PROBLEM VRSTE I SUVREMENA BIOLOGIJA

Pušić, Bruno

Doctoral thesis / Disertacija

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Department of Croatian Studies / Sveučilište u Zagrebu, Hrvatski studiji**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:111:507176

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
HRVATSKI STUDIJI
UNIVERSITY OF ZAGREB
CENTER FOR CROATIAN STUDIES

Repository / Repozitorij:

Repository of University of Zagreb, Centre for Croatian Studies

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
HRVATSKI STUDIJI

Bruno Pušić

PROBLEM VRSTE I SUVREMENA BIOLOGIJA

Doktorska disertacija

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
HRVATSKI STUDIJI

Bruno Pušić

PROBLEM VRSTE I SUVREMENA BIOLOGIJA

Doktorska disertacija

Zagreb, 2016.

Sadržaj

UVOD 1

1. PROBLEM UNIVERZALIJA KOD PROBLEMA VRSTE 6

1.1. Uvod u problem univerzalija 6

1.2. Realizam 8

1.2.1. Realizam u raspravi o univerzalijama 8

1.2.1.1. Priroda univerzalija prema realizmu 8

1.2.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca 10

1.2.2. Realizam kod problema vrste 11

1.2.2.1. Charles Darwin i realizam 13

1.2.2.2. Kako odrediti jesu li vrste stvarne? 13

1.2.2.3. Vrsta kao pojam klase koji se istražuje 17

1.2.2.4. Univerzalizam vrsta 18

1.2.2.5. Podudaranje indukcija 20

1.3. Kritika realizma 21

1.3.1. Kritika realizma kod problema univerzalija 21

1.3.1.1. Inkompatibilnost realizma i naturalizma 22

1.3.1.2. Dva beskonačna regresa kod realizma 24

1.3.1.3. Nejasni kriteriji za identitet svojstva 25

1.3.2. Kritika realizma i razmatranje inačica realizma kod problema vrste 25

1.4. Anti-realizam 38

1.4.1. Nominalizam 38

1.4.1.1. Nominalizam u raspravi o univerzalijama 38

1.4.1.1.1. Priroda univerzalija prema nominalizmu 39

1.4.1.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca 40

1.4.1.2. Nominalizam kod problema vrste 41

1.4.1.2.1. Darwin i nominalizam 42

1.4.1.2.2. *Scala naturae* i nominalizam 43

1.4.1.2.3. Pluralizam i nominalizam 45

1.4.1.2.4. Vertikalne vrste i nominalizam 50

1.4.1.3. Kritika nominalizma 52

1.4.1.3.1. Kritika nominalizma kod problema univerzalija 52

1.4.1.3.2. Kritika predikacijskog nominalizma 53

1.4.1.3.3. Kritika klasnog nominalizma 54

1.4.1.3.4. Kritika nominalizma i razmatranje inačica nominalizma kod problema vrste 56

1.4.2. Konceptualizam 60
1.4.2.1. Konceptualizam u raspravi o univerzalijama 60
1.4.2.1.1. Priroda univerzalija prema konceptualizmu 60
1.4.2.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca 61
1.4.2.2. Konceptualizam kod problema vrste 63
1.4.2.2.1. Klasifikacija i konceptualizam 63
1.4.2.3. Kritika konceptualizma 66
1.4.2.3.1. Kritika konceptualizma kod problema univerzalija 66
1.4.2.3.2. Kritika konceptualizma i razmatranje inačica konceptualizma kod problema vrste 68

2. STATUS VRSTE 70
2.1. Vrsta kao klasa 71
2.1.1. Realizam i vrsta kao klasa 78
2.1.2. Zašto vrste ne mogu biti klase? 79
2.2. Vrsta kao klaster-klasa 82
2.2.1. Kritika pozicije da su vrste klaster-klase 85
2.3. Vrsta kao klaster homeostatskih svojstava 91
2.3.1. Konceptualizam i vrsta kao klaster-klasa 97
2.3.2. Kritika stajališta da su vrste klasteri homeostatskih svojstava 98
2.4. Vrste kao individue 101
2.4.1. Realizam i vrsta kao individue 107
2.4.2. Na što sve moramo pristati ako smatramo da su vrste individue? 109
2.5. Nominalizam i rasprava o statusu vrste 117

3. MONIZAM I PLURALIZAM KOD PROBLEMA VRSTE 119
3.1. Monizam 120
3.1.1. Ujedinjeni pojam vrste 120
3.1.2. Univerzalni pojam vrste 122
3.1.3. Realizam i monizam 124
3.1.4. Kritike monizma 125
3.2. Pluralizam 127
3.2.1. Eliminacijski pluralizam 127
3.2.2. Promiskuitetni realizam 129
3.2.3. Nominalizam i pluralizam 131
3.2.4. Konceptualizam i pluralizam 133
3.2.5. Kritike pluralizma 133

4. POJMOVI VRSTE 136
4.1. Reproduktivna izolacija i pojam vrste 136
4.1.1. Biološki pojam vrste 136
4.1.3. Raspoznavajući pojam vrste 139
4.1.4. Pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju 141
4.1.5. Genski pojam vrste 142
4.1.6. Genetički pojam vrste 145
4.1.7. Kritika svih pojmova vrste zasnovanih na kriteriju reproduktivne izolacije 147
4.2. Filogenetički pojmovi vrste 150
4.2.1. Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica 150
4.2.2. Filogenetički pojam vrste: monofiletička inačica 152
4.2.3. Filogenetički pojam vrste: dijagnostička i monofiletička inačica 154
4.2.4. Prednosti svih filogenetičkih pojmova vrste 155
4.2.5. Kritika svih filogenetičkih pojmova vrste u užem smislu 156
4.2.6. Načelo rodoslovne suglasnosti 157
4.2.7. Hennigov pojam vrste 159
4.2.8. Internodalni pojam vrste 161
4.2.9. Kladistički pojam vrste 165
4.2.10. Mješoviti pojam vrste (*Composite species concept*) 166
4.2.11. Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica 168
4.3. Vrste kao klaster-klase 169
4.3.1. Definicija molekularnih kvazi-vrsta 169
4.3.2. Politetski pojam vrste 171
4.3.3. Fenetički pojam vrste 173
4.3.4. Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti 176
4.3.5. Definicija genotipskog klastera 179
4.4. Konzervacijski pojmovi vrste 181
4.4.1. Evolucijski značajna jedinica 181
4.4.2. Evolucijska jedinica značajna za očuvanje (*Management Unit*) 182
4.4.3. Prednosti konzervacijskih pojmova vrste 183
4.4.4. Kritika konzervacijskih pojmova vrste 183
4.5. Pojmovi vrste kod prokariota 184
4.5.1. Rekombinacijski pojam vrste 185
4.5.2. Pojam vrste prema Cohanu 186
4.5.3. Filo-fenetički pojam vrste 188
4.6. Vrste kao rodoslovlja 190
4.6.1. Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju 190

4.6.2. Evolucijski pojam vrste 191
4.6.2.1. Kronološki pojam vrste 194
4.6.3. Ekološki pojam vrste 195
4.7. Vrste nastale procesom hibridizacije 198
4.7.1. Hibridne vrste (*Nothospecies*) 198
4.7.2. Kompilo-vrsta (*Compilospecies concept*) 199
4.8. Ostali pojmovi vrste i srodni pojmovi 200
4.8.1. Kohezijski pojam vrste 200
4.8.2. Morfološki pojam vrste 202
4.8.3. Taksonomski pojam vrste 203
4.8.4. DNA barkodiranje 204
4.9. Sažetak poglavlja 206

5. KATEGORIJA VRSTE 208
5.1. Uvod 208
5.2. Pojmovi vrste koji su neprihvatljivi 209
5.3. Nominalizam, kategorija vrste i pojmovi vrste 212
5.4. Analiza kandidata za unifikaciju kategorije vrste 213

6. STAVOVI BIOLOGA O PROBLEMU VRSTE 218
6.1. Uvod 218
6.2. Cilj istraživanja 219
6.3. Metodologija istraživanja 220
6.3.1. Ispitanici na kojima je provedeno istraživanje 220
6.3.2. Postupak provedbe istraživanja i prikupljanja podataka 227
6.4. Rezultati 229
6.4.1. Komparativna analiza podataka 237
6.5. Rasprava 240

ZAKLJUČAK 246
POPIS LITERATURE 255

Sažetak 265
Životopis 267

Abstract 268
Curriculum vitae 270

UVOD

Ono što se u literaturi naziva “problemom vrste” interdisciplinarna je rasprava na razmeđu filozofije i biologije. Filozofiji je cilj definirati pojam vrste na formalno zadovoljavajući način, a biologiji je cilj definirati pojam vrste na sadržajno zadovoljavajući način. Problem vrste filozofski je zanimljiv jer se u njemu krije mnoštvo konceptualnih problema koji se ne mogu riješiti empirijskim istraživanjima. Zašto su se istraživači toliko angažirali na problemu vrste? Autori koji se bave ovom temom smatraju kako je riječ o iznimno važnom problemu, dok se čini kako biolozi mogu svoj posao obavljati i bez jednoznačnog rješenja tog problema. Autori ističu kako je pojam vrste temeljni pojam u biologiji (Pavlinov, 2013; Ereshefsky, 2010c) te kako je problem vrste - s prikazanim raspravama - od velikog značenja za biologiju. Autori također ističu kako je vrsta temeljna jedinica evolucije (Ereshefsky, 1992; Mayr, 2000b; Coyne, 2009; Richards, 2010), biološke klasifikacije (Ghiselin, 1997), biološke raznolikosti i konzervacije (Moritz, 1994). Pojam vrste koji biolozi prihvate imao bi dalekosežne posljedice na samu biologiju, kao i utjecaj na broj vrsta koje se identificiraju u prirodi (Isaac i Purvis, 2004), što može imati velike posljedice kada je riječ o zaštiti ugroženih vrsta, o kontroli štetnika i na naše razumijevanje ljudske prirode. Različito shvaćanje pojma vrste također može predstavljati problem u komunikaciji među biolozima. Mayr ističe: “Vrsta je jedan od osnovnih temelja gotovo svih bioloških disciplina” (Mayr, 1988: 331), dok Richards (2010: 6) zaključuje da praktični rad biologa uvelike ovisi o pojmu vrste s kojim raspolažu i da je rješenje tog problema nužno. Iz navedenih razloga potrebno je pronaći rješenje problema vrste, a ono izgleda sve nedostižnije.

Polazište rasprave o problemu vrste jest potraga za jednim sveobuhvatnim pojmom vrste. Pojam vrste termin je kojim se idealno nastoji odrediti nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava koji je zajednički svim i samo taksonima vrste. Ističem idealno zato što danas postoje pojmovi vrste koji uopće ne streme tome da svojom definicijom obuhvate nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava koji je zajednički svim i samo tim taksonima vrste, već samo nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava karakterističan za određenu skupinu taksona vrste. Jedan sveobuhvatni pojam vrste, ukoliko takav pojam vrste postoji, obuhvatio bi svojom definicijom sve postojeće taksone vrste. Takson vrste je skupina organizama koja se ne može podijeliti u dvije ili više vrsta. Svi taksoni vrste zajedno tvore razinu biološke klasifikacije koja se naziva “kategorija vrste”. No, suvremena rasprava o problemu vrste dodatno se proširila u odnosu na svoje polazište. Danas se dovodi u pitanje postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste, je li kategorija vrste homogena ili je heterogena te što se

problematizira u sklopu rasprave između monizma i pluralizma. Također se postavlja pitanje postoje li vrste stvarno ili ne, što se problematizira u sklopu rasprave o problemu univerzalija. Još jedno važno pitanje jest ukoliko vrste postoje stvarno, na koji način one postoje, što se obrađuje u kontekstu rasprave o statusu vrste. S obzirom na složenost problema vrste, ovaj rad usredotočit će se na tri cilja.

Prvi cilj je napraviti obuhvatan prikaz problema vrste, istaknuti o kojim temama znanstvenici raspravljaju u kontekstu problema vrste, izložiti relevantne pozicije u okviru navedenih rasprava i pokazati što problem vrste povezuje u jednu nerazdvojnu cjelinu. Argumentirat ću da problem vrste u cjelinu povezuje problem univerzalija obrađen u kontekstu suvremene biologije. Zauzimanje pozicije realizma, nominalizma ili konceptualizma za sobom povlači preuzimanje određenih ontoloških obaveza u pogledu rasprave o statusu vrste, raspravi između monizma i pluralizma te pojma vrste koji dotični autor koristi. Na primjer, zastupanje realizma u pogledu rasprave o problemu univerzalija za sobom povlači stajalište da su vrste klase u raspravi o statusu vrste i monizma u raspravi između monizma i pluralizma te obvezuje autora na korištenje onih pojmova vrste koji ističu da vrste imaju nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava. Strukturiranje rasprave o problemu vrste na način da se problem univerzalija prikaže kao temeljni, pokazuje da rasprava o statusu vrste, rasprava između monizma i pluralizma i potraga za jednim sveobuhvatnim pojmom vrste, nisu samo blisko povezane rasprave, već su sve dio jednog cjelovitog problema. Navedena argumentacija provlačit će se kroz cijeli rad i povezivati ga u nerazdvojnu cjelinu.

Drugi cilj rada je ponuditi rješenje problema u okviru navedenih rasprava. Zastupat ću konceptualističko stajalište da su taksoni vrste mentalni konstrukti, ali ne proizvoljni, već uvjetovani činjenicama u živom svijetu. U prirodi stvarno postoje pojedinačni organizmi, a cilj klasifikacije je uredno ih posložiti u “ladice” u skladu s aktualnim istraživačkim interesima biologa, a vrste su te “ladice”. Istraživački interesi biologa iznimno su raznoliki što će se kroz rad jasno moći vidjeti te nisu vječni i nepromjenjivi. Zbog toga ću također zastupati stajalište da ne postoji jedan sveobuhvatni pojam vrste, već da je potrebno koristiti više pojmova vrste kako bi se obuhvatila cijela kategorija vrste, a koji će to pojmovi vrste biti ovisit će o aktualnim istraživačkim interesima biologa. To znači da se pojmovi vrste mogu mijenjati s promjenom istraživačkih interesa biologa. Time ne isključujem mogućnost da će jednog dana istraživački interesi biologa konvergirati do te mjere da ćemo doći do jednog sveobuhvatnog pojma vrste. To je otvorena opcija, iako na temelju trenutnog stanja u suvremenoj biologiji, smatram da je malo vjerojatna.

U skladu s navedenim, posljedica stajališta koje ću zastupati jest da je kategorija vrste

heterogena, odnosno, da ne postoji jedan pojam vrste kojim se mogu obuhvatiti svi taksoni vrste. Da bi kategorija vrste bila homogena, potrebno je da postoji jedno svojstvo ili skup svojstava koji bi bili zajednički svim i samo taksonima vrste, što nije slučaj. Ako su različiti taksoni vrste klasificirani različitim pojmovima vrste, a kroz rad će se vidjeti da jesu. onda proizlazi da nema tog svojstva ili skupa svojstava koje je svojstveno svim vrstama i samo vrstama. Dakle, ne postoji ništa u prirodi na što bismo mogli pokazati i reći da je upravo to element koji posjeduju sve i samo vrste. Ako je tako, onda je riječ o jezičnoj konvenciji kojom se obuhvaćaju biološke jedinice na određenoj razini biološke hijerarhije koje su definirane nekim od aktualnih pojmova vrste. To je posljedica već dugo uhodanog sustava koji očito dovoljno dobro funkcionira i koji je naširoko prihvaćen. Nije bitno što nije pojmovno optimalan, kao što to tvrde brojni autori, bitno je samo to da ga biolozi razumiju, da im je on koristan i da ne dolazi do poteškoća u komunikaciji, što i jest njegova svrha. Smatram da se može povući analogija između kategorije vrste i QWERTY tipkovnice. Moglo bi biti bolje, odnosno, mogli bismo imati tipkovnicu na kojoj je tipkanje brže i učinkovitije, isto kao što bismo mogli imati bolju klasifikaciju organizama na razini biološke hijerarhije koja se naziva vrsta. Međutim, kategorija vrste i QWERTY tipkovnica već su toliko dugo prihvaćene da je samo zbog toga bilo kakva radikalnija promjena nepoželjna i teško provediva. No, unatoč tomu što ne postoji jedan pojam vrste kojim bi se mogli obuhvatiti svi taksoni vrste, smatram da postoje, kao konceptualni predmeti, skupovi taksona vrste koji su klasificirani korištenjem jednog pojma vrste, npr. svi taksoni vrste klasificirani korištenjem biološkog pojma vrste ili politetskog pojma vrste ili nekog od preostala 32 pojma vrste.

Treći cilj rada jest prikazati rezultate provedenog istraživanja u kojem sam ispitivao stavove biologa o ključnim pretpostavkama, pojmovima i pozicijama u području problema vrste. Ovaj dio rada sadrži elemente eksperimentalne filozofije[1] utoliko što metodom anketnog upitnika ispituje općeprihvaćena stajališta biologa o filozofski značajnim pitanjima u raspravi o problemu vrste. Stajališta poput: (1) vrsta je temeljni pojam u biologiji, (2) vrsta je temeljna jedinica evolucije, (3) biolozi smatraju da vrste stvarno postoje, (4) stajalište da su vrste individue je dominantno stajalište o statusu vrste, (5) esencijalizam o vrstama nije plauzibilno stajalište u suvremenoj biologiji te (6) većina biologa prihvaća biološki pojam vrste, imputirana su biolozima od strane filozofa biologije i zato ih je potrebno preispitati.

[1] Eksperimentalna filozofija je pravac u filozofiji koji "preispituje intuitivna uvjerenja ljudi čime dovodi u pitanje istinitost uvjerenja koja su općeprihvaćena i tradicionalno od velikog značaja u filozofiji" (Sosa, 2008: 231). Istraživanja iz eksperimentalne filozofije u pravilu se provode iz epistemologije, etike i metafizike (Knobe i Nichols: 2008) na općoj populaciji, metodom anketnog upitnika (Prinz, 2008). Rezultati istraživanja iz eksperimentalne filozofije mogu iznenaditi jer neki puta pokazuju da prosječna populacija nema onakve intuicije o filozofski važnim pitanjima kakve su filozofi koji se njima bave očekivali (Knobe i Nichols: 2008).

Istraživanje odstupa od klasične eksperimentalne filozofije utoliko što ispituje filozofski interesantna stajališta male i specifične populacije, naime, populacije biologa, a ne opće populacije kao što je uobičajeno u eksperimentalnoj filozofiji. Istraživanjem su obuhvaćeni svi relevantni momenti problema vrste s kojima će čitatelj do ovog mjesta u radu biti upoznat. Preciznije, u istraživanju sam provjerio tvrdnje koje se učestalo pojavljuju u literaturi o problemu vrste i za koje se pretpostavlja da su istinite, a istovremeno nisu potkrijepljene dokazima, kao npr.

1. Pojam vrste je temeljni pojam u biologiji.
2. Vrsta je temeljna jedinica evolucije.
3. Problem vrste ima veliki značaj za biologiju.
4. Biolozi smatraju da vrste stvarno postoje.
5. Stajalište da su vrste individue je dominantno stajalište o statusu vrste.
6. Stajalište da su vrste individue implicira da vrste stvarno postoje.
7. Esencijalizam o vrstama nije plauzibilno stajalište u suvremenoj biologiji.
8. Stajalište monizma implicira da vrste stvarno postoje.
9. Stajalište pluralizma implicira da vrste ne postoje stvarno.
10. Većina biologa prihvaća biološki pojam vrste.

Istraživanje će poslužiti kao objektivno mjerilo zastupljenosti stajališta o problemu vrste kod biologa. Time će se vidjeti podudaraju li se stajališta filozofa biologije sa stajalištima biologa ili se razlikuju. Na temelju rezultata istraživanja i prikazanih pozicija predložit ću svoje rješenje problema vrste.

U skladu s predloženim ciljevima, rad je strukturiran tako da ću kroz prva četiri poglavlja, uz svaku prikazanu poziciju, izložiti i klasične prigovore koji su joj upućeni. U prvom su poglavlju prikazane osnovne pozicije iz problema univerzalija: realizam, nominalizam i konceptualizam. Drugo poglavlje posvećeno je statusu vrste. U sklopu tog poglavlja prikazat ću pozicije prema kojima su vrste klase, klaster-klase,[2] klase homeostatskih svojstava i individue. U trećem poglavlju obrađujem problem monizma i pluralizma u kontekstu problema vrste. Četvrto poglavlje posvećeno je pojmovima vrste koji su aktualni u raspravi o problemu vrste. Prva četiri poglavlja tvore svojevrsnu cjelinu jer će čitatelj kroz

[2] Klaster (eng. *cluster*) je skupina sličnih stvari koje među sobom sliče u određenom broju svojstava, ali ne u svima. Koristit ću se riječju “klaster” umjesto “grozd” ili “nakupina” jer je u biologiji već uvriježena kao tehnički pojam. Pojam “klaster-klasa” odnosi se na određenu klasu čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, ali niti jedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član klase. Ne odnosi se na veći broj klasa koje zajedno tvore klaster.

ova poglavlja steći cjelovitu sliku o glavnim područjima i problemima u kontekstu rasprave o problemu vrsta. Peto poglavlje predstavlja sintezu prva četiri poglavlja. U njemu ću napraviti analizu kojom ću pokušati ustanoviti postoji li jedan pojam vrste koji može obuhvatiti sve poznate taksone vrste, što bi činilo osnovu za stajalište da je kategorija vrste homogena. U šestom poglavlju dat ću detaljan prikaz provedenog istraživanja o stavovima biologa o problemu vrste. U zaključku ću sažeti stajališta koja u radu zastupam te ih obraniti s obzirom na postojeće i eventualne buduće prigovore. Na kraju ću dati sažeti prikaz cijelog rada.

1. PROBLEM UNIVERZALIJA KOD PROBLEMA VRSTE

1.1. Uvod u problem univerzalija

Problem univerzalija je zajednički naziv za skup povezanih problema u metafizici kojima je zajedničko da problematiziraju temu ontološkog statusa svojstava. Iako se riječ "svojstvo" inače koristi i u užem smislu, ovdje ću tu riječ koristiti vrlo široko: svojstvo je sve ono što se može smisleno izreći o stvarima, odnosno sve ono što se može smisleno pripisati stvarima. Ako kažem "desno od mene je crveni automobil", određenoj stvari pripisao sam tri tipa svojstva: to da je crven (atribut), to da je desno od mene (relacija) i to da je automobil (vrsta).

Kada razmišljamo o svijetu i svemu što postoji u svijetu, intuitivno nam se nameće stav da se svijet sastoji od pojedinačnih stvari koje posjeduju određena svojstva. Neka od tih svojstava stvari mogu se zamijeniti drugim svojstvima, a neka ne mogu. Na primjer, mogu stati s druge strane automobila, čime će svojstvo "biti desno od mene" automobil zamijeniti svojstvom "biti lijevo od mene". Ili mogu prebojiti automobil u crno, čime će automobilovo svojstvo crvenosti biti zamijenjeno svojstvom crnosti. Takva svojstva nazivaju se kontingentnima jer ih stvar može imati i izgubiti bez ikakvih posljedica po svoj identitet. Međutim, postoje svojstva koja stvar ne može izgubiti bez ikakvih posljedica po identitet te stvari. Ako uzmemo da je "biti automobil" neko svojstvo ili neki skup svojstava koji svaki automobil čini automobilom, onda ona stvar lijevo od mene ne može izgubiti to svojstvo, primjerice prešanjem u visokotlačnoj preši za metal, a ipak ostati automobil. Takva svojstva nazivamo nužnim svojstvima. Stoga možemo reći da su vrste nužna svojstva ili skupovi nužnih svojstava koji konstituiraju identitet stvari.

Nadalje, intuitivno nam se čini da stvari postoje, no postoje li njihova svojstva? Ako postoje, na koji način postoje? Ako ne postoje, kako onda možemo govoriti o njima i istinito ih pripisivati stvarima? To je okosnica problema univerzalija. Dakle postavlja se pitanje o postojanju i prirodi svojstava.

Mnogima se u povijesti činilo da svojstva moraju postojati jer ih inače ne bismo mogli istinito pripisivati stvarima, a to je pozicija koju nazivamo realizam. Međutim, svojstva zacijelo postoje na drugačiji način nego stvari u kojima su svojstva instancirana i kojima se pripisuju. Način postojanja svojstava različito se poima. Prema realistima, svojstvo postoji kao jedan entitet koji je neovisan od pojedinačnih stvari u kojima svojstvo može biti instancirano. Realisti dakle smatraju da svojstva postoje kao univerzalije. Naime, univerzalija

je svojstvo poimljeno kao nešto izvan prostora i vremena, neovisno od jedne ili više stvari koja je instanciraju, a opet nešto istodobno instancirano u svim tim stvarima.

S druge pak strane, postoje filozofi koji smatraju da svojstva postoje stvarno kao partikularni entiteti koji su u cijelosti sadržani u predmetu koji ih posjeduje. Crvenost automobila iz prethodnog primjera postoji samo u tom autmobilu i ne postoji neovisno o njemu kao univerzalija. Tako poimljena svojstva nazivaju se "tropi" ili "apstraktne pojedinačnosti", a zastupnici ove pozicije nazivaju se konceptualisti. U kontekstu rasprave o univerzalijama ova pozicija se naziva umjereni nominalizam, no u raspravi o problemu vrste prihvaćeni naziv je konceptualizam, zbog čega ću ga prihvatiti i koristiti u ostatku rada.

Također, postoje filozofi koji smatraju da svojstva ne postoje, odnosno da izrazi kao što su "desno od mene" ili "crveno" ili "automobil" ne referiraju na neke entitete koji postoje odijeljeno od stvari kojima se pripisuju, već su tek riječi (*nomina*) koje na različite načine opisuju stvari koje postoje. Ti filozofi zastupaju poziciju nominalizma. Zajednički naziv za pozicije konceptualizma i nominalizma je anti-realizam zato što poriču da svojstva postoje kao nešto izvan prostora i vremena, neovisno od stvari koje ih instanciraju, a opet su nešto što je istodobno instancirano u svim tim stvarima.

Dalje možemo pitati koji je odnos između svojstava i predmeta koji posjeduju to svojstvo. Je li crvena boja nerazdvojni dio automobila ili je riječ o složenoj interakciji između strukture automobila, frekvencije elektromagnetskog zračenja i načina na koji doživljavam boje? Sljedeće pitanje koje možemo postaviti jest jesu li instance svojstava jednostavni ili složeni entiteti? Je li crvena boja automobila entitet koji se ne može rastaviti na manje dijelove ili je riječ o entitetu koji se sastoji od više elemenata? Konceptualisti smatraju da je crvena boja automobila jednostavni entitet, a realisti smatraju da je složeni entitet koji se sastoji od univerzalije i pojedinačne instance koja ju oprimjeruje. Nadalje možemo postaviti pitanje može li postojati svojstvo ako ga ne posjeduje nijedan predmet? Pretpostavimo da na svijetu ne postoji nijedan predmet koji je ružičaste boje. Pod tom pretpostavkom, postoji li ružičasta boja ili ne? I na kraju možemo postaviti pitanje, pod pretpostavkom da su svojstva univerzalije, na koji način bismo razlikovali dva predmeta koji imaju sva svojstva identična (Moreland, 2001)?

1.2. Realizam

1.2.1. Realizam u raspravi o univerzalijama

Osnovna postavka realizma kod problema univerzalija je da svojstva predmeta stvarno postoje i da konstituiraju predmete kojima pripadaju. Pogledajmo dva primjera:

Tara je pas.

Niki je pas.

U oba navedena primjera imamo organizme, Taru i Niki, koji imaju svojstvo “biti pas”. Prema realizmu, u navedenim slučajevima “biti pas” je konstituirajuće svojstvo Tare i Niki koje ih čini vrsno identičnima. Tara i Niki su vrsno identične zbog toga što obje instanciraju isto svojstvo “biti pas”, a to svojstvo je univerzalija koja je višestruko instancirana u svim organizmima koji imaju navedeno svojstvo. Dakle, svaki organizam za koji vrijedi “X je pas” instancira univerzaliju “pasovitosti” u cijelosti i ta univerzalija, svaki organizam koji je instancira, čini psom. Nadalje, svaki organizam za koji vrijedi “X je pas” je pojedinačna instanca univerzalije “pasovitosti”. Tako, na primjer, instancu pasovitost kod Tare možemo označiti s pasovitost$_1$ što znači “pasovitost Tare”, a instancu pasovitosti kod Niki možemo označiti s pasovitost$_2$ što znači “pasovitost Niki” (Armstrong, 1989).

1.2.1.1. Priroda univerzalija prema realizmu

Do sada smo vidjeli da je realizam pozicija prema kojoj su svojstva univerzalije i prema kojoj univerzalije stvarno postoje. O pitanju na koji način postoje univerzalije dolazi do razilaženja unutar redova realista. Ovdje ću prikazati tradicionalnu poziciju realizma i Armstrongovu poziciju minimalnog realizma koja pretpostavlja naturalistički svjetonazor te smatram da će ova inačica realizma biti prikladnija za interpretaciju realističkih pozicija na području problema vrste.

Prema poziciji tradicionalnog realizma, univerzalije su apstraktni predmeti koji postoje izvan prostor-vremena. One se nalaze, u doslovnom smislu riječi, u cijelosti u svim svojim instancama, ali nisu na prostorno-vremenskim lokacijama svojih instanci. To znači da Tara ima univerzaliju “pasovitost” u sebi i ta univerzalija je konstituent Tare. Dodatno, to znači da se pasovitost u cijelosti nalazi u svim organizmima za koje vrijedi “X je pas”. Prema tradicionalnom realizmu, vrste postoje neovisno od jedinki koje ih oprimjeruju. Iako svaki pojedinačni pas instancira pasovitost, s obzirom na to da su univerzalije apstraktni predmeti

izvan prostor-vremena, nije moguće isključiti mogućnost da postoji univerzalija koja postoji, ali nema niti jednu instancu.

Kako bi odbacio navedenu mogućnost, a ipak zadržao poziciju realizma, Armstrong zauzima ponešto drugačije stajalište. On polazi od toga da su naturalizam i fizikalizam istiniti. Za Armstronga pozicija naturalizma uključuje sljedeće: a) da je svijet jedan jedinstveni prostor-vremenski sustav, b) da je to jedini sustav koji postoji i c) da je svijet sveobuhvatan, odnosno da sve što postoji mora postojati unutar prostor-vremena i ništa ne može postojati izvan prostor-vremena. Pozicija fizikalizma za Armstronga uključuje sljedeće: a) svijet se može u potpunosti opisati u pojmovima dovršene fizike i b) jedine pojedinačnosti koje postoje su one u prostor-vremenu kojima upravljaju jedino zakoni fizike. Za Armstronga univerzalije su entiteti koji mogu biti na više prostor-vremenskih lokacija odjednom. To implicira da su univerzalije locirane svugdje gdje postoje entiteti koji ih instanciraju i u potpunosti su prisutne u svakoj lokaciji u kojoj su instancirane. Da se vratimo na konkretan primjer, univerzalija pasovitosti se u potpunosti nalazi na istoj lokaciji na kojoj je i Tara, ali se isto tako u potpunosti nalazi na svim lokacijama na kojima se nalaze sve jedinke za koje vrijedi “X je pas” (Armstrong, 1989). Prema Armstrongovoj inačici realizma, vrste stvarno postoje tako da su u potpunosti instancirane na svim lokacijama na kojima se nalaze jedinke koje imaju svojstvo ili skup svojstava koji ih čini pripadnicima određene vrste, ali za razliku od tradicionalnog realizma nije moguće da postoji vrsta koja nije instancirana barem na jednoj lokaciji u prostor-vremenu.

Nakon što smo vidjeli kakva je priroda univerzalija prema zastupnicima realizma, potrebno je odrediti i instance koje oprimjeruju univerzalije. Za tradicionalni realizam i Armstrongov minimalni realizam, instance u sebi u potpunosti sadrže univerzalije. Pasovitost$_1$ je instanca univerzalije pasovitosti u Tari koja je u potpunosti sadržana u Tari. To znači da svaki pripadnik određene vrste u sebi u potpunosti instancira svojstvo ili skup svojstava koja ga čine pripadnikom određene vrste.

Nakon što znamo kakva je priroda univerzalija i kakve su instance koje oprimjeruju univerzalije, potrebno je još vidjeti kakva je relacija između univerzalije i instance koja je oprimjeruje. Iz dosad navedenog možemo naslutiti kakva bi bila ta relacija. Univerzalija je nužni konstituent instance koja ju oprimjeruje, a odnos između njih je kao odnos između roda i vrste. Dakle pasovitost je nužni konstituent pasovitosti$_1$ i prema tradicionalnom realizmu, pasovitost se u potpunosti nalazi u pasovitosti$_1$, iako se ne nalazi na istoj prostor-vremenskoj lokaciji kao i pasovitost$_1$. Iz navedenog primjera možemo zaključiti da postoji svojstvo ili skup svojstava koja su nužni konstituenti svakog pripadnika određene vrste. Razlika između

tradicionalnog realizma i Armstrongova minimalnog realizma jest u tome što Armstrong odbacuje aksiom lokalizacije,[3] odnosno smatra da je univerzalija u cijelosti locirana na istom mjestu kao i instanca koja je oprimjeruje, točnije da je u cijelosti locirana na svim mjestima na kojima su locirane sve instance koje oprimjeruju univerzaliju (Armstrong, 1989).

Još jedna razlika između Armstrongova minimalnog realizma i tradicionalnog realizma je u tome što Armstrong smatra da su univerzalnost i partikularnost neodvojivi aspekti svega što postoji. Univerzalnost i partikularnost stoje u odnosu kao veličina i oblik u određenom predmetu.

1.2.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca

Za kraj prikaza realističke pozicije u raspravi o univerzalijama potrebno je vidjeti na koji način realizam objašnjava predikaciju[4], sličnost i apstraktnu referencu[5]. Realistička objašnjenja predikacije, sličnosti i apstraktne reference smatraju se najboljima jer "izgleda da se realisti pozivaju na očigledne činjenice te da su tvrdnje koje imaju izravan i snažan način za objašnjavanje tih fenomena" (Moreland, 2001: 4). Zbog toga se realizam uzima kao polazišna pozicija kod problema univerzalija.

Krenimo od fenomena predikacije i prisjetimo se tvrdnji s početka poglavlja:

Tara je pas.

Niki je pas.

Istinitost navedenih tvrdnji realisti objašnjavaju na sljedeći način; Tara i Niki imaju svojstvo pasovitosti. Kao što znamo, pasovitost je univerzalija koja je instancirana u Tari i Niki, a upravo to stoji kao garancija istinitosti navedenih tvrdnji. Nadalje, pasovitost$_1$ i pasovitost$_2$ su vrsno identične zato što sudjeluju u univerzaliji pasovitosti i u konačnici univerzalija pasovitosti objašnjava zašto su sve jedinke za koje vrijedi "X je pas" zaista psi. Ako navedeni primjer apstrahiramo, dolazimo do objašnjenja zašto pripadnici bilo koje vrste pripadaju upravo toj vrsti: zato što svi pripadnici određene vrste u sebi instanciraju bit vrste kojoj pripadaju.

Za sličnost realisti također imaju uvjerljivo objašnjenje. U slučaju Tare i Niki jasno je da su one slične zato što obje instanciraju isto svojstvo, svojstvo pasovitosti. Instanciranjem pasovitosti, Tara i Niki sudjeluju u istoimenoj univerzaliji koja ih čini sličnima. Automatski

---

[3] Nijedan entitet ne može postojati na različitim prostornim lokacijama odjednom ili u isprekidanim vremenskim intervalima.

[4] Predikacija – pripisivanje svojstva predmetu kako bi se dobila smislena tvrdnja.

[5] Apstraktna referenca – "[...] činjenica da sama svojstva imaju svojstva i da stoje u relaciji prema drugim svojstvima" (Moreland, 2001: 6).

možemo zaključiti da je sličnost između svih jedinki za koje vrijedi “X je pas” utemeljena u tome što sve instanciraju univerzaliju pasovitosti koja ih čini psima. Iz navedenog primjera očito je da su, prema realistima, članovi određene vrste slični zato što u sebi instanciraju bit vrste kojoj pripadaju (Moreland, 2001).

I na kraju pogledajmo realističko objašnjenje apstraktne reference. Uzmimo za primjer dvije tvrdnje.

Pas više sliči vuku, nego što sliči tasmanijskom vuku[6].

Pas je vrsta.

Navedene tvrdnje su istinite zato što su ključni pojmovi u njima - pas, vuk i tasmanijski vuk - apstraktni singularni termini koji referiraju na univerzalije pasovitost, vukovitost i tasmanijska vukovitost. Kod prve tvrdnje, relacije između univerzalija su interne relacije između univerzalija iste razine[7]. Kod druge tvrdnje radi se o relaciji između univerzalije prve razine i univerzalije druge razine. To se posebno dobro vidi ako tvrdnju formuliramo na sljedeći način:

Pasovitost više sliči vukovitosti, nego što sliči tasmanijskoj vukovitosti.

Pasovitost je vrsta.

Pas, vuk i tasmanijski vuk su sisavci, s tim da je tasmanijski vuk tobolčar, dok su vuk i pas placentalni sisavci, zbog čega će pas i vuk i njima pripadajuće više univerzalije, više sličiti jedno drugom, nego tasmanijskom vuku i njemu pripadnoj univerzaliji.

U nastavku poglavlja prikazat ću realistička stajališta autora koji se bave problemom vrste i potom razmotriti je li riječ o jednom od prikazanih realističkih stajališta iz problema univerzalija.

1.2.2. Realizam kod problema vrste

Autori koji se bave problemom vrste u pravilu ne polaze od problema univerzalija kada raspravljaju o tome postoje li vrste stvarno ili ne. Osnovna tvrdnja predstavnika realizma kod problema vrste je da vrste postoje stvarno, neovisno o tome spoznaje li ih čovjek ili ne. Drugim riječima, čovjek otkriva vrste u prirodi. Kasnije u radu vidjet ćemo da je realizam drugo najzastupljenije poimanje vrste kod biologa. U ovom dijelu rada prikazat ću stajališta autora koji za sebe smatraju kako zastupaju poziciju realizma pri raspravi o problemu vrste: David Stamos, Michael S. Lee, Brandon. D. Holter, Hugh Lehman, Ingo Brigandt, Michael Ruse, Richard A. Richards, John S. Wilkins. Također ću prikazati stajališta Charlesa Darwina

[6] Misli se na izumrlu vrstu tobolčara *Thylacinus cynophalus.*

[7] Ontološki temelj internih relacija je u prirodi entiteta koji se povezuju.

koja se uzimaju kao argumenti u prilog tvrdnji da je i on, u jednom dijelu svog djelovanja zastupao realizam. Kasnije u poglavlju (1.3.2) razmotrit ću radi li se zaista o inačicama realizma u raspravi o univerzalijama ili ne.

Za početak ću krenuti s nekoliko argumenata u prilog realizmu koje donosi John S. Wilkins (2003). Wilkins ističe da je jedan indikator toga da vrste stvarno postoje taj što laici i biolozi identificiraju iste skupine organizama kao vrste.[8] To bi se možda moglo odbaciti kao posljedica univerzalnih ljudskih spoznajnih sposobnosti, ali također postoje dokazi da su i pripadnici drugih vrsta u stanju prepoznati da određeni organizmi pripadaju istoj vrsti. Wilkins navodi dva primjera: u kompleksu *Rana pipiens* pripadnici navedene skupine mogu prepoznati razlike između vrsta koje se temelje na različitim pozivima za parenje, na temelju kojih je kasnije napravljena i klasifikacija navedenog kompleksa. Wilkins još ističe da je "neki put taksonomski identitet skupine nešto što mogu prepoznati i paraziti (na primjer, parazit malarije prepoznaje vrste komaraca iz roda *Anopheles* iz južne Europe)" (Wilkins, 2003: 625-626). Kada vrste ne bi stvarno postojale, navedene pojave bilo bi jako teško objasniti. Kako to da ljudi i drugi organizmi mogu razlikovati različite vrste ako one ne postoje stvarno? Prema Wilkinsu, to je dobar pokazatelj da vrste stvarno postoje. Drugi pokazatelj stvarnog postojanja vrsta za Wilkinsa je taj da vrste imaju iznimno značajnu eksplanatornu ulogu u više različitih disciplina u biologiji: evolucijskoj biologiji, razvojnoj biologiji i ekologiji. Dok god vrste imaju značajnu teorijsku ulogu u navedenim disciplinama, razumno je pretpostaviti da stvarno postoje "ili da su onoliko stvarne koliko bilo što u teoriji može biti stvarno" (Wilkins, 2003: 627). Wilkins također radi analogiju između vrsta i elektrona: "Poput elektrona [...] koji su nekada bili paradigma neopažljivih teorijskih entiteta, dok se danas njima može manipulirati i poznato je da mogu napraviti promjenu kod objekata (poput onih koje se skenira elektronskim mikroskopom), vrste su isto entiteti koji mogu napraviti razliku" (Wilkins, 2003: 627). Slično stajalište ima i Devitt. On smatra da je pitanje o tome postoje li vrste stvarno ili ne zapravo pitanje o tome imaju li vrste kauzalno značajnu ulogu u kontekstu teorijske biologije ili nemaju. Prema Devittu, teorije moraju pretpostaviti stvarno postojanje prirodnih vrsta ukoliko žele imati eksplanatornu ulogu, a realisti su ti koji smatraju da su vrste kauzalno djelatni entiteti (Devitt, 2011).

[8] Coyne (2009: 184) prenosi iznenađujuću činjenicu koju je Ernst Mayr prikazao u knjizi *Animal Species and Evolution*, a koja ide u prilog Wilkinsonovu argumentu. Mayr je uočio da je klasifikacija lokalnih ptica, koje obitavaju u planinama Arfak na Novoj Gvineji, između zoologa i lokalnog stanovništva gotovo identična. Naime, zoolozi su identificirali 137 različitih vrsta ptica na navedenoj lokaciji, dok je lokalno stanovništvo identificiralo 136 vrsta.

1.2.2.1. Charles Darwin i realizam

Stajalište Charlesa Darwina zanimljivo je i složeno. Iz njegovih objavljenih radova i bilježnica jasno se može vidjeti da je u nekim periodima djelovanja Darwin zastupao realizam, a u drugim nominalizam. U ovom dijelu rada prikazat ću Darwinove argumente koje Wilkins i Ereshefsky interpretiraju kao da idu u prilog realizmu. Wilkins pokazuje da se iz Darwinovih Bilježnica C i E iz 1838. i 1839. godine može zaključiti kako je Darwin smatrao da vrste stvarno postoje i da je reprodukcija ključan kriterij za njihovo određivanje: "Ako oni [sistematičari] odustanu od mogućnosti razmnožavanja u najširem smislu kao testa za određivanje vrsta – onda moraju poreći vrste, što je apsurdno" (Bilježnica E 24; nav. iz Wilkins, 2009: 132). Godine 1843. Darwin je počeo razmišljati o važnosti klasifikacije vrsta utemeljenom na podrijetlu. Iz njegovih razmišljanja se također može zaključiti da je smatrao kako vrste stvarno postoje: "Prema mom stajalištu [...] klasifikacija se sastoji od grupiranja bića na temelju njihovog stvarnog srodstva, bliske povezanosti ili porijekla od zajedničkog pretka" (Darwinovo pismo od 26. srpnja 1843; nav. iz Wilkins, 2009: 133). Drugi argument u prilog tvrdnji da je Darwin zastupao realizam, iznosi Marc Ereshefsky (2010). Prema Ereshefskom, Darwin je sumnjao u to da postoji kategorija vrste, no nije sumnjao u to da vrste stvarno postoje. To se najbolje vidi iz trinaestog poglavlja Darwinovog djela *Postanak vrsta*:

> Već je od najstarijih vremena opaženo da se organska bića pojavljuju kao međusobno slična u silaznim stupnjevima tako da se mogu klasificirati u skupine koje su podređene drugim skupinama. Takva klasifikacija nije proizvoljna poput klasifikacije zvijezda u sazviježđa.[9] (Darwin, 1859/2008: 374)

Ovdje je naglasak na Darwinovoj tvrdnji da klasifikacija organizama nije proizvoljna, zbog čega se može zaključiti da vrste postoje stvarno. Kasnije u poglavlju razmotrit ću je li ovdje doista riječ o argumentu u prilog realizmu ili nije.

1.2.2.2. Kako odrediti jesu li vrste stvarne?

Stamos u uvodnom poglavlju knjige *The Species Problem* postavlja kriterije na temelju kojih se može odrediti jesu li vrste stvarne ili nisu. Ističe da je bitno postaviti takve kriterije jer bi bez njih rasprava o tome jesu li vrste stvarne završila u konfuziji. Stamos postavlja sveukupno šest kriterija i bitno je imati u vidu da nijedan od navedenih kriterija nije

[9] Ova rečenica je u hrvatskom prijevodu *Postanka vrsta* iz 2008. ispuštena.

sam po sebi dostatan. Prvi kriterij za stvarno postojanje vrsta je da vrste budu entiteti koji postoje izvan ljudskog uma. Da bismo za određeni pojam vrste mogli reći da referira na objektivne biološke entitete, potrebno je da on bude primjenjiv, odnosno da ga se može koristiti kod identifikacije novih vrsta (Stamos, 2003).

Drugi kriterij koji pojam vrste mora zadovoljiti jest da mora uzeti u obzir otkrića suvremene biologije, posebno ta da vrste evoluiraju s protokom vremena i to posebno mehanizmima prirodne selekcije i genskog drifta. Pojmovi vrste koji te činjenice ne uzimaju u obzir mogu se isključiti. Treći kriterij da bi vrste bile stvarne jest taj da vrste budu entiteti koje otkrivamo, a ne konstruiramo. Kako bi pojasnio ovaj kriterij, Stamos radi usporedbu sa zvijezdama i sazviježđima. Za zvijezde mislimo da su stvarne, ali to ne mislimo za sazviježđa. Kao primjer navodi sazviježđe poznato pod nazivom Veliki medvjed. Pojedine zvijezde koje sačinjavaju sazviježđe Veliki medvjed stvarno postoje. One se nalaze na određenoj udaljenosti od Zemlje i vidimo ih zbog svjetlosti koju proizvode i koja nakon određenog vremena dolazi do Zemlje. No, sazviježđe Veliki medvjed je konstrukt ljudskog uma. Dakle, da danas sa Zemlje nestanu ljudi, zvijezde koje sačinjavaju sazviježđe Veliki medvjed i dalje bi postojale, ali samo sazviježđe više ne bi postojalo. Prema Stamosu, da bi vrste bile stvarne one trebaju postojati vani u svijetu, neovisno o tome postoji li neki um koji ih zapaža ili ne (Stamos, 2003).

Četvrti kriterij za stvarno postojanje vrsta Stamos preuzima od Karla Poppera. Prema Popperu, uzročno djelovanje je temeljni kriterij na temelju kojeg procjenjujemo postoji li određeni predmet stvarno ili ne: “Prihvaćamo stvari kao stvarne [...] ako mogu djelovati uzročno na ili djelovati međusobno s običnim stvarnim materijalnim predmetima” (Popper i Eccles, 1977; nav. iz Stamos, 2003: 14). Popperov kriterij Stamos nadograđuje pojmom učinka, odnosno Stamos tvrdi da ne možemo imati uzrok bez učinka, iz čega proizlazi da “učinak ne može biti stvaran osim ako i sam nije uzrok” (Stamos, 2003: 15). Dakle, da bismo mogli znati da vrste stvarno postoje, one moraju biti uzrokovane i moraju uzrokovati određene posljedice. Taj kriterij Stamos naziva “uzročnim kriterijem stvarnosti”. Stamos ističe da se aktualni pojmovi vrste mogu podijeliti u pojmove vrste koji pretpostavljaju da su vrste uzrokovane, ali ne pretpostavljaju o kojim je točno uzrocima riječ i na one koji pretpostavljaju specifične uzroke nastanka vrsta. Pojam vrste koji teži univerzalnoj primjeni u biologiji ne smije pretpostavljati da vrste nastaju specifičnim uzročnim procesima. Pojmovi vrste koji pretpostavljaju da su vrste nastale točno određenim uzročnim procesima *a priori* ne mogu biti univerzalni jer isključuju mogućnost da postoje vrste koje su nastale nekim uzročnim procesom koji nije pretpostavljen u određenom pojmu vrste. Dobar primjer pojma vrste koji

pretpostavlja da vrste nastaju specifičnim uzročnim procesima jest biološki pojam vrste, jer pretpostavlja da vrste nastaju samo kada se razvije mehanizam reproduktivne izolacije. Sve skupine organizama kod kojih se nije razvio mehanizam reproduktivne izolacije, prema biološkom pojmu vrste, ne mogu se klasificirati kao vrste. Zbog toga bi Stamos vjerojatno odbacio biološki pojam vrste, jer proizlazi da organizmi koji se razmnožavaju nespolnim putem uopće ne mogu tvoriti vrste, budući da se kod njih nije razvio mehanizam reproduktivne izolacije. Prema Stamosu, ukoliko pojam vrste želi biti univerzalan, on samo treba pretpostavljati da su vrste nastale nekim evolucijskim procesom, ali ne smije specificirati kojim. Prema ovom kriteriju, evolucijski pojam vrste bio bi dobar kandidat za univerzalni pojam vrste jer ne pretpostavlja da su vrste nastale specifičnim uzročnim procesima (Stamos, 2003).[10]

Posljednji kriterij za stvarno postojanje vrsta Stamos preuzima od Bertranda Russella. Prema tom kriteriju, da bi nešto bilo stvarno, to treba ući u potpuni opis svemira. Pojam vrste ima dvije glavne uloge. Prva uloga pojma vrste je da je vrsta temeljna jedinica biološke klasifikacije, a konačni cilj klasifikacije je doći do sustava koji bi u prirodi identificirao stvarne entitete. Stamos pretpostavlja da a) niti jedna osoba koja se bavi klasifikacijom vrsta ne bi htjela da u potpuni opis svemira uđe proizvoljna klasifikacija biološkog svijeta i b) da većina ljudi koji se bave klasifikacijom "misli da je biološki svijet podijeljen u prirodne entitete koji se uobičajeno nazivaju vrstama te da su ti entiteti i njihovi povijesni i drugi odnosi u vanjskom svijetu, da čekaju da budu otkriveni i da bi opis biološkog svijeta bio nepotpun bez njih" (Stamos, 2003: 17). Druga uloga pojma vrste jest da je vrsta temeljna jedinica evolucije. Vrste imaju svoj doseg, evoluiraju ili ne evoluiraju, prolaze kroz procese specijacije i u konačnici izumiru. Prema Stamosu, za većinu evolucijskih biologa potpuni opis biološkog svijeta bio bi nepotpun bez opisa navedenih entiteta (Stamos, 2003).

Hugh Lehman (1967), poput Stamosa, donosi kriterije na temelju kojih određuje mogu li se vrste smatrati stvarnima ili ne. Lehman argumentira da realizam intuitivno izgleda kao prihvatljiva pozicija. U velikom broju slučajeva, prema Lehmanu, vrste koje su klasificirali biolozi podudaraju se sa stvarnim skupinama organizama u prirodi. Vrlo je vjerojatno da će pripadnici određene vrste dijeliti brojne fiziološke i morfološke značajke, što će ih razlikovati od ostalih skupina organizama koji obitavaju u istoj regiji. Također je vrlo vjerojatno da će se navedeni organizmi razmnožavati među sobom, da će imati iste prirodne neprijatelje te da bi različiti pažljivi promatrači identificirali iste skupine organizama kao i biolozi. Sve navedene činjenice, prema Lehmanu, ukazuju na to da vrste stvarno postoje.

[10] Vidi niže 4.6.2.

No, da bismo za vrste mogli smatrati da stvarno postoje, potrebno je postaviti nekoliko kriterija. Prvi kriterij koji postavlja Lehman je taj da bi način na koji se vrste identificiraju trebao biti standardiziran, odnosno da bismo trebali imati jedan univerzalan pojam vrste. Kako bi argumentirao zašto je važno imati jedan univerzalni pojam vrste, Lehman navodi primjer. Ljudi i parameciji se mogu podijeliti u različite podgrupe, međutim podgrupe ljudi ne tvore vrste dok podgrupe paramecija tvore vrste. Do objašnjenja zašto se parameciji dijele u više vrsta, a ljudi ne, trebalo bi doći na temelju primjene jednog skupa kriterija koji su obuhvaćeni jednim pojmom vrste. Spomenuti kriteriji trebali bi biti takvi da njihovim korištenjem svi školovani biolozi mogu identificirati iste skupine organizama kao vrste. To bi bila svojevrsna garancija da su kriteriji objektivni, a ne proizvoljni (Lehman, 1967).

Razlike na temelju kojih se organizmi klasificiraju u različite vrste trebaju biti evolucijski značajne i nepovratne. To znači da ukoliko dvije skupine organizama pripadaju različitim vrstama, nasljednici tih grupa ne mogu pripadati istoj vrsti. Dodatni kriterij koji postavlja Lehman je da vrste budu najmanje nepovratne grupe organizama. Navedeni kriterij Lehman naziva kriterij evolucijske nepovratnosti. Nadalje, vrsta je stvarna kada nije identificirana samo na temelju čovjekova interesa, već kada je vrsta prirodna. Da je vrsta prirodna za Lehmana znači da između članova iste vrste postoje stvarni biološki odnosi. Posljednji kriterij za stvarno postojanje vrsta koje donosi Lehman je negativan. Lehman smatra da se prilikom određivanja vrsta ne smije u obzir uzimati prostorno-vremenska lokacija vrste, jer bi se time pripadnike iste vrste koji žive na različitim lokacijama moglo klasificirati u različite vrste. Na kraju Lehman zaključuje:

> Pitati je li vrsta stvarna jest pitati da li se do grupiranja vrste došlo primjenom načela uključenih u pojam vrste koja odgovaraju grupama organizama između kojih postoje značajne biološke relacije. (Lehman, 1967: 166)

M. S. Y. Lee (2003) iznosi stajalište da je primjena biološkog pojma vrste dovoljna da taksone vrste i kategoriju vrste možemo smatrati stvarnim entitetima. Lee ističe da je nužan uvjet da se kategorija vrste može smatrati stvarnim entitetom taj da ona predstavlja zasebnu razinu biološke hijerarhije koja se razlikuje i od viših i od nižih razina biološke hijerarhije. Svi pojedini taksoni ranga vrste moraju dijeliti određeno svojstvo koje ih čini međusobno usporedivim entitetima, odnosno treba postojati jedinstveni pojam vrste kojim se mogu obuhvatiti svi taksoni vrste. Upravo biološki pojam vrste ističe takvo svojstvo, a to je svojstvo razmnožavanja. Prema Leeu, kada se primjeni kriterij razmnožavanja za određivanje granica vrste, vrsta mora minimalno uključivati lokalnu populaciju i populacije koje se mogu

razmnožavati među sobom, npr. populacije A i B te isključivati populacije koje su reproduktivno izolirane od populacija A i B. Kada se navedeni kriteriji primjene za određivanje vrsta, rezultat su vrlo precizne granice između različitih vrsta koje se preklapaju s razinom protoka gena. Dakle, kada između populacija postoji regularan protok gena, možemo govoriti o jednoj vrsti. Kada je protok gena između populacija nepostojeći, riječ je o različitim vrstama. Neprecizne granice između vrsta, kada se primjenjuju kriteriji iz biološkog pojma vrste, pojavljuju se dovoljno rijetko da ne predstavljaju problem za precizno određivanje različitih vrsta. U svakom slučaju, biološki pojam vrste ima puno manje problema s nepreciznim određivanjem vrsta od ostalih pojmova vrste. Lee zaključuje da je za zastupanje pozicije realizma nužno primijeniti kriterije biološkog pojma vrste kod određivanja vrste jer su jedino oni dovoljno precizni. Ostali pojmovi vrste ne nude dovoljno precizne kriterije da bi se vrste mogle smatrati stvarnima (Lee, 2003).

Ernst Mayr (1996) iznosi dodatne argumente u prilog tvrdnji da je biološki pojam vrste najprikladniji pojam vrste kojim se može osigurati stvarno postojanje vrsta. Kriterij reproduktivne izolacije vrste identificira kao konkretnu, precizno određenu prirodnu pojavu. Kada se primijeni biološki pojam vrste za određivanje pojedinih taksona vrste, one su zapravo odvojeni, precizno određeni paketi genske varijabilnosti u prirodi kojima se sprječava preveliko kombiniranje nekompatibilnog genskog materijala. Tako da su vrste sustavi kojima se od uništenja štite kvalitetne kombinacije genskog materijala. Genotipi su iznimno složeni sustavi u kojima genska varijabilnost ipak mora biti ograničena da ne bi došlo do nastanka inkompatibilnih kombinacija genskog materijala. Dokaz u prilog navedenoj tvrdnji su organizmi nastali hibridizacijom. Gotovo uvijek u prirodi hibridi imaju nižu razinu podobnosti i često su sterilni (Mayr, 1996).

1.2.2.3. Vrsta kao pojam klase koji se istražuje

Za Inga Brigandta (2003) pojam vrste je pojam klase koji se istražuje (*investigative kind concept*). Brigandt klasu koja se istražuje (*investigative kind*) određuje kao skupinu predmeta za koje postoji indikacija da imaju neko zajedničko obilježje u obliku nekog temeljnog mehanizma i strukturnog svojstva koje tek treba utvrditi. Klasa koja se istražuje nastaje u trenutku kada se pojavi opravdana sumnja da određenu klasu predmeta u cjelinu povezuje neki značajan mehanizam koji je još uvijek nepoznat. Klasni pojmovi koji se istražuju nisu vječni i nepromjenjivi, oni se mogu ukloniti ili zamijeniti ukoliko se ostvare dva uvjeta. Prvi uvjet uklanjanja klasnog pojma koji se istražuje je kada se ispostavi da klasni

pojam koji se istražuje ipak ne može objasniti teorijske konstrukte koje je trebao objasniti. Drugi uvjet uklanjanja klasnog pojma koji se istražuje je ako se ispostavi da je teorijska podloga od koje polazi dotični klasni pojam koji se istražuje empirijski netočna. Brigandt pretpostavlja da je kategorija vrste klasa koja se istražuje, a pojam vrste klasni pojam koji se istražuje. Klasni pojam vrste koji se istražuje pruža temelje kojima se može objasniti što to različite pojmove vrste čini pojmovima vrste i što to različite taksone vrste povezuje u jedinstvenu biološku cjelinu. Brigandt smatra da "unatoč sličnostima i razlikama koje postoje između velikih skupina organizama, izgleda kao da postoje skupine organizama koja imaju izražene sličnosti koje tvore nekakvu biološku cjelinu" (Brigandt, 2003: 11). Jedna indikacija da je kategorija vrste jedinstvena pojava je da će različiti ljudi, laici ili biolozi, prepoznati iste skupine organizama kao iste taksone vrste, potpuno neovisno o tome s kojim pojmom vrste raspolažu. Brigandt pretpostavlja da je kod kategorije vrste slučaj da postoji jedan općeniti pojam vrste i više konkretnih pojmova vrste. Općeniti pojam vrste, uvjetno rečeno, uzemljuje sve ostale pojmove vrste ističući koja svojstva vrste moraju imati da bi bile vrste, dok se konkretni pojmovi vrste koriste da bi se operativno, precizno odredili pojedinačni taksoni vrste. Prema Brigandtu, različiti pojmovi vrste su dijelovi istog znanstvenog istraživanja koji pružaju razumijevanje određenog aspekta istog problema koji proučavaju, problema vrste (Brigandt, 2003).

1.2.2.4. Univerzalizam vrsta

D. Holter (2009) iznosi argument u prilog realizmu vrsta pod nazivom univerzalizam vrsta (*species Universalism*). Navedeni argument Holter formulira na temelju ekvivalentnog stajališta u mereologiji[11] koje se naziva mereološki univerzalizam. Osnovna tvrdnja mereološkog univerzalizma jest da je svaki skup svih mogućih dijelova stvarni predmet, odnosno da svaka moguća skupina predmeta, organskih ili anorganskih, tvori cijeli predmet. Alternativna formulacija mereološkog univerzalizma je da se stvarni predmeti sastoje od svakog mogućeg skupa dijelova na nižoj razini. Motivacija za univerzalizam u mereologiji proizlazi iz problema neodređenosti (*vagueness*), a navedeni problem Holter pojašnjava kroz primjer. Na koji je način moguće identificirati sve i samo dijelove oblaka? Znamo da se oblaci sastoje prvenstveno od kapljica vode u atmosferi koja je prisutna u cijeloj atmosferi u obliku vodene pare. Dakle, vodene pare ima u oblaku, u blizini oblaka i daleko od oblaka. Pitanje je koju nakupinu vodene pare u atmosferi ćemo nazvati oblakom i gdje su granice oblaka.

[11] Teorija o relacijama između dijelova i cjeline te o relacijama između dijelova unutar cjeline.

Mereološki univerzalisti smatraju da je pokušaj da se precizno odredi granica oblaka uzaludan i unaprijed osuđen na propast. Jednostavno rečeno, ne postoji kriterij ili skup kriterija kojima bi bilo moguće precizno odrediti granicu oblaka i koja točno vodena para čini oblak, a koja ne. Bitno je dodati da je ipak očito da oblak postoji i da se sastoji od vodene pare. Isto je i s ostalim pojedinačnim predmetima. Jasno je da se svaki predmet sastoji od dijelova i da nije u potpunosti jasno koji sve točno dijelovi njemu pripadaju, a koji mu ne pripadaju. Holter navedeni primjer prevodi i u formalniju terminologiju. Prema mereološkom univerzalizmu, ne postoji nijedan kriterij kompozicionalnosti ili skup takvih kriterija na temelju kojeg bi bilo moguće odrediti postoji li kompozicija ili ne. To nas dovodi do dvije moguće opcije: a) kompozicija uvijek postoji ili b) kompozicija nikada ne postoji. Drugim riječima, svaki skup pojedinačnih predmeta je stvaran predmet ili nijedan skup pojedinačnih predmeta nije stvaran predmet. Ako nije moguće odrediti što jest, a što nije oblak, onda možemo zaključiti i da oblak ne postoji te da imamo samo pojedinačne čestice vodene pare. Navedeno razmišljanje dovodi nas do druge opcije. Međutim, zastupnici univerzalizma odbacuju drugu opciju jer ona implicira da složeni predmeti ne postoje što nije plauzibilno. Znamo da postoji barem jedna vrsta složenih predmeta, a to su ljudi i zbog toga prihvaćaju prvu opciju. Konkretno, da je bilo koji nasumični skup predmeta cijeli predmet. Dodatni razlog za prihvaćanje ove opcije je da se izbjegne problem od kojeg je sve krenulo, a to je problem neodređenih entiteta. Bolje je prihvatiti opciju da složeni predmeti uvijek postoje jer predmeti sami po sebi ne mogu biti neodređeni. Neodređeno može biti samo to pripada li određeni dio nekom predmetu ili ne. Prijenos prikazane pozicije u problemu vrste dovodi nas do univerzalizma vrsta. Prema Holteru, univerzalizam vrsta je “ [...] stajalište da je svaki mogući skup organizama, uključujući i paradigmatske primjere vrsta, na istoj razini s obzirom na stvarnost (postojanje) [...] Univerzalizam vrsta pretpostavlja da je svaki skup svih organizama na svijetu stvarni takson vrste” (Holter, 2009: 55-56).

Univerzalizam vrsta je analogna pozicija mereološkom univerzalizmu. Prema mereološkom univerzalizmu, svaki stvarni predmeti sastoji se od svakog mogućeg skupa dijelova na nižoj razini koji stvarno postoje. Stvarno postojanje predmeta na nižoj razini uvjetuje stvarno postojanje predmeta na višoj razini. Analogija u univerzalizmu vrsta je sljedeća: a) pojedinačni organizmi stvarno postoje, b) skupine pojedinačnih organizama tvore vrste i c) ako pojedinačni organizmi stvarno postoje, onda i vrste stvarno postoje. Iz navedenog se može uočiti jedna od prednosti univerzalizma vrsta, a to je da ne postulira nikakve dodatne entitete iznad razine individualnih organizama jer su “vrste stvarne samo u onom stupnju u kojem su njihovi pojedinačni članovi stvarni” (Holter, 2009: 61). Prema

Holteru, navedena se pozicija razlikuje od anti-realizma jer pretpostavlja samo to da su vrste skupine organizama koji su međusobno slični u određenom stupnju. “Pojedinačna živa bića su stvarna, a isto tako su stvarne i njihove značajke i svojstva, tako da je prepoznavanje činjenice da su neke skupine među njima objektivno slične i ne-slične, samo je prepoznavanje da taksoni postoje” (Holter, 2009: 61).

1.2.2.5. Podudaranje indukcija

Posljednja skupina argumenata u prilog realizmu ima zajednički nazivnik, a to je podudaranje indukcija (*consilience of inductions*). Michael Ruse i Richard A. Richard temeljnu ideju preuzimaju od Williama Whewella:

> Maksima kojom svi sustavi koji hoće biti prirodni moraju biti testirani je sljedeća: da se uređenje dobiveno iz jednog skupa obilježja podudara s uređenjem dobivenim iz drugog skupa. (Whewell, 1840: 1, 521; nav. iz Ruse, 1992: 356)

> Podudaranje indukcija se postiže kada se indukcija dobivena iz jedne skupine činjenica podudara s indukcijom dobivenom iz druge, različite klase. Podudaranje je test istinitosti teorije u kojoj se pojavljuje (Whewell, 1984: 257; nav. iz Richards, 2010: 129).

Osnovna ideja podudaranja indukcija je vrlo jednostavna. Da bismo fenomen koji nastojimo razumjeti mogli prihvatiti kao stvaran, moramo dobiti iste rezultate iz različitih izvora informacija. Kada se podudaranje indukcija primjeni na pitanje postoje li vrste stvarno, očekivali bismo da bi se korištenjem različitih pojmova vrste identificirali isti taksoni vrste u prirodi. Ruse smatra da je upravo to slučaj. Kasnije u radu (vidi 4 poglavlje) vidjet ćemo da postoje 33 različita pojma vrste i, prema Ruseu, svi oni daju iste rezultate, odnosno koji god pojam vrste koristimo identificirat ćemo iste taksone vrste u prirodi: “Genetičke vrste su i morfološke vrste, a morfološke vrste su i reproduktivno izolirane vrste koje su u konačnici grupe koje imaju zajedničkog pretka” (Ruse, 1992: 356). Navedeno podudaranje nije slučajno. Ono se pojavljuje zato što određeni geni rezultiraju određenim fenotipskim učincima koji će imati dodatne učinke na organizme, što će dovesti do podudaranja indukcija u biologiji (Ruse, 1992).

Whewellowo načelo podudaranja indukcija detaljnije razrađuje Richards. On smatra da je Whewellowo načelo najbolje kada se primjeni na de Queirozov ujedinjeni pojam vrste

(vidi 3.1.1) i Maydenov univerzalni pojam vrste (vidi 3.1.2). Richards ističe da je osnovno načelo kod Maydenovog i de Queirozovog modela u tome da postoje dva osnovna tipa pojmova vrste, a to su teorijski pojmovi vrste i operacionalni pojmovi vrste. Teorijski pojam vrste daje nam osnovni teorijski okvir i kaže što su vrste. Osnovni kriteriji na temelju kojih se procjenjuje kvaliteta teorijskih pojmova vrste su njihova univerzalnost i teorijski značaj. Teorijski pojam vrste mora svojom definicijom obuhvatiti sve taksone vrste i mora ih staviti pod okrilje teorije evolucije. U Maydenovom modelu to je evolucijski pojam vrste, a u de Queirozovom modelu to je poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju. Praktični pojmovi vrste daju nam upute kako vrste (određene teorijskim pojmom vrste) odrediti u praksi. Praktični pojmovi vrste moraju biti operacionalni, odnosno mora ih biti moguće primijeniti kod identifikacije konkretnih taksona vrste i također moraju vrste identificirati u kontekstu teorije evolucije. Kod Richardsa podudaranje indukcija sastoji se u tome što teorijski i operacionalni pojmovi vrste dovode do istih rezultata, ali imaju različite uloge:

> Teorijski pojam isto tako treba ujediniti pojavu koliko god je ujedinjenje moguće. Teorijski pojam vrste to čini svojstvom univerzalnosti – primjenjuje se na što veći opseg bioraznolikosti, na organizme koji se razmnožavaju spolnim putem i na organizme koji se razmnožavaju nespolnim putem, kralježnjake, beskralježnjake, bakterije i gljive. Nasuprot tomu, operacionalni pojmovi moraju biti teorijski značajni i operacionalni. To znači da trebaju omogućiti identifikaciju taksona vrste kroz relevantne čimbenike određene teorijskim pojmom vrste [...] Zbog toga što se operacionalni cilj najbolje postiže referiranjem na mnoštvo čimbenika: morfologija, reprodukcija itd. Trebamo prihvatiti načelo proliferacije operacionalnih pojmova. Što više načina imamo za identifikaciju i individuaciju taksona vrste - to bolje. (Richards, 2010: 142)

1.3. Kritika realizma

1.3.1. Kritika realizma kod problema univerzalija

Realizam kod problema univerzalija ima nekoliko problema i prigovora s kojima se treba suočiti.[12] U ovom dijelu rada prikazat ću standardne prigovore tradicionalnom realizmu i Armstrongovom minimalnom realizmu. Bitno je istaknuti da su sve pozicije realizma kod problema vrste izložene istim prigovorima s obzirom da pristaju uz ontologiju svojstvenu

[12] Kritiku realizma, nominalizma i konceptualizma kod problema univerzalija temeljim na Moreland (2001).

realizmu u problemu univerzalija.

1.3.1.1. Inkompatibilnost realizma i naturalizma

Najveći problem realizma je u tome što se ne čini kompatibilnim s naturalizmom kada se pokušava dovesti u vezu s prirodnim znanostima, a jedna od njih je biologija. Naime, naturalistički svjetonazor polazi od dvije pretpostavke: a) da je sve što postoji locirano u prostor-vremenu i dio je kauzalnog sustava te b) da znanje o predmetima pretpostavlja postojanje kauzalne veze između objekta i subjekta spoznaje. Upravo zbog ova dva elementa realizam ne može biti kompatibilan s naturalističkim svjetonazorom. Prema poziciji tradicionalnog realizma, univerzalije su apstraktni predmeti koji postoje izvan prostor-vremena. One se nalaze, u doslovnom smislu riječi, u cijelosti u svim svojim instancama, ali nisu na prostor-vremenskim lokacijama svojih instanci. S obzirom da su svojstva (univerzalije) apstraktni objekti koji postoje izvan prostor-vremena, oni su kao takvi kauzalno inertni i ne mogu biti objekti spoznaje jer ne mogu kauzalno djelovati na subjekta spoznaje. Spoznaja univerzalija morala bi uključivati neku poveznicu između univerzalija i predmeta unutar prostor-vremena, a takva poveznica u naturalističkoj ontologiji ne može postojati jer bi trebala povezivati predmete izvan prostor-vremena s predmetima unutar prostor-vremena, što naturalizam *a priori* odbacuje.

S obzirom da univerzalije kod tradicionalnog realizma postoje izvan prostor-vremena čak i kada su instancirane, postavlja se pitanje mogu li univerzalije postojati i kada nisu instancirane? Izgleda da ne postoji razlog zbog kojeg bi postojanje univerzalija ovisilo o tome da su instancirane pa s obzirom na to možemo zaključiti da je moguće zamisliti da postoje i neinstancirane univerzalije koje je nemoguće spoznati, s obzirom da ne mogu kauzalno djelovati na subjekta spoznaje. Iz ovoga se automatski može pretpostaviti da univerzalije, instancirane i neinstancirane postoje negdje, izvan dosega naše spoznaje. Armstrong mjesto gdje postoje univerzalije naziva “Platoničko nebo” (*Platonic heaven*). Zbog navedenog je tradicionalni realizam klasični primjer ontologije dvaju svjetova.

Armstrong navedene prigovore realizmu nastoji zaobići tako što odbacuje aksiom lokalizacije i prihvaća načelo instancijacije.[13] Odbacujući aksiom lokalizacije Armstrong nastoji univerzalije smjestiti u potpunosti u prostor-vrijeme tako što tvrdi da je univerzalija u cijelosti locirana na istom mjestu kao i instanca koja je oprimjeruje, točnije da je u cijelosti locirana na svim mjestima na kojima su locirane sve instance koje oprimjeruju univerzaliju.

[13] Za svako svojstvo P, postoji (ne nužno sada) pojedinačni predmet x, takav da Px.

Prihvaćanjem načela lokalizacije, Armstrong nastoji isključiti mogućnost da postoje neoprimjerene univerzalije. Unatoč navedenom, Armstrongov minimalni realizam i dalje ima problem podudarnosti s naturalističkim svjetonazorom. Predmeti locirani u prostor-vremenu moraju poštovati načelo *in toto* lokacije koje glasi:

> Ako predmet *e* postoji u cijelosti na lokaciji L onda;
> (1) ako *x* ima dijelove, oni se preklapaju samo u pod-regijama L-a
> (2) niti *e* niti bilo koji od njegovih dijelova ne smiju se preklapati s drugim lokacijama P takvima da P nije identičan L-u ili pod-regijama L-a. (Moreland, 2001: 89)

Zbog kršenja aksioma lokalizacije možemo vidjeti da Armstrongove univerzalije krše načelo *in toto* lokacije jer su numerički identične na svim mjestima na kojima su oprimjerene, što je u suprotnosti s naturalističkim svjetonazorom.

Prihvaćanjem načela instancijacije Armstrong tvrdi da svojstvo postoji barem u jednom trenutku *t*. Time je sigurno izbjegao mogućnost postojanja neoprimjerenih univerzalija, ali je prihvatio jednu neobičnu posljedicu, a to je da postojanje svojstva ovisi o tome da jest instancirano, da je to bilo ili da će to biti. Zbog toga Armstrong mora pristati na to da svojstvo "biti T. Rex" stvarno postoji jer je postojao trenutak *t* u kojem je to svojstvo bilo instancirano, a unatoč tome što nije instancirano već dugo vremena. Također, pretpostavimo da će svojstvo "biti plas"[14] po prvi puta biti instancirano 13. travnja 2161. godine. Prema Armstrongu, zbog toga svojstvo "biti plas" stvarno postoji. Dodatno, čak i ako prihvatimo načelo instancijacije i dalje nije nužno da svojstva moraju biti locirana u prostor-vremenu, već samo da njihovo postojanje ovisi o tome da su oprimjerena u jednom trenutku *t*. Čak i uz prihvaćanje načela instancijacije, moguće je da su svojstva oprimjerena u potpunosti u svojim instancama, ali da su i dalje apstraktni entiteti koji postoje izvan prostor-vremena.

Nadalje, naturalistički svjetonazor u svoju ontologiju ne prihvaća predmete koji se istovremeno mogu kretati i stajati, a Armstrongova svojstva su takva. Ako stacionarni predmet *a* ima svojstvo F i pokretni predmet *b* ima svojstvo F, onda se isto svojstvo F kreće s predmetom *b* i miruje s predmetom *a*.

Nadalje, naturalistički svjetonazor ne zahtijeva da sva svojstva nužno moraju biti locirana na mjestu gdje su oprimjerena. Uzmimo za primjer šalicu i bicikl. Svojstva koja šalicu i bicikl čine time što jesu moraju biti locirana na mjestu gdje su oprimjerena. Ako s navedenim svojstvima usporedimo svojstva poput "biti ravnopravan" ili "biti uspješan" te

[14] "Biti plas" je zamišljeno svojstvo koje trenutno ne postoji, no u jednom trenutku *t* će početi postojati. Sadržaj svojstva "biti plas" nije bitan.

relacije poput “biti otac od” ili “biti brat od” vidimo kako ona ne moraju biti prostorno locirana na mjestu gdje su oprimjerena. Na primjer, ravnopravnost između osoba različitog spola u svijetu rada manifestirat će se kroz to što će svi, bez obzira na spol moći raditi sve poslove, za koje će dobivati istu plaću, pod pretpostavkom da izvršavaju isti posao. Ne postoji konkretna lokacija na kojoj bi se svojstvo “biti ravnopravan” moralo manifestirati, dok postoji lokacija na kojoj se svojstvo “biti šalica” mora manifestirati, a to su prostorno-vremenske lokacije svih šalica. Na temelju navedenih prigovora izgleda da niti Armstrongov minimalni realizam nije kompatibilan s naturalizmom, kao ni tradicionalni realizam.

1.3.1.2. Dva beskonačna regresa kod realizma

Drugi problem realizma je što generira dva beskonačna regresa. Prema realizmu, kada predmet *a* ima svojstvo F, to zapravo znači da *a* instancira F. Kada postoji više predmeta koji imaju svojstvo F, među kojima je i *a*, onda tvrdnja “*a* instancira F” zapravo znači; *a* instancira instancijaciju F-a. Navedeni regres potrebno je još pojasniti. Zamislimo predmete *a*, *b*, *c* i *d* koji svi imaju svojstvo F. S obzirom da prema realizmu predmeti instanciraju univerzaliju, to znači da *a*, *b*, *c* i *d* instanciraju F. Također predmeti *a*, *b*, *c* i *d* numerički su identični jer je univerzalija jedno svojstvo koje je instancirano u sva četiri predmeta, prema tome, *a* instancira i instancijaciju F-a, na primjer u *b*. Isto tako možemo reći da *b* instancira instancijaciju instancijacije F-a, itd. u beskonačnost, čime dolazimo do prvog beskonačnog poročnog regresa kod realizma.

Drugi argument beskonačnog regresa je inačica argumenta protiv postojanja relacija Francisa Herberta Bradleya. Osnovica argumenta ide ovako: zamislimo dva predmeta *a* i *b*. Da bi predmete *a* i *b* mogli povezati, oni moraju ući u relaciju R, no prije nego što mogu ući u relaciju R, *a* i *b* moraju u odnosu na R stajati u nekoj relaciji R', a da bi mogli ući u relaciju R' oni moraju u odnosu na R' stajati u nekoj relaciji R", itd. u beskonačnost, što nas dovodi ponovno do beskonačnog regresa.

Kada se primjeni na poziciju realizma kod problema univerzalija, navedeni argument ide ovako: opet uzmimo predmet *a* koji ima svojstvo F. Prema realistima, *a* ima F znači da *a* stoji u relaciji oprimjerenja s F-om, nazovimo to oprimjerenje$_1$. Relacija oprimjerenja je sama po sebi univerzalija zbog čega je potrebno da, prije nego što *a* može ući u relaciju s F, i sama relacija oprimjerenja bude oprimjerena, nazovimo to oprimjerenje$_2$. Isti problem se ponavlja, jer oprimjerenje$_2$ je isto univerzalija zbog čega je potrebno da i oprimjerenje$_2$ prvo bude instancirano prije nego što *a* može ući u relaciju oprimjerenja s F-om, nazovimo to

oprimjerenje$_3$. Ali i oprimjerenje$_3$ je univerzalija, čime se ponovno javlja zahtjev da se cijeli proces ponovi na višoj razini i tako dalje u beskonačnost, zbog čega *a* nikada neće niti doći u relaciju oprimjerenja s F jer prije nego što do toga može doći, potrebno je beskonačno puno oprimjerenja na višim razinama.

1.3.1.3. Nejasni kriteriji za identitet svojstva

Prema ovom prigovoru realizmu, kriteriji identiteta za svojstva su nejasni, iz čega se izvodi zaključak da bi svojstva trebalo odbaciti. Kod skupova, kriteriji identiteta su precizno razrađeni. Uzmimo za primjer skup A i skup B: oni će biti identični akko[15] imaju identične članove. Ekvivalentan kriterij identiteta za svojstva ne postoji. Ovaj argument dolazi u dvije inačice, ontološkoj i epistemološkoj. Prema ontološkoj inačici argument glasi: "Nužno, za sve entitete *e*, *e* postoji akko je *e* identičan s *e*" (Moreland, 2001: 117). Dakle, ovaj argument postavlja uvjete identiteta realizmu prema kojima za sve entitete za koje vrijedi "biti pas" možemo smatrati da postoje akko je jedan predmet za koji vrijedi "biti pas" identičan sa svim ostalim predmetima za koje isto vrijedi "biti pas".

Prema epistemološkoj inačici argument glasi:

> Nemamo opravdani razlog za vjerovanje u neki entitet *e* osim ako imamo jasne uvjete identiteta formulirane u pojmovima nužnih i dovoljnih uvjeta, na temelju kojih je moguće prosuditi je li *e* prisutan ili s obzirom na *e* i neki drugi entitet *f*, je li *e* identičan s *f*. (Moreland, 2001: 117)

Prema ovom argumentu, ne možemo imati znanje o svojstvima osim ako ne postoje neki kriteriji koji ističu precizne uvjete o tome na koji način možemo imati znanje o svojstvima, tako da naše znanje o tim svojstvima zadovoljava dane kriterije. To znači: da bismo mogli imati znanje o svojstvima, potrebno je formulirati precizne uvjete identiteta za svojstva. Dok god to nije napravljeno, ne postoji dovoljan razlog za vjerovanje u to da svojstva postoje, a prema kritičarima realizma takvi uvjeti identiteta nisu formulirani.

1.3.2. Kritika realizma i razmatranje inačica realizma kod problema vrste

Ovo poglavlje započet ću kritikom Wilkinsovih argumenata u prilog stajalištu da vrste stvarno postoje. Wilkinsovi argumenti nisu dovoljni da možemo zaključiti na temelju njih

[15] Akko – ako i samo ako

postoje li vrste stvarno ili su neproizvoljni mentalni konstrukti. Podsjetimo se osnovice Wilkinsovih argumenata:

1. Laici i biolozi identificiraju iste skupine organizama kao vrste.
2. Pripadnici drugih vrsta u stanju su prepoznati da su određeni organizmi pripadnici iste vrste kojima i sami pripadaju.
3. Vrste imaju iznimno značajnu eksplanatornu ulogu u više različitih disciplina u biologiji.

Sve navedeno su, prema Wilkinsu, dobri pokazatelji, iako ne i konkluzivni dokazi da vrste stvarno postoje. No, smatram kako navedeni elementi nisu niti dobri pokazatelji da vrste stvarno postoje. Prisjetimo se da je ključno obilježje realizma u tome da stvarno postoji svojstvo ili skup svojstava koja su instancirana u svim pripadnicima određene vrste. Kada bi u točki jedan stajalo da laici i biolozi identificiraju iste skupine organizama kao vrste zato što postoji jedno svojstvo X koje je instancirano u cijelosti u svim pripadnicima dotične vrste, onda bismo mogli zaključiti da Wilkins, izvan svake opravdane sumnje zastupa realizam. Bez spomenutog elementa to ne možemo zaključiti, a pokazat ću u idućem paragrafu da je Wilkinsonove tvrdnje moguće bez problema konzistentno interpretirati i u okviru konceptualizma. Konceptualizam ću detaljno prikazati u 1.4.2.

To što laici i biolozi mogu identificirati iste skupine organizama kao vrste i što pripadnici drugih vrsta mogu identificirati određene skupine organizama kao pripadnike drugih vrsta, može se bez problema objasniti i u kontekstu konceptualizma. Laici i biolozi mogu identificirati iste skupine organizama kao vrste zato što pripadnici određene vrste posjeduju partikularna svojstva zbog kojih među sobom stoje u relacijama kvalitativne sličnosti, a na temelju kojih ih laici i biolozi klasificiraju kao pripadnike iste vrste. Iz istog razloga i pripadnici drugih vrsta mogu prepoznati da su određeni organizmi pripadnici iste vrste kojoj i sami pripadaju. Niti značajna eksplanatorna uloga vrsta u različitim biološkim disciplinama nije sama po sebi dobar pokazatelj da vrste stvarno postoje. To što vrste imaju značajnu eksplanatornu ulogu može ukazivati na to da njihova klasifikacija nije proizvoljna, već je napravljena na način da su kod klasifikacije u obzir uzeta relevantna svojstva dotičnih organizama koja su i dalje partikularna. Na primjer, kod klasifikacije virusa neke od značajki koje se uzimaju u obzir prilikom klasifikacije su: patogenost, raspon domaćina i slično, što upućuje na to da se vrste virusa klasificiraju na način da imaju značajnu eksplanatornu ulogu u biologiji.

To što laici i biolozi mogu identificirati iste skupine organizama kao vrste može upućivati na to da vrste stvarno postoje kao i na to da ljudi imaju univerzalnu kognitivnu infrastrukturu na temelju koje klasificiraju skupine organizama u vrste, čime bi se također moglo objasniti zašto se laičke klasifikacije organizama poklapaju sa znanstvenom klasifikacijom. Scott Atran (1999) ističe da se u etnobiologiji od sedamdesetih godina prošlog stoljeća do danas prikupilo dovoljno dokaza koji ukazuju na to da je klasifikacija biljaka i životinja u vrste univerzalna ljudska karakteristika koja se naziva "pučka biologija".[16] Istraživanja provedena kod različitih kultura ukazuju na to da: (1) ljudi posvuda klasificiraju organizme u rangirane taksonomske sustave i grupiraju ih u vrste na temelju pretpostavljene biti, da je (2) navedena sposobnost najvjerojatnije problemski specifična i urođena te da je (3) plauzibilno objašnjenje kako je riječ o evolucijskoj adaptaciji (Atran, 1999).

Razmotrimo sada jesu li Darwinovi argumenti stvarno argumenti u prilog realizmu ili nisu. Wilkins točno identificira da se na temelju navedenih Darwinovih tvrdnji može zaključiti da je u tim periodima karijere smatrao kako vrste stvarno postoje:

> Ako oni [sistematičari] odustanu od mogućnosti razmnožavanja u najširem smislu kao testa za određivanje vrsta – onda moraju poreći vrste, što je apsurdno. (Darwin, *Bilježnica* E 24; nav. iz Wilkins, 2009: 132)

> Prema mom stajalištu [...] klasifikacija se sastoji od grupiranja bića na temelju njihovog stvarnog srodstva, bliske povezanosti ili porijekla od zajedničkog pretka. (Darwinovo pismo od 26. srpnja 1843.; nav. iz Wilkins, 2009: 133)

Iz navedenih citata jasno se vidi da Darwin smatra kako postoje svojstva koja su zajednička svim pripadnicima iste vrste; mogućnost razmnožavanja među sobom, stvarno srodstvo, porijeklo od zajedničkog pretka. To su osobine koje su identične kod svih pripadnika iste vrste zbog čega je Darwin smatrao da bi bilo apsurdno poreći da vrste ne postoje stvarno. Međutim, Darwinova tvrdnja koju ističe Ereshefsky ukazuje na to da je Darwin uz realizam i nominalizam u jednom periodu djelovanja zastupao i konceptualizam:

> Već je od najstarijih vremena opaženo da se organska bića pojavljuju kao međusobno slična u silaznim stupnjevima tako da se mogu klasificirati u skupine koje su podređene drugim skupinama. Takva klasifikacija nije proizvoljna poput klasifikacije

[16] "Pučka biologija ima kulturno univerzalnu kognitivnu strukturu koja postavlja *a priori* ograničenja na način na koji ljudi uobičajeno mogu kategorizirati i induktivno promišljati o svojstvima i odnosima među organiskim predmetima" (Atran, 1999: 253).

zvijezda u sazviježđa. (Darwin, 1859/2008: 374)

Ovo je školski primjer konceptualizma, a ne realizma. Tvrdnja da klasifikacija organizama nije arbitrarna, automatski eliminira nominalizam, a tvrdnja da organizmi sliče jedni drugima u sve manjim stupnjevima ukazuje na to da je ovdje Darwin smatrao da se klasifikacija organizama radi na temelju sličnosti među njima. Pozicija realizma zahtijevala bi da postoji jedno svojstvo ili skup svojstava koji je identičan kod svih pripadnika dotične vrste i na temelju kojeg se radi klasifikacija organizama, što kod navedene Darwinove tvrdnje nije slučaj.

Stajališta Leeja i Mayra su klasična realistička stajališta. Lee ističe da svi pojedini taksoni ranga vrste moraju dijeliti određeno svojstvo koje ih čini međusobno usporedivim entitetima, a to je svojstvo sposobnosti međusobnog razmnožavanja u članova vrste. Mayr tvrdi isto, što ćemo vidjeti kasnije u radu, i dodaje još jedno nužno svojstvo vrsta, a to je da su vrste odvojeni, precizno određeni paketi genske varijabilnosti. Kritike Mayrove pozicije detaljnije ću razraditi u poglavlju o pojmovima vrste.

Stamosovo stajalište je posebno zanimljivo. Stamosovi kriteriji na temelju kojih se određuje postoje li vrste stvarno ili ne, mogu se sažeti u sljedećih šest točaka:

1. Vrste su entiteti koji postoje izvan ljudskog uma.
2. Vrste su entiteti koji evoluiraju.
3. Vrste su entiteti koje otkrivamo.
4. Vrste su kauzalno djelatne.
5. Vrste su nastale nekim evolucijskim procesom.
6. Vrste trebaju ući u potpuni opis svemira.

Prvi kriterij uopće nije kriterij, već nešto što se istraživanjem tek treba otkriti, a ne nešto što se može pretpostaviti. Pitanje jesu li vrste entiteti koji postoje izvan ljudskog uma je samo po sebi sporno i na njega znanstvenici i filozofi pokušavaju odgovoriti. Postavljanjem ovog kriterija na prvo mjesto Stamos *a priori* pretpostavlja da vrste stvarno postoje izvan ljudskog uma. Smatram kako to nije nešto što se može *a priori* pretpostaviti, već je otvoreno pitanje na koje je potrebno pronaći odgovor. Iz šestoga Stamosova kriterija moguće je zaključiti da on odbacuje nominalizam, s obzirom da ističe kako klasifikacija vrsta ne smije biti proizvoljna. Drugi, treći i peti kriterij nisu dovoljno precizni da bi se mogla napraviti distinkcija između realizma i konceptualizma. Vrste opisane kao entiteti koji evoluiraju, koje možemo otkriti i

koji su kauzalno djelatni i dalje možemo interpretirati u okvirima realizma kao entitete koji postoje neovisno o ljudskom umu, ali i u okvirima konceptualizma kao entitete koji su neproizvoljna konstrukcija ljudskog uma. Glavna razlika je u tome na koji način razumijemo svojstva. Ako su partikularna i svojstvena pojedinačnim predmetima, koji zatim među sobom stoje u relaciji kvalitativne sličnosti, onda je riječ o konceptima. Ako su svojstva predmeta njihova nužna svojstva koje predmeti iste vrste dijele, onda je riječ o stvarnim entitetima. Niti u jednom od spomenutih kriterija Stamos ne specificira na koji način poima svojstva, odnosno vrste.

Četvrti kriterij koji Stamos navodi je problematičan. Očito Stamos pretpostavlja naturalistički svjetonazor u kojem sve što postoji, postoji u prostor-vremenu te je kauzalno djelatno, što uključuje i vrste. Međutim, vidjeli smo da je kauzalnost najveći problem realizma kod problema univerzalija. Neosporno je da su pojedinačni predmeti kauzalno djelatni, no tvrdnja da su vrste kauzalno djelatne ne može se podrazumijevati. Ako Stamos smatra da vrste stvarno postoje, onda može birati između pozicije tradicionalnog realizma i Armstrongova minimalnog realizma. Podsjetimo da su, prema tradicionalnom realizmu, vrste apstraktni objekti koje postoje izvan prostor-vremena, dok bi prema Armstrongovu realizmu svojstvo ili skup svojstava koji je nužan za vrstu bio u potpunosti prisutan u svakom pripadniku vrste. No, vidjeli smo da prihvaćanje Armstrongova minimalnog realizma implicira kršenje načela lokalizacije i prihvaćanje načela instancijacije. Dakle, ako Stamos zastupa poziciju realizma onda u svakom slučaju pristaje uz stajalište prema kojem su vrste apstraktni, kauzalno inertni predmeti locirani izvan prostor-vremena.

Na temelju navedenih kriterija, smatram kako je Stamosovo stajalište najbliže konceptualizmu. Konceptualizam je kompatibilan s naturalističkim svjetonazorom koji Stamos očito pretpostavlja. Kasnije u radu vidjet ćemo da Stamos predlaže pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti, prema kojem su vrste složeni kompleksi utemeljeni na kauzalnim relacijama fenotipske sličnosti, što ga dovodi još bliže konceptualizmu s obzirom da su vrste prema konceptualizmu kompleksi jedinki s partikularnim svojstvima koji među sobom stoje u relacijama kvalitativne sličnosti.

Dodatno smatram da je drugi kriterij koji donosi Stamos, naime da su vrste entiteti koji evoluiraju, sporan. Mahner i Bunge (1997) smatraju da su vrste rezultat klasifikacije organizama te su kao takve konceptualni objekti koji ne mogu evoluirati. Čini se da i tom tvrdnjom Stamos pretpostavlja da vrste stvarno postoje s obzirom da čisto konceptualni objekti ne mogu evoluirati. Uz to, kasnije u radu ćemo vidjeti da samo mali broj biologa smatra da je vrsta jedinica evolucije, što dodatno dovodi u pitanje Stamosovu pretpostavku.

Prema Mahneru i Bungeu, pogrešno je tvrditi da taksoni vrste stvarno postoje. Time se eliminira razlika između pojma i predmeta na koji se dotični pojam odnosi. "(Činjenični) referenti (znanstvenih) konstrukta nisu dio konstrukta već su dio svijeta [...] taksoni mogu biti samo konceptualne predstave stvarnih individua u prirodi" (Mahner i Bunge, 1997: 263). Vrste su pojmovi koji referiraju na određene biopopulacije. Taksoni su mentalni konstrukti i kao takvi ne mogu biti individue ili povijesni entiteti ili bilo koji drugi entiteti koji stvarno postoje. Kada bismo vrste tretirali kao stvarne entitete, klasifikacija ne bi bila moguća zato što taksoni vrste ne bi bili skupovi koji su rezultat klasifikacije, već bi samo mogli biti elementi koji se klasificiraju (Mahner, 1993; Mahner i Bunge, 1997). U navedenom slučaju tvrdnja "Charles Darwin je čovjek" više ne bi imala smisla jer organizmi nisu elementi klasifikacije, već bi tvrdnja "*Homo sapiens* je sisavac" imala smisla jer su vrste postale elementi koji se klasificiraju (Mahner i Bunge, 1997). Klasifikacija također nije moguća ako pretpostavimo da su vrste individue.[17] "Ako su vrste individue onda ne mogu biti taksoni klasifikacije zato što stvar može biti element klase, ali ne može biti i klasa" (Mahner, 1993: 113). U biološkoj taksonomiji organizmi su elementi taksona koji stoje u relaciji "biti element od" s taksonom kojem pripadaju.

Slično kao i Stamos, smatram da je i Lehman svojom argumentacijom, koja je trebala ići u smjeru realizma, skrenuo u konceptualizam. Ključni elementi na temelju kojih se može procijeniti Lehmanovo stajalište su sljedeći:

1. Trebaju postojati standardizirani kriteriji za identifikaciju vrsta koji bi trebali biti takvi da se, uz pomoć njih, kada ih koriste školovani biolozi, mogu identificirati iste skupine organizama kao vrste.
2. Pitati je li vrsta stvarna jest pitati da li se do grupiranja vrste došlo primjenom načela uključenih u pojam vrste koji odgovara grupi organizama između kojih postoje značajne biološke relacije.

Vrste se trebaju identificirati koristeći kriterije koji bi bili takvi da bi njihovom primjenom svi biolozi identificirali iste skupine organizama kao vrste. Iz ove tvrdnje jasno se vidi da je Lehman konceptualist, a ne realist. Čim se koriste standardizirani kriteriji, a ne univerzalna svojstva, na temelju kojih se organizmi klasificiraju u vrste, vidi se da je riječ o prvenstveno ljudskoj aktivnosti organizacije organizama, čime je implicirano da su vrste ljudski stvorene kategorije i, prema tome, ovisne o ljudskom umu. Zastupnik realizma rekao bi da se vrste

[17] Stajalište da su vrste individue je jedna od pozicija o statusu vrsta koja pretpostavlja da vrste stvarno postoje. Navedenu poziciju detaljno ću obraditi u poglavlju o statusu vrsta.

identificiraju na temelju svojstva ili skupa svojstava koja su identična kod svih pripadnika određene vrste. Drugi element koji upućuje na to da je Lehman konceptualist vidi se iz njegove tvrdnje da vrste odgovaraju skupinama organizama između kojih postoje značajne biološke relacije. Realisti smatraju da jedinke iste vrste instanciraju svojstvo koje im je svima zajedničko, dok konceptualisti smatraju da između pripadnika iste vrste postoje relacije kvalitativne sličnosti utemeljene na partikularnim svojstvima svakog pojedinog organizma i upravo to povezuje određenu skupinu organizama u određenu vrstu. Značajne biološke relacije između organizama zvuče više kao relacije svojstvene konceptualizmu, nego nužna svojstva kojima rukuje realizam.

Standardizirani kriterij za identifikaciju vrste je i cilj određenih pojmova vrste koji žele biti univerzalni. Problem je u tome što se do sada nijedan takav skup kriterija nije pojavio, odnosno ne postoji nijedan pojam vrste koji je univerzalno prihvaćen među biolozima i koji ne nosi sa sobom određene probleme zbog kojih nije univerzalno prihvaćen. Također, u poglavlju koje će obrađivati monizam i pluralizam, vidjet ćemo da postoji skupina autora koja smatra da je živi svijet previše kompleksan da bi se sve moglo svesti pod jedan pojam vrste, zbog čega smatraju da standardizirani kriteriji za identifikaciju vrsta uopće nisu cilj kojem treba težiti, već da je bolje raspolagati s više različitih pojmova vrste.

Brigandt pretpostavlja da kategorija vrste stvarno postoji. Iz njegove teorije proizlazi da on pretpostavlja kako sve vrste imaju neko zajedničko obilježje, što je temeljna odrednica realizma, u obliku temeljnog mehanizma i strukturnog svojstva koje tek treba otkriti, iako ne ističe koje je to obilježje. Do tog obilježja suvremena biologija tek treba doći. Ne treba nas zavesti to što Brigandt govori o klasama, što bi eventualno moglo upućivati da zastupa konceptualizam. Nigdje u svojoj teoriji Brigandt ne govori o partikularnim svojstvima pojedinih vrsta zbog kojih vrste među sobom stoje u relacijama kvalitativne sličnosti. Tek to bi bio dobar pokazatelj da on zastupa konceptualizam.

Smatram da je glavni problem s Brigandtovom teorijom u tome što ne postoji opravdani razlog za vjerovanje da postoji neko zajedničko obilježje svih taksona vrste, osim samog pojma koji je zajednički svim pokušajima klasifikacije organizama na istoj razini biološke hijerarhije. Da to samo po sebi nije dovoljna indikacija kako postoji zajedničko svojstvo ili skup svojstava, pokazao je Wittgenstein svojom analizom igara u djelu *Filozofska istraživanja*. Njegov zaključak je da postoje svojstva zajednička određenim skupinama igara, no kako promišljamo o različitim vrstama igara, tako postaje jasno da ne postoji niti jedno svojstvo koje bi bilo zajedničko svim igrama iz različitih skupina igara. Zbog navedenog smatram da je problematično pretpostaviti da postoje univerzalne karakteristike svih vrsta,

ako za to ne postoji opravdani razlog koji je eksplicitno obrazložen. To bi išlo u prilog izvornoj argumentaciji od Ereshefskog, a ne kritici koju upućuje Brigandt. Dodatni argument protiv Brigandtove tvrdnje je što postoji velik broj različitih pojmova vrste koji rezultiraju inkompatibilnim klasifikacijama, što će pogotovo biti jasno iz poglavlja o pojmovima vrste. To također može upućivati na to da ne postoji univerzalno svojstvo ili skup univerzalnih svojstava svih taksona vrste. Dodatno Brigandtovo rješenje je jako slično Ujedinjenom pojmu vrste de Queiroza i Univerzalnom pojam vrste Maydena, što su monistički pokušaji rješenja problema vrste, zbog čega i za njega vrijede prigovori upućeni monizmu koje ćemo vidjeti kasnije u radu (3.1.4).

Razmotrimo sada argumente u prilog univerzalizmu vrsta kod Holtera. Kao i kod Stamosa i Lehmanna, smatram da Holter svojom teorijom univerzalizma vrsta ne zastupa realizam, već konceptualizam. Za to postoje dva pokazatelja:

> 1. Holter ističe da su vrste stvarne samo u onom stupnju u kojem su njihovi pojedinačni članovi stvarni.
> 2. "Pojedinačna živa bića su stvarna, a isto tako su stvarne i njihove značajke i svojstva, tako da je prepoznavanje činjenice da su neke skupine među njima objektivno slične i ne-slične samo je prepoznavanje da taksoni postoje" (Holter, 2009: 61).

Smatram kako se iz prve točke može zaključiti da su ključni elementi svake vrste svojstva pojedinačnih organizama koji tvore određenu vrstu. Ovo jako sliči konceptualističkom stajalištu prema kojem pojedinačni predmeti imaju partikularna svojstva zbog kojih predmeti iste klase među sobom stoje u relacijama kvalitativne sličnosti. Potvrda navedenog može se pronaći u drugoj točki, gdje Holter tvrdi da su pojedinačna bića stvarna isto kao što su i njihova svojstva stvarna. Također, konceptualisti smatraju da svojstva stvarno postoje kao partikularni entiteti, ali ne kao univerzalije. Konačni element koji ukazuje na to da Holter zastupa konceptualizam može se vidjeti u njegovoj tvrdnji da su neke skupine pojedinačnih organizama objektivno slične. Dakle, određeni organizmi imaju određena svojstva zbog kojih među njima postoje relacije sličnosti. Ovo je klasična konceptualistička tvrdnja, što ćemo i vidjeti u idućem odsječku.

Što se tiče kritike univerzalizma vrsta, postoje prigovori upućeni prvenstveno mereološkom univerzalizmu koji se mogu primijeniti na univerzalizam vrsta. Jednu relevantnu skupinu prigovora mereološkom univerzalizmu iznosi Ross P. Cameron (2007). Podsjetimo se da je osnovna tvrdnja mereološkog univerzalizma da bilo koji skup predmeta

tvori predmet koji je cjelina koja se sastoji od skupa predmeta na nižoj razini. Cameron traži čitatelja da zamisli skup predmeta a_1, a_2, a_3,... a_n čiji zbroj tvori predmet b. Prema mereološkom univerzalizmu, čak i kada predmeti a_1, a_2, a_3,... a_n iz bilo kojeg razloga ne bi tvorili predmet b, nužno je da bi tvorili neki predmet koji je zbroj predmeta a_1, a_2, a_3,... a_n. Prema Cameronu, ovo stanje stvari nije nužno. Tvrdnja da predmeti a_1, a_2, a_3,... a_n tvore predmet b je zapravo tvrdnja da predmeti a_1, a_2, a_3,... a_n u uvjetima C tvore predmet b. Ako je tako, navedena tvrdnja nije analitička, kao što tvrde zastupnici mereološkog univerzalizma, već je sintetička. Ako predmeti a_1, a_2, a_3,... a_n tvore b u točno određenim uvjetima, to znači da postojanje predmeta b ne proizlazi nužno samo iz toga što postoje predmeti a_1, a_2, a_3,... a_n već je ono kontingentno i ovisno o točno određenim uvjetima (Cameron, 2007).

Drugi Cameronov prigovor mereološkom univerzalizmu jest da je on trivijalan:

> [...] naravno da postoji suma X-eva, bez obzira na to što su X-evi, zato što suma jesu X-evi. Nužno je da kada god X-evi postoje da X-evi postoje, s obzirom da su X-evi identični svojoj sumi, nužno je da kada god X-evi postoje, da postoji i suma X-eva (Cameron, 2007: 103).

Mereološki univerzalizam također ostavlja otvorenu mogućnost da postoji skup predmeta koji ne tvori ništa zato što nije identičan ničemu. Naime, prema Cameronu, mereološki univerzalizam tvrdi da je složeni predmet identičan svojim dijelovima, odnosno gradi identitet koji ide u smjeru da mnoštvo elemenata na jednoj razini tvori cjelinu na višoj razini. Problem za mereološki univerzalizam je u tome što je moguće zamisliti da postoji skup predmeta koji je takav da ne postoji nijedan predmet koji bi bio identičan tom skupu predmeta. Tvrdnja da je cjelina zbroj dijelova ne implicira da postoji cjelina, već da, ukoliko postoji cjelina, da je onda ona identična zbroju svojih dijelova (Cameron, 2007).

Posljednji prigovor mereološkom univerzalizmu donosi Gabriele Contessa (2012). Prema tom autoru, nužnost mereološkog univerzalizma može se odbaciti mogućnošću postojanja svjetova u kojima je sve što postoji nužno dio veće cjeline otpadnih svjetova *(junky worlds)*.[18] Argument ide ovako:

> (1) Ako su otpadni svjetovi mogući onda, mereološki univerzalizam nije nužno istinit;
> <u>(2) Otpadni svjetovi su mogući,</u>
> Dakle, mereološki univerzalizam nije nužno istinit. (Contessa, 2012: 455)

[18] *Junky worlds* su svijetovi u kojima sve što postoji je dio veće cjeline.

Argument zahtijeva objašnjenje. Contessa traži čitatelja da pretpostavi da postoji otpadni svijet w. Ako je kompozicija neograničena, kao što tvrdi mereološki univerzalizam, onda u w-u mora postojati sveobuhvatni predmet, odnosno predmet koji je suma svih predmeta u w-u. Ako je tako, problem za mereološki univerzalizam je u tome što sveobuhvatni predmet u w-u ne može biti dio ničeg drugog zato što je već sve dio sveobuhvatnog predmeta što je u kontradikciji s pretpostavkom da je w otpadni svijet. "Prema tome, ako su otpadni svjetovi poput w mogući, mereološki univerzalizam u njima ne može biti istinit i zbog toga nije nužno istinit" (Contessa, 2012: 455).

Snaga navedenog argumenta ovisi o interpretaciji tvrdnje da je kompozicija neograničena. Postoji jaka i slaba interpretacija navedene tvrdnje. Prema jakoj interpretaciji, tvrdnja da je kompozicija neograničena odnosi se na to da za bilo koji skup predmeta uvijek postoji predmet koji je njihova mereološka suma. Prema slaboj interpretaciji, tvrdnja da je kompozicija neograničena odnosi se na to da za bilo koja dva predmeta postoji treći predmet koji je njihova mereološka suma (Contessa, 2012). Izloženi argument funkcionira samo ako se pretpostavi jaka interpretacija tvrdnje da je mereološka kompozicija neograničena.

Navedeni argument funkcionira protiv Holterove pozicije univerzalizma vrsta zato što prihvaća jaku interpretaciju tvrdnje da je kompozicija neograničena. Prema Holteru, svaka moguća skupina predmeta, organskih ili anorganskih, tvori cijeli predmet. Što znači da univerzalizam vrsta pretpostavlja da svaki skup organizama na svijetu nužno tvori stvarni takson vrste. Primjenom argumenta o mogućnosti postojanja otpadnih svjetova možemo zaključiti da nije nužno da svaki skup organizama na svijetu tvori stvarni takson vrste.

Na kraju ovog dijela ostalo nam je razmotriti argumentaciju Rusea i Richardsa o podudaranju indukcija. Smatram da Ruse i Richards teorijom o podudaranju indukcija zastupaju realizam. Ruse ističe da korištenje različitih pojmova vrste rezultira identifikacijom istih taksona vrsta u prirodi, a to se događa zato što određeni geni rezultiraju određenim fenotipskim učincima koji će imati dodatne učinke na organizme, što će dovesti do podudaranja indukcija. Ruse nigdje eksplicitno ne govori o univerzalnim svojstvima vrsta, ali smatram da se može zaključiti kako smatra da su geni nosioci univerzalnih svojstava vrsta koji će utjecati na fenotip, koji će pak imati učinke na organizme. Dakle, univerzalna svojstva vrsta skrivena su, prema Ruseu, u genima koje nose pojedinačni organizmi.

Realizam kod Richardsa treba tražiti u teorijskom pojmu vrste. Prisjetimo se da se teorijski pojam vrste za Richardsa primjenjuje na što veći mogući opseg bioraznolikosti, na organizme koji se razmnožavaju spolnim putem i na organizme koji se razmnožavaju nespolnim putem, kralježnjake, beskralježnjake, bakterije i gljive. Podsjetimo se i da Richards

tvrdi kako teorijski pojam mora obuhvatiti sve taksone vrste. Dakle, teorijski pojam vrste identificira univerzalna svojstva svih vrsta.

Sada treba razmotriti kakvi se prigovori mogu uputiti Ruseovoj i Richardsovoj teoriji o podudaranju indukcija. Argumenti od Rusea i Richardsa mogu se napasti na tri razine. Prvo se može dovesti u pitanje pretpostavka od koje polaze, a to je tvrdnja da je podudaranje indukcija samo po sebi dobar pokazatelj istinitosti određene teorije. Drugo, može se opovrgnuti argument koji je prezentirao Ruse, da ćemo koristeći različite pojmove vrste identificirati iste taksone vrste u prirodi. Treće, može se opovrgnuti argument koji je prezentirao Richards, da operacionalni pojmovi vrste identificiraju taksone vrste kako su oni definirani teorijskim pojmom vrste. Krenut ćemo s prvom razinom.

Larry Laudan (1971) dovodi u pitanje Whewellovu tvrdnju da je podudaranje indukcija garancija istinitosti određene teorije. Postoje dva čimbenika koji ukazuju na to da podudaranje indukcija nikada ne može biti dobar indikator istinitosti određene teorije. Kao prvo, bez obzira na to koliko puta određena teorija postigne podudaranje indukcija, uvijek je moguće da će jednom biti opovrgnuta. Zamislimo da imamo teoriju koja je do danas neopovrgnuta. Dakle, svi dokazi koje imamo ukazuju na to da je dotična teorija istinita, sva predviđanja izvedena iz te teorije su se pokazala točnima. Unatoč tomu, ne možemo izvan svake opravdane sumnje zaključiti da se ta teorija nikada neće opovrgnuti. Moguće je zamisliti da će se u budućnosti pojaviti fenomen koji bi dotična teorija trebala objasniti u svojim okvirima, ali ne može ili da će se iz te teorije izvesti predviđanje koje će se pokazati pogrešnim. Sukladno tomu, najviše što možemo zaključiti je da dotična teorija za sada nije opovrgnuta i da trenutno dobro funkcionira, ali što će biti u budućnosti ne možemo znati sa sigurnošću. Sličan argument protiv Whewellove tvrdnje da je podudaranje indukcija dobra garancija istinitosti određene teorije, iznio je i Mill. Laudan prenosi da je Mill:

> [...] opetovano naglašavao, da općenito ne možemo imati nikakve garancije, koliko god da smo testirali našu hipotezu, da njezino iduće predviđanje neće biti pogrešno, zbog toga što načelno ništa ne može spriječiti hipotezu koja je postigla brojna podudaranja indukcija da tužno propadne idućom prilikom kada se podvrgne testiranju. (Laudan, 1971: 384)

Whewell protiv navedenog argumenta nikada nije imao dobar odgovor. Prema Laudanu, Whewell je jedino mogao opetovano ponavljati da teorije koje su postigle podudaranja indukcija nikada nisu bile opovrgnute. Čak i ako pretpostavimo da različiti pojmovi vrste zaista u prirodi identificiraju iste entitete, kao što tvrde Ruse i Richards, to nam nije garancija

da će tako biti i u budućnosti. Nešto kasnije ćemo dovesti u pitanje i argumente od Ruse i Richardsa.

Pomalo je ironično što je drugi argument protiv tvrdnje kako je podudaranje indukcija garancija istinitosti određene teorije razradio sam Whewell. Laudan prenosi kako je sam Whewell argumentirao da iskustvo, koliko god opsežno da bilo, nikada ne može ukazivati na nužnost znanstvenih istina. To automatski dovodi u pitanje podudaranje indukcija kao garancije istinitosti znanstvenih teorija, jer je materijal s kojim se radi kod podudaranja indukcija ukorijenjen u iskustvu. Laudan prenosi kako je Whewell ukazao na navedeno i kroz povijest znanosti:

> Ističe na primjer da je flogistonska teorija mogla objasniti činjenice iz različitih domena poput gorenja i acidifikacije. Dakle, strogo govoreći flogistonska teorija je postigla "garanciju istinitosti" podudaranja indukcija. Unatoč tomu, kako su utvrđene nove pojave koje flogistonska teorija nije mogla objasniti [...] ta hipoteza bila je napuštena. (Laudan, 1971: 383)

U kontekstu samog problema vrste može se vidjeti da pojmovi vrste često nastaju kao reakcija na predložene ili već usvojene taksone vrste koje određeni pojam ne može obuhvatiti svojom definicijom. Kao primjere možemo navesti agamovrste i filo-fenetički pojam vrste. Oba navedena pojma vrste nastala su upravo zato što ne postoji nijedan pojam vrste koji može adekvatno opisati taksone vrste u granama biologije za koji su oni namijenjeni, odnosno na organizme koji se razmnožavaju nespolnim putem i na bakterije. Razlika u odnosu, na primjer s flogistonskom teorijom je u tome što se pojmovi vrste ne napuštaju kada se ispostavi da svojom definicijom ne mogu obuhvatiti taksone vrste koje bi načelno trebali moći obuhvatiti.

Okrenimo se sada Ruseu i njegovoj primjeni Whewellowog načela o podudaranju indukcija na području problema vrste. Činjenice ne podržavaju Ruseov argument. Različiti pojmovi vrste jednostavno ne identificiraju jednake taksone vrste u prirodi. Kada bismo identificirali identične taksone vrste, ne bi bilo potrebe niti bi se broj različitih i novih pojmova vrste pojavljivao brzinom kojom se pojavljuje. Imali bismo jedan pojam vrste kojim bi se mogli obuhvatiti svi taksoni vrste. Različiti pojmovi vrste često proizvode klasifikacije koje su u konfliktu. U prirodi postoji puno primjera koji opovrgavaju Ruseovo stajalište. Na primjer *Drosophilia persimilis* i *Drosophilia pseudoobscura* su morfološki gotovo identične, ali su reproduktivno izolirane. Zatim, prema biološkom pojmu vrste, rod *Quercus* bio bi jedna vrsta, a ekološki pojam vrste unutar roda *Quercus* prepoznaje da postoje više vrsta koje se u određenim okolnostima mogu razmnožavati među sobom. Postoje slučajevi kod muha, riba i

žaba u kojima je genska varijabilnost unutar vrste veća nego genska varijabilnost između vrsta, a unatoč tomu te su vrste reproduktivno izolirane. Motivacija za nastajanje velikog broja pojmova vrste je vrlo često bila ta da primjenom određenog pojma vrste nije bilo moguće obraditi ili identificirati određene taksone vrste za koje je biolozima bilo jasno da prema nekim drugim kriterijima tvore dobro definirane vrste. U prilog tomu, možemo navesti nekoliko primjera. Politetski pojam vrste nastao je zato što niti jednim drugim pojmom vrste nije bilo moguće napraviti adekvatnu klasifikaciju virusa. Pojam vrste usredotočen samo na organizme koji se razmnožavaju nespolno nastao je zato što biološki pojam vrste sve organizme koji se ne razmnožavaju spolno uopće ne zahvaća. Svi pojmovi vrste koji se primjenjuju samo za klasifikaciju bakterija nastali su zato što se nije mogla napraviti kvalitetna klasifikacija bakterija koristeći druge pojmove vrste. Pojam kompilo-vrste identificira taksone vrste koji su specifični po tome što nastaju krađom genskog materijala od velikog broja drugih vrsta. Pojam notho-vrste nastao je da se mogu klasificirati vrste nastale procesom hibridizacije, itd. U konačnici, nije moguće da različiti pojmovi vrste identificiraju iste taksone vrste čim primjenjuju različite kriterije grupiranja organizama. Biološkom pojmu vrste ključno je da se određena skupina organizama među sobom može razmnožavati da bi je klasificirao kao jednu vrstu. Za filogenetički pojam vrste u monofiletičkoj inačici, jedini relevantni kriterij grupiranja organizama u vrstu je da tvore monofiletičke taksone. Zbog toga biološki pojam vrste nije primjenjiv na organizme koji se razmnožavaju nespolno, a filogenetički jest. No, iz istog razloga filogenetički pojam vrste neće klasificirati vrstu žabe *Hyla versicolor* kao vrstu, zbog toga što je nastala kroz više hibridizacija iz čak tri predačke vrste: *Hyla chrysoscelis* i još dvije vrste koje su izumrle (Vrijenhoek, 2006).

Pogledajmo na kraju koji su problemi s Richardsovom inačicom Whewellovog načela o podudaranju indukcija. Richardsov prijedlog ima isti problem kao i de Queirozov poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju. To što vrste tvore geneološka rodoslovlja je nužno svojstvo vrsta, kao što je istaknuto u evolucijskom pojmu vrste i poopćenom pojmu vrste, ali nije dovoljno. Uz vrste, geneološka rodoslovlja tvore i podvrste, rodovi, razredi, obitelji, itd. Potreban je dodatni kriterij kojim bi se istaknulo što vrste čini vrstama i što ih razlikuje od ostalih razina biološke hijerarhije. Ereshefsky ističe da biolozi smatraju kako su vrste “određeni tip geneoloških rodoslovlja” (Ereshefsky, 2014). Ovdje nastaje drugi problem s Richardsovim prijedlogom. Biolozi se ne mogu složiti upravo oko pitanja koji tip bioloških rodoslovlja tvore vrste. Upravo to je jedan od razloga zašto postoji toliko puno različitih pojmova vrste. Neki biolozi smatraju da su vrste rodoslovlja čija je ključna odrednica da su reproduktivno izolirana od drugih vrsta. Druga skupina biologa smatra da su vrste

monofiletička rodoslovlja, treća skupina biologa smatra da su vrste rodoslovlja koja su specifična po tome što okupiraju precizno određene ekološke niše, itd. Prema Ereshefskyom, Richards odlazi korak predaleko s tvrdnjom da postoji slaganje biologa o vrstama na teorijskoj razini. Slaganja nema i to je razlog zašto postoji problem vrste i toliko mnogo različitih pojmova vrste (Ereshefsky, 2014).

1.4. Anti-realizam

Osnovna postavka anti-realizma kod problema univerzalija je da poriče da su svojstva predmeta univerzalije višestruko instancirane u svim predmetima koji ih posjeduju. Podsjetimo se primjera s Tarom i Niki. Ukoliko Tara i Niki obje imaju svojstvo “biti pas”, prema realizmu, to je konstituirajuće svojstvo Tare i Niki koje ih čini vrsno identičnima. Tara i Niki su vrsno identične zbog toga što obje instanciraju isto svojstvo “biti pas”, a to svojstvo je univerzalija koja je višestruko instancirana u svim organizmima koji imaju navedeno svojstvo. Dakle, svaki organizam za koji vrijedi “X je pas” instancira univerzaliju “pasovitosti” u cijelosti i ta univerzalija svaki organizam koji je instancira čini psom.

Anti-realizam dijeli se na pozicije nominalizma i konceptualizma koje su slične utoliko što poriču da svojstva predmeta postoje kao univerzalije. Nominalizam poriče postojanje svojstava u potpunosti, dok prema konceptualizmu, svojstva postoje, no ona su partikularna isto kao i predmeti/jedinke koje ih posjeduju.

Kod problema vrste, pozicija anti-realizma polazi od toga da vrste nisu stvarni entiteti, s time da će za nominaliste vrste biti samo priručne oznake za razlikovanje skupina organizama dok će za konceptualiste vrste biti koncepti koji na prikladan način reprezentiraju skupine organizama.

1.4.1. Nominalizam

1.4.1.1. Nominalizam u raspravi o univerzalijama

Osnovna postavka nominalizma[19] kod problema univerzalija je da svojstva predmeta ne postoje (Moreland, 1990: 325), iz čega automatski proizlazi da se svojstva predmeta ne nalaze u predmetima kojima se pripisuju. Vratimo se na primjere koje smo koristili kod

[19] U klasičnom problemu univerzalija ova pozicija nosi naziv ekstremni nominalizam. Kod problema vrste prihvaćeni naziv ove pozicije je samo nominalizam. Zbog toga ću prihvatiti ovaj pojam i koristiti ga u ostatku rada.

prikaza realizma:

Tara je pas.

Niki je pas.

Prema nominalizmu, Tara i Niki nemaju svojstvo “biti pas”, već im je navedeni pojam proizvoljno pripisan, barem na početku. Analiza navedenih primjera kod nominalizma izgleda ovako:

Tara je pas, akko Q.

Niki je pas, akko Q.

Analiza značajke Q razlikuje se kod različitih inačica nominalizma, no možemo reći da se značajkom Q kod svih inačica nominalizma objašnjavaju razlozi zbog kojih se pojam “biti pas” pripisuje Tari i/ili Niki. Postoji pet glavnih inačica nominalizma: predikacijski nominalizam, konceptualni nominalizam, klasni nominalizam, mereološki nominalizam i nominalizam utemeljen na sličnosti. Za potrebe ovog rada dovoljni su predikacijski i klasni nominalizam. Predstavnici predikacijskog nominalizma značajku Q analiziraju kao predikat “biti pas” koji se točno primjenjuje na Taru, što znači da bi cijela tvrdnja glasila na sljedeći način:

Tara je pas, akko se predikat “biti pas” točno primjenjuje na Taru.

Predstavnici klasnog nominalizma značajku Q analiziraju kao “Tara je član klase pasa”, što znači da bi cijela tvrdnja glasila na sljedeći način:

Tara je pas, akko je Tara član klase pasa.

Kada se dvama predmetima pripisuje isti pojam, kao što smo naveli za primjer da se Tari i Niki pripisuje pojam psa, to znači da su Tara i Niki slične samo u neformalnom ili svakodnevnom smislu riječi. Ovisno o inačici nominalizma, to znači da se: a) predikat “biti pas” točno primjenjuje na Taru i Niki (Moreland, 2001), b) da su Tara i Niki obje članovi klase pasa (Lewis, 1983). Nakon što je pojam na početku proizvoljno pripisan određenom predmetu ili jedinki, on se kasnije primjenjuje na one predmete ili jedinke koje kvalitativno sliče prvom predmetu ili jedinki kojem je pripisan. Time se objašnjava zašto se pojam “biti pas” točno primjenjuje na Taru i Niki kod predikacijskog nominalizma i zašto Tara i Niki pripadaju klasi pasa kod klasnog nominalizma.

1.4.1.1.1. Priroda univerzalija prema nominalizmu

Prema nominalizmu, ne postoje univerzalije (Moreland, 1990; Lewis, 1983). Predmetima se samo pripisuju predikati na temelju određenih kriterija koji variraju između

različitih inačica nominalizma, kao što smo mogli vidjeti. Ako ne postoje univerzalije, onda ništa niti ne može oprimjeriti univerzaliju. Prema nominalizmu, Tara nije jedinka u kojoj je instancirana univerzalija, već je jedinka kojoj je pripisana riječ ili pojam "biti pas". Ako ne postoje univerzalije, a predmeti/jedinke nisu instance koje oprimjeruju univerzalije, onda ni ne postoji relacija između njih. Nešto kasnije vidjet ćemo da se može govoriti jedino o tome da su Tara i Niki slične i zašto možemo reći da Tara i Niki pripadaju istoj klasi, ali to je najbliži ekvivalent relaciji između univerzalije i instance koja ju oprimjeruje kod nominalizma.

1.4.1.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca

Prisjetimo se da su tri najjača argumenta u prilog realizma objašnjenja predikacije, sličnosti i apstraktne reference i da se upravo zbog tih objašnjenja realizam uzima kao polazna pozicija kod problema univerzalija. Nominalizam daje svoja objašnjenja navedenih fenomena.

Krenimo od predikacije i prisjetimo se tvrdnji s početka poglavlja:

Tara je pas.

Niki je pas.

Prema zastupnicima predikacijskog nominalizma, Tari i Niki se pripisuje pojam “biti pas” zato što se pojam “biti pas” točno primjenjuje na Taru i Niki. Prema klasnom nominalizmu, Tari i Niki se pripisuje pojam “biti pas” zato što su Tara i Niki članovi klase pasa. Dakle, Tari se pripisuje pojam “biti pas” zato što je član klase pasa. Prema navedenoj poziciji, “gruba je činjenica da klase imaju članove koje imaju i kriteriji za uključivanje ili isključivanje u/iz klase nisu utemeljeni u nečemu osnovnijem, npr. na temelju sličnosti između članova” (Moreland, 2001: 31).

Za sličnost, kao i za predikaciju, različite se pozicije unutar nominalizma donekle razlikuju. Prema poziciji predikacijskog nominalizma, sličnost između Tare i Niki je u tome što je pojam “biti pas” istinit za Taru i za Niki. Prema klasnom nominalizmu, Tara i Niki su slične zato što su obje članice iste prirodne klase pasa.

Sve pozicije nominalizma po pitanju sličnosti imaju jednu zajedničku crtu, a ta je da pojedinačnosti – svaki pojedinačni pas – uzimaju za nediferencirane cjeline bez strukture koje kvalitativno sliče drugim takvim cjelinama, što se uzima kao gruba činjenica koja se ne može dalje analizirati (Lewis, 1983). To je ujedno i odgovor na pitanja zašto se pojam “biti pas” točno primjenjuje i zašto je istinit kada se primjenjuje na Taru i Niki te zašto su kod klasnog nominalizma obje članice iste klase pasa. Zbog sličnosti, Tara i Niki su među sobom

kvalitativno slične.

Za nominaliste je posebno važno da daju uvjerljivo objašnjenje apstraktne reference jer su realističke intuicije kod nje najjače. Naime kada kažemo, “Tara je pas”, intuitivni zaključak je da navedenom tvrdnjom ukazujemo na to da postoji nešto, u ovom slučaju Tara koja je pas. Naravno, kao što smo vidjeli, navedeno objašnjenje je neprihvatljivo za nominaliste i zbog toga je bitno da nominalizam pruži objašnjenje apstraktne reference koje će uspješno izbjeći realističke intuicije. Sve pozicije nominalizma imaju jedinstveno objašnjenje navedenog fenomena. Postoji osnovna verzija i tri alternativne verzije, no ovdje ću prikazati samo osnovnu verziju i verziju za koju smatram da najbolje odgovara ostalim postavkama nominalizma i koja će biti korisna kasnije u radu. Prisjetimo se tvrdnji iz poglavlja o realizmu pomoću kojih je objašnjen fenomen apstraktne reference:

Pas više sliči vuku, nego što sliči tasmanijskom vuku.

Pas je vrsta.

Navedene tvrdnje su istinite zato što su ključni pojmovi u njima – pas, vuk i tasmanijski vuk – apstraktni singularni termini koji referiraju na odgovarajući skup predmeta/jedinki (Moreland, 2001) – pse, vukove i tasmanijske vukove – a ne na univerzalije, tako da se prva tvrdnja treba preformulirati na sljedeći način:

Nužno, skup svih i samo pasa sliči skupu svih i samo vukova više nego što sliči skupu svih i samo tasmanijskih vukova.

Prema alternativnoj verziji objašnjenja apstraktne reference, apstraktni singularni termini ne referiraju na određeni skup predmeta/jedinki kao cjelinu, već na mnoštvo pojedinačnih predmeta/jedinki (Moreland, 2001). U skladu s tim, prvu tvrdnju trebalo bi preformulirati na sljedeći način:

Nužno, bilo koji pas više sliči bilo kojem vuku, nego što sliči bilo kojem tasmanijskom vuku.[20]

1.4.1.2. Nominalizam kod problema vrste

U ovom dijelu rada prikazat ću stajališta za koje se smatra kako idu u prilog nominalizmu i autore za koje se smatra kako zastupaju poziciju nominalizma kod rasprave o univerzalijama. Kasnije u radu ćemo vidjeti da je nominalizam uvjerljivo najslabije zastupljena pozicija kod biologa. Od stajališta, prikazat ću klasični argument iz *scala naturae*, a od autora prikazat ću stajališta od: Brenta D. Mishlera, Michaela J. Donoghuea, P. Kyle

[20] Razlog zašto pas više sliči vuku nego tasmanijskom vuku je već objašnjen u poglavlju o realizmu.

Stanforda, Marca Ereshefskog, Benjamnina Burme i Alana B. Shawa. Također ću prikazati stajališta Charlesa Darwina koja se uzimaju kao argumenti u prilog tvrdnji da je i on, u jednom dijelu svog djelovanja, zastupao nominalizam. Kasnije u poglavlju (1.4.1.3.4) razmotrit ću radi li se zaista o inačicama nominalizma u raspravi o univerzalijama ili ne.

1.4.1.2.1. Darwin i nominalizam

Na početku ovog poglavlja vidjet ćemo argumente Charlesa Darwina iz *Postanka vrsta* u prilog nominalizmu. Međutim, Darwina se ne može smjestiti u tabor nominalizma. Njegova stajališta o tome postoje li vrste stvarno ili ne mijenjala su se tijekom vremena. U njegovim djelima moguće je pronaći argumente u prilog realizma, konceptualizma i nominalizma. Zbog toga, smatram kako ovdje ne treba donositi zaključak o tome je li Darwin bio realist, konceptualist ili nominalist, ali njegove argumente u prilog nominalizmu u ovom dijelu rada korisno je prikazati. Ovdje su dva najznačajnija odlomka iz *Postanka vrsta*, koja upućuju na to da je Darwin zastupao nominalizam:

> Iz tih se primjedaba vidi da ja držim kako je izraz vrsta proizvoljno načinjen, radi praktičnosti za niz jedinki koje su međusobno vrlo slične i kako se on bitno ne razlikuje od izraza varijetet, koji se pridijeva manje razlučenima i više kolebljivim oblicima. A i izraz varijetet, u usporedbi s pukim individualnim razlikama, također je primijenjen proizvoljno i iz čiste praktičnosti. (Darwin, 1859/2008: 52)

> Jednom riječju s vrstama ćemo morati postupati onako kako s rodovima postupaju oni prirodoslovci koji smatraju da su rodovi puke umjetne kombinacije napravljene radi lakšeg snalaženja. Možda to i nije veselo gledanje, ali barem ćemo se osloboditi uzaludna traženja nepronađene i nepronalažljive biti pojma vrste. (Darwin, 1859/2008: 439)

Iz prvog odlomka može se zaključiti da je Darwin smatrao kako je pojam vrste proizvoljan te da se jedinke grupira u organizme na temelju sličnosti. Također smatra kako je pojam vrste jako teško razlikovati od varijacija koje postoje između članova iste vrste, za što je koristio pojam varijetet. Kada se usporede razlike između varijacija unutar iste vrste te varijacije među pripadnicima različitih vrsta, jasno je kako je razlika samo u stupnju, a pitanje je gdje povući granicu između varijacija unutar iste vrste i među različitim vrstama. Izgleda da je Darwin odbacio kriterij reproduktivne izolacije: "… s obzirom na sva ta opažanja i činjenice, ne

mislim da se može dokazati stalna i opća plodnost varijeteta niti da je ona temeljna razlika između varijeteta i vrsta.” (Darwin, 1859/2008: 270). Ako prihvatimo da su vrste proizvoljno definirane samo za potrebe klasifikacije, više se nećemo morati opterećivati potragom za time što to znači biti vrsta što ionako ne možemo pronaći.

Prema Stamosu, Darwinov argument u prilog nominalizmu imao je za cilj pokazati kako ne postoji fundamentalna razlika između vrsta i varijeteta što je bilo oprečno stajalištu prirodoslovaca koju su djelovali u Darwinovo vrijeme. Kako bi to postigao, Darwin je trebao formulirati dosljedan argument koji je išao ovako:

> (PI:) Ako primijenite načelo zajedničkog porijekla za grupiranje mužjaka i ženki, ličinki i odraslih, te mutanata i varijeteta u pripadnike iste vrste, unatoč velikoj različitosti i (P2:) ako nemate ni dobre razloge ni dobre dokaze da mislite da su varijeteti granice moguće izmjenjivosti, ali umjesto toga imate i dobre razloge i dobre dokaze da mislite da su beskonačno promjenjivi, onda (C1:) morate zbog dosljednosti zaključiti da je ono što se nazivaju varijeteti, vrste u začetku (*incipient species*) i da je ono što se naziva vrstama beskonačno promjenjivo. Štoviše (P3:) ako također mislite da varijeteti nisu stvarni zbog toga što su nastali prirodnim mehanizmima, a ne božanskim dekretom, i nadalje zato što su promjenjivi, a ne fiksni, onda (C2:) morate zaključiti, ne samo da varijeteti nisu stvarni, već da vrste isto tako nisu stvarne! (Stamos, 2003: 63)

1.4.1.2.2. *Scala naturae* i nominalizam

Jedan od glavnih argumenata u prilog nominalizma je s*cala naturae*. Temelj *scale naturae* je tvrdnja prema kojoj u prirodi postoji neprekinuti, bešavni kontinuitet između organizama različitih stupnjeva složenosti, takav da je između njih nemoguće postaviti objektivne granice. Zanimljivo je što navedeno stajalište razvijaju i prenose realisti, a nominalisti ga tek kasnije počinju koristiti kao argument u prilog svoj tvrdnji, a ne u prilog tvrdnji zastupnika realizma. *Scala naturae* razvija se iz Aristotelovih stajališta, preko neoplatonovaca, kroz srednji vijek te obnavljanjem interesa za Aristotelova djela od 14. do 16. stoljeća. Riječ je o stajalištu koje se sastoji od dva osnovna elementa: načela obilja i zakona kontinuiteta. Prema načelu obilja, svijet je ispunjen svim stvarima koje mogu postojati, odnosno u svijetu nema nerealiziranih mogućnosti, sve što može postojati, postoji. Iz zakona kontinuiteta proizlazi da “ako je teorijski moguće da između dvije prirodne vrste postoji prijelazni oblik, taj oblik mora postojati” (Lovejoy, 1936; nav. iz Wilkins, 2009: 52). Kada ne

bi postojao, to bi značilo da bi u svijetu postojale praznine, da svijet nije ispunjen koliko bi mogao te bi se na temelju toga moglo zaključiti kako Stvoritelj nije stvorio sve što je mogao stvoriti. Kada se načelo obilja i zakon kontinuiteta spoje dobivamo da: (a) u svijetu postoji sve što može postojati te da (b) u svijetu ne postoje praznine i to čini neprekinuti niz organizama različitih stupnjeva složenosti, a koji mi nazivamo *scala naturae*. Poanta koja proizlazi iz s*cale naturae*, a ide u prilog nominalizmu je ta da u prirodi postoji neprekinuti, bešavni kontinuitet između organizama. Ako pretpostavimo da je s*cala naturae* istinita, onda je svaki pokušaj grupiranja organizama u vrste, *a priori* arbitraran jer je nemoguće postaviti objektivne granice između različitih vrsta.

Dvije poznate formulacije argumenta *Scala naturae* donose Gottfried Wilhelm Leibniz i John Locke. Prema Leibnizu:

> Ja, dakle, mislim da imam dovoljno valjanih razloga pretpostaviti da sve različite vrste bića, kojih ukupnost sačinjava univerzum, u idejama božjim, koji razgovijetno spoznaje njihova bitna stupnjevanja, nisu drugo do jednako toliko koordinirane jedne i iste krivulje, a jedinstvo tih krivulja ne trpi da bi se između njih smještavale druge koordinate, jer bi to bio znak nereda i nesavršenosti. Ljudi su, dakle, u svezi sa životinjama, te su, pak, u svezi s biljkama, a potonje su povezane s fosilima, koji se sa svoje strane opet povezuju s tijelima što nam ih osjetila i opažanje prikazuju kao savršeno mrtva i bezoblična. Zakon kontinuiteta zahtijeva da se, u slučaju kad se bitna određenja nekog bića približavaju bitnim određenjima nekog drugog bića, i sva ostala svojstva prvoga bića moraju postupno približavati svojstvima drugoga. Zbog toga je nužno da sve vrste prirodnih bića oblikuju jedan jedini lanac u kojem se te različite vrste, poput isto tolikih karika, tako usko drže jedna uz drugu, da osjetilima i zapažanju nije moguće točno odrediti mjesto gdje jedna počinje i gdje svršava: to su sve granične vrste, tj. one koje, tako reći, zauzimaju područja prevraćanja ili povrata te su zbog toga dvosmislene i obilježene svojstvima koja se u jednakoj mjeri mogu odnositi na jedne ili druge susjedne vrste. Tako, na primjer, postojanje zoofita, ili, kako ih zove Buddeus (Hudde), biljke-životinje, nisu nikakva čudovišta, nego je sasvim u skladu s prirodnim poretkom da ima takvih bića. I tolika je snaga, po mom mišljenju, načela kontinuiteta, da se ja ne samo neću začuditi kad čujem da su se našla bića koja bi se, u pogledu većeg broja svojstava, na primjer načina prehranjivanja ili razmnožavanja, mogla svrstati među životinje, ali jednako tako i s pravom među biljke, te koje kao naglavce obrću opća pravila što se temelje na pretpostavci o savršenoj i apsolutnoj odvojenosti različitih vrsta bića koja u isto vrijeme nastanjuju univerzum; malo bih se, rekoh, čudio tome, štoviše, uvjeren sam da takvih bića mora

> da bude, a prirodnoj znanosti će jednog dana poći za rukom da ih upozna, kad, naime, bolje prouči taj beskraj živih bića tako sitnih da izmiču običnom opažanju i skrivena su u njedrima Zemlje i dubinama voda. (Leibniz, 1859/1980: 106-107)

Lockeova formulacija argumenta *Scala naturae:*

> Postoje neke zvjeri koje se doimaju kao da posjeduju jednako toliko znanja i razuma kao i neki koji se nazivaju ljudima, a životinjsko i biljno carstvo toliko su međusobno bliski da, ukoliko usporedite ono najniže jednoga s najvišim drugoga, teško ćete zamijetiti bilo kakvu veliku razliku između njih, i tako dalje, sve dok ne dođemo do najnižih i najneorganskijih djelića materije, posvuda ćemo otkrivati da je mnoštvo vrsta međusobno povezano te da se razlikuje tek u gotovo zanemarivim stupnjevima. A kad razmotrimo beskonačnu moć i mudrost Tvorca, imamo razloga pomisliti da je primjereno veličanstvenom skladu svemira i velikom naumu i beskonačnoj dobroti njegovog Arhitekta da se vrste stvorenja također, u blagim stupnjevima, uzdižu od nas prema njegovom beskonačnom savršenstvu, baš kao što vidimo da se one postupno od nas spuštaju prema dolje. (Locke, 1689/2007: II. 59)

Harlan Lewis implicitno pristaje uz *Scalu naturae*: “ [...] zato bi taksonomsku shemu zasnovanu na beskonačnom nizu sive bilo, ne samo teško za primijeniti, već bi to ukazivalo na neuspjeh primarne funkcije taksonomskog sustava, posebice da se široki sustav varijacije svede na jednostavnu shemu klasifikacije [...] Zbog preciznih granica između formalnih kategorija, svrstavanje u njih zahtijeva proizvoljne odluke” (Lewis, 1959: 3). Načelo obilja i zakon kontinuiteta, u suvremenoj verziji kod Lewisa, može se vidjeti iz toga što smatra da je nemoguće organizme koji pokazuju toliki stupanj raznolikosti objektivno razdijeliti po vrstama. Lewis nam ovdje kaže da ne postoji svojstvo koje vrste čini vrstama, odnosno da ne postoji nužno svojstvo kategorije vrste. Uzrok tome je veliki broj različitih evolucijskih procesa kojima vrste mogu nastati. Ako ne postoji jedinstveni proces ili način kojim se vrste formiraju, onda ih nije moguće ni klasificirati u jedinstvenu kategoriju, osim čisto nominalno. Također, Lewis smatra da bi taksonomski sustavi bili beskorisni kada bi se pokušali prilagoditi uočenoj bioraznolikosti.

1.4.1.2.3. Pluralizam i nominalizam

Jedna skupina argumenata u prilog nominalizmu dolazi od autora koji zastupaju pluralizam kod problema vrste. Oni smatraju da nominalizam proizlazi iz pluralizma. O

pluralizmu ću više reći u 3.2. Ovi autori polaze od dvije pretpostavke: a) inzistiranje ili potraga za jednim točnim pojmom vrste nameće lažnu jednostavnost problemu koji je iznimno složen i b) za razumijevanje bioloških vrsta potrebno je raspolagati s više različitih pojmova vrste. Autori o kojima govorim i čija stajališta ću prikazati u ovom dijelu rada su: Mishler, Donoghue, Stanford i Ereshefsky. S time da Stanford, Mishler i Donoghue argumentiraju kako taksoni vrste ne postoje stvarno, dok Ereshefsky i Mishler argumentiraju kako kategorija vrste ne postoji stvarno.

Prvo ću prikazati argumente u prilog nominalizmu na razini taksona vrste. Prema Mishleru i Donoghueu (1994), postojeći pojmovi vrste previše su jednostavni da bi na prikladan način opisali svu biološku raznolikost. Diskontinuitet koji postoji između različitih skupina organizama je složen i raznolik, a kriteriji na temelju kojih je moguće odrediti što čini važnu razliku između različitih skupina organizama može varirati od skupine do skupine. Tako kod određene skupine organizama ključni kriterij za određivanje vrsta može biti reproduktivna izolacija, kod druge skupine pripadnost različitim ekološkim nišama, kod treće skupine dokaz o monofiliji i tako dalje.

Mishler i Donoghue dodatno navode da varijacije u morfologiji, ekologiji, načinu razmnožavanja između različitih skupina organizama mogu biti velike i složene. Što će biti glavni čimbenik kohezije također može varirati između različitih skupina organizama. Kako bi se sve navedeno moglo adekvatno obuhvatiti i kako bi se sva složenost varijacija u prirodi mogla razumjeti, potrebno je raspolagati s većim brojem različitih pojmova vrste, s time da bi teorijski zadovoljavajući pojam vrste kod određene skupine organizama trebalo odrediti na temelju opservacija. Drugim riječima, pojam vrste koji se primjenjuje na određenu skupinu organizama trebao bi na zadovoljavajući način opisivati “opaženi obrazac varijacije između organizama” (Mishler i Donoghue, 1994: 218). Inzistiranje na jednom pojmu vrste nikada neće rezultirati prikladnom razinom razumijevanja svih složenih odnosa koji postoje u prirodi jer se u obzir ne bi uzimale specifičnosti različitih skupina organizama. No, odbacivanje monizma i prihvaćanje pluralizma za sobom povlači i određene posljedice, ponajprije to da različiti taksoni vrste, identificirani različitim pojmovima vrste, nikada neće biti međusobno usporedivi. Različiti pojmovi vrste postavljaju različite kriterije na temelju kojih se određuje način grupiranja organizama u vrste. Biološki pojam vrste naglasak stavlja na reproduktivnu izolaciju, ekološki pojam vrste na ekološku nišu, fenetički pojam vrste na sveukupni stupanj sličnosti između organizama i tako dalje. Zbog toga je potrebno koristiti više različitih pojmova vrste kako bi se obuhvatila sva raznolikost prisutna u prirodi. Jedan pojam vrste ne može obuhvatiti sve morfološke, ekološke i reproduktivne varijacije koje postoje između

organizama i koje mogu biti vrlo složene. Prema tome, vrste određene na temelju biološkog pojma vrste nisu usporedive s vrstama određenim na temelju ekološkog pojma vrste, koje pak nisu usporedive s vrstama određenim na temelju fenetičkog pojma vrste. Uporno inzistiranje na jednom točnom pojmu vrste nameće lažnu jednostavnost problemu koji je iznimno složen i slojevit. Različiti taksoni vrste nikada neće biti jedinice koje je sve moguće usporediti među sobom.

Prema Mishleru i Donoghueu, vrste su usporedive samo nominalno: “Korisnici imena vrsta moraju cijelo vrijeme biti svjesni da 'su vrste ekvivalentne samo u oznaci, a ne zbog prirode ili raspona evolucijske diferencijacije'” (Davis i Haywood, 1963: 92; nav. iz Mishler i Donoghue, 1994: 227). Ne postoji nužno svojstvo koje danas prihvaćene taksone vrsta čini vrstama. Drugim riječima, sve dobivene skupine organizama nazvat ćemo vrstama bez obzira na to što se kriteriji grupacije razlikuju od skupine do skupine. Za Mishlera i Donghuea, to implicira da nije moguće tvrditi kako taksoni vrste postoje u prirodi (Mishler i Donghue, 1994).

Prema Stanfordu, klasifikacija vrste, a time i pojmovi vrste, variraju kako variraju eksplanatorni interesi biologa koji ih istražuju. Dakle, postoji veći broj legitimnih pojmova vrste zbog većeg broja različitih eksplanatornih interesa u biologiji. Svojstva koja su ključna za identifikaciju vrsta ovise samo o eksplanatornim interesima biologa i prema tome ne postoji niti jedno specifično svojstvo vrsta ili organizama na kojem bi se zasnivala njihova klasifikacija i zbog toga Stanford smatra da su vrste čisto konceptualni entiteti čije postojanje ovisi samo o umovima biologa (Stanford, 1995). Tako je, na primjer, biološki pojam vrste rezultirao značajnim znanstvenim doprinosima na područjima populacijske biologije, specijacijskih procesa, učinka osnivača, kod otkrića adaptivne vrijednosti mehanizama reproduktivne izolacije, otkrivanja razlike između srodnih vrsta. No, biološki problem vrste nemoguće je primijeniti na singameone,[21] vrste koje imaju stabilne zone hibridizacije te kod ulančanih vrsta. U tim slučajevima veći znanstveni doprinos postići će se primjenom nekog drugog pojma vrste, recimo, ekološkog pojma vrste. Njegova primjena je posebno korisna u slučajevima kada je primjena kriterija reproduktivne izolacije problematična i/ili kada su ekološki kriteriji ključni za klasifikaciju vrsta, kao što su kod roda *Quercus*. Stanford navedenu usporedbu radi kao primjer kako bi pokazao da različiti eksplanatorni interesi u biologiji zahtijevaju različite pojmove vrste te da će primjena različitih pojmova vrste u različitim situacijama donijeti bolje rezultate, nego inzistiranje na jednom pojmu vrste u svim situacijama. Zbog toga Stanford zaključuje da ne postoji jedan privilegirani pojam vrste u

[21] Singameon je reproduktivno izolirana jedinica. Singameon može biti jedna vrsta ili klaster različitih vrsta koje imaju različite genetičke veze s drugim članovima singameona.

biologiji.

Nadalje, biološki interesi u biologiji mogu se mijenjati s vremenom i teorijskim kontekstom te praktičnim i relevantnim ciljevima u biologiji. S promjenom bioloških interesa mogu se mijenjati i pojmovi vrste. Kao primjer Stanford navodi Cuvierov pojam vrste koji je bio aktualan krajem 18. i početkom 19. stoljeća. Cuvier je vrstu je definirao kao "one individue koje nastaju jedne od drugih ili od zajedničkih roditelja i one koje im sliče jednako koliko sliče jedni drugima" (Nordenskiöld, 1992: 339; nav. iz Wilkins, 2009: 109). Glavni eksplanatorni interes Cuviera bila je funkcionalna anatomija. Iz suvremene perspektive Cuvierov pojam vrste je pogrešan i više se ne koristi, no u to je vrijeme bio znanstveno plodan. Cuvier je uspio "objasniti i predvidjeti brojna obilježja organizama pozivajući se na pravila koja upravljaju funkcionalnom povezanošću njihovih organskih sustava" (Stanford, 1995: 81-82). Stanford također ističe da je moguće zamisliti kako se u budućnosti neki od pojmova vrste koji se danas koriste više neće koristiti jer više neće koristiti eksplanatornim interesima biologa. Dakle, s promjenom eksplanatornih interesa dolazi do promjene kod pojmova vrste i načina klasifikacije vrsta, a da pritom nije došlo do nikakve objektivne promjene u biološkom svijetu. Svojstva koja su ključna za identifikaciju vrsta ovise opet o eksplanatornim interesima biologa i prema tome ne postoji niti jedno specifično svojstvo vrsta ili organizama na kojemu bi se zasnivala njihova klasifikacija. Zbog toga Stanford smatra da "vrste nisu neovisne od stanja pojedinih umova i zbog toga niti nisu stvarne ili objektivne u tradicionalnom smislu te riječi" (Stanford, 1995: 86).

Treći argument u prilog nominalizma, ovaj put na razini kategorije vrste, daje nam Mark Ereshefsky (1998). Prema Ereshefskom, iz suvremene teorije evolucije proizlazi da su organizmi podijeljeni u vrste na temelju različitih kriterija klasifikacije. Na primjer, kod populacija kod kojih postoji veliki protok gena, kriterij reproduktivne izolacije može se uzeti kao ključni kriterij na temelju kojeg se organizmi mogu podijeliti u vrste, kao što je slučaj kod biološkog pojma vrste. Vrste koje su identificirane korištenjem ovog kriterija, Ereshefsky naziva biovrste. No, kod populacija koje se razmnožavaju nespolno, reproduktivna izolacija više nije nikakav čimbenik, već su to na primjer genetička homeostaza i prirodna selekcija, a organizmi će se grupirati u vrste na temelju dokaza o monofiliji, kao što je to slučaj kod jedne inačice filogenetičkog pojma vrste. Vrste koje su identificirane korištenjem ovog kriterija Ereshefsky naziva filovrste. Na temelju ova dva slučaja Ereshefsky želi pokazati kako različiti čimbenici, kod različitih skupina organizama mogu biti ključni kod formiranja i održavanja vrsta. Iz četvrtog poglavlja rada, o pojmovima vrste, moći će se vidjeti da je broj različitih čimbenika koji mogu utjecati na formiranje i održavanje vrsta puno veći nego što to prikazuje

Ereshefsky. Također, koristeći različite pojmove vrste, iste skupine organizama mogu se u vrste grupirati na različite načine. Zbog te činjenice, Ereshefsky zaključuje da je kategorija vrste ontološki miješana, a upravo odatle proizlazi nominalizam po pitanju kategorije vrste. Da bi kategorija vrste stvarno postojala, ona bi trebala biti ontološki jedinstvena. Odnosno, svi njezini članovi, taksoni vrste, trebali bi imati barem jedno obilježje zbog kojeg bi bili specifični, to jest, koje bi ih istovremeno činilo sličnima među sobom i različitima od svih entiteta izvan kategorije vrste. De Quieroz je predložio da je zajedničko svojstvo svih vrsta to da tvore rodoslovlja (vidi 3.1.1). Točno je da sve vrste tvore rodoslovlja, ali to ih ne razlikuje od ostalih taksona što navedeno svojstvo čini previše inkluzivnim jer i sve ostale razine u Linneovoj klasifikaciji tvore rodoslovlja. S obzirom da nije moguće pronaći svojstvo koje kategoriju vrste nedvosmisleno odvaja od ostalih razina u Linneovoj klasifikaciji, što je jasno samo kada se pogleda koliko različitih kriterija postoji na temelju kojih se organizme može grupirati u vrste te da će primjena različitih kriterija rezultirati različitim, međusobno nesumjerljivim klasifikacijama vrsta, Ereshefsky smatra da je jedino moguće zaključiti da kategorija vrste ne postoji. “Ono što preostaje kao zajedničko svojstvo taksona vrste jest pojam vrste i raširena motivacija kod biologa da se pronađe osnovna taksonomska i evolucijska jedinica Linneove hijerarhije” (Ereshefsky, 1998: 113).

Mishler iznosi slično stajalište kao i Lewis o kategoriji vrste: “Po mojem mišljenju, mnoštvo načina na koje različiti ljudi žele koristiti kategoriju vrste odražava mnoštvo ispravnih stajališta o bioraznolikosti. Korak naprijed je to prepoznati i prihvatiti posljedice: temelj konfuzije oko pojma vrste je rezultat herojskog, ali propalog pokušaja da se sva varijacija prisilno utrpa u zastarjele pogrešne sustave klasifikacije” (Mishler, 1999: 307). Postoji mnoštvo različitih kriterija na temelju kojih se kategorija vrste pokušava precizno i jedinstveno odrediti. Mishler navodi četiri kriterija, odnosno pojma vrste: fenetički, biološki, ekološki i filogenetički. Nijedan od ovih kriterija ne uspijeva u tome. Fenetički pojam vrste ne uspijeva u tom zadatku zbog toga što taksoni vrste dobiveni na temelju primjene ovog pojma vrste nisu međusobno usporedivi. Oni se razlikuju u veličini “fenotipskog prostora” (Mishler, 1999: 308) koji zauzimaju, neke vrste su fenotipski puno varijabilnije od drugih vrsta te u veličini fenotipske udaljenosti koja postoji između različitih vrsta, odnosno neke vrste će biti puno sličnije među sobom (srodne vrste) od drugih vrsta, uzmimo na primjer sličnost između ljudi i čimpanzi. Različiti taksoni vrste dobiveni upotrebom fenetičkog pojma vrste bi prema Mishleru i dalje ostali nesumjerljivi čak i kada bi se postojeće vrste značajno pregrupirale. Ekološki pojam vrste ne uspijeva precizno odrediti kategoriju vrste jer postoje skupine organizama koje su ekološki diferencirane ispod razine vrste, uvjetno rečeno, različite

podvrste zauzimaju različite ekološke niše. S druge pak strane, postoje velike skupine organizama koje se u određenim situacijama ponašaju kao da zauzimaju istu ekološku nišu, a pripadaju različitim vrstama. Filogenetički pojam vrste, prema Mishleru, ne prolazi ništa bolje od ekološkog i fenetičkog pojma vrste. Kod mnogih skupina klonova postoje rodoslovlja koja se mogu razlučiti čak do razine unutar pojedinog organizma, dok drugi problem filogenetičkom pojmu vrste predstavlja horizontalni prijenos gena,[22] koji je kod bakterija pravilo, a ne iznimka. Dakle, prema Mishleru, nijedan od navedenih pojmova vrste nije uspio istaknuti što je specifično samo kategoriji vrste, a što bi automatski kategoriju vrste razlikovalo od svih ostalih razina u Linneovoj klasifikaciji. Zbog toga, Mishler zaključuje da kategorija vrste ne postoji stvarno, a samim time ne postoje stvarno ni pojedinačni taksoni vrste.

1.4.1.2.4. Vertikalne vrste i nominalizam

Dva autora, oba paleontolozi, Burma i Shaw zastupaju nominalizam polazeći od toga da ne postoje vertikalne vrste. Prema Burmi (1949), životinjske ili biljne vrste su fikcije, odnosno mentalni konstrukti koji ne postoje stvarno. Za njega su vrste rodoslovlja koja postoje u četverodimenzionalnom kontinuumu. Da bismo mogli doći do vrsta, prema Burmi, bilo bi potrebno četverodimenzionalna rodoslovlja rastaviti na jedinice, odnosno na temporalne dijelove vrste, a to je u proizvoljno. To je poanta njegovog argumenta, a cijeli argument ide ovako.

Ako se krene od pojedinačnog prema općenitom, najniža razina biološke hijerarhije koja ima smisla je prokreativna populacija, a ona cijelo vrijeme doživljava promjene.[23] Prostorne promjene, odnosno lokacija populacije, s vremenom se mijenja, što znači da kako vrijeme protječe postupno dolazi do smjene generacija, odnosno stariji organizmi umiru i bivaju zamijenjeni mlađim organizmima što se odvija neprestano. Jedna mogućnost, prema Burmi, jest definirati vrstu kao cjelokupnu seriju, od njezina nastanka do izumiranja prokreativne populacije. No, to je besmisleno zato što bi u vrstu definiranu na taj način ušli apsolutno svi organizmi od prvog poznatog zajedničkog pretka do svih suvremenih organizama jer prokreativna populacija nema kraja. S obzirom da ovakvo definiranje vrste nije prihvatljivo, druga opcija bila bi u potpunosti izbaciti vremensku dimenziju i vrstu

[22] Horizontalni prijenos gena, još poznat i kao “lateralni prijenos gena” je proces razmjene genskog materijala između susjednih, suvremenih bakterija. Razlikuje se od prijenosa genskog materijala s roditelja na potomstvo koji je poznat kao vertikalni prijenos gena. Horizontalni prijenos gena moguć je zbog postojanja mobilnih genskih elemenata poput plazmida, transpozona i bakteriofaga.

[23] Burma prokreativnu populaciju definira kao biološku jedinicu koja se sastoji od organizama koji će se u prirodi razmnožavati među sobom kada se za to pruži prilika.

odrediti kao cjelokupnu prokreativnu populaciju koja postoji u određenom vremenskom trenutku. Definiranje vrste niti na ovaj način za Burmu nije prihvatljivo jer bi nastao drugi problem. Prema Burmi, posljedica ovakve definicije vrste bila bi da bismo dobili beskonačno puno vrsta. Kada bismo jednu prokreativnu populaciju odijelili na temporalne dijelove, od kojih bi svaki dio predstavljao jednu vrstu, dobili bismo beskonačno puno vrsta jer se vrijeme može dijeliti na beskonačno mnogo dijelova. Kako bi se riješio nastali problem, jednu prokreativnu populaciju mogli bismo razdijeliti na temporalne dijelove, ali tako da se postulira diskretna jedinica vremena. Upravo ovaj moment nas dovodi do poante Burminog argumenta. Ovakvo razdjeljivanje prokreativnih populacija je proizvoljno jer bi vremenski odsječak populacije bio proizvoljno određen. Prema Burmi, ne postoji neproizvoljan način da se određeni vremenski isječak prokreativne populacije odredi kao vrsta. Upravo zbog toga, vrste za Burmu postoje samo subjektivno. Vrste i podvrste su samo simboli kojima se označuju proizvoljno grupirane skupine organizama. Kao takve, one imaju minimalno značenje u biologiji. Za Burmu jedina stvarna biološka jedinica, koja uz to i ima smisla, jest prokreativna populacija (Burma, 1949).

Shaw smatra da je pojam vrste u paleontologiji neprikladan i beskoristan te da bi ga trebalo zamijeniti izrazima koji se odnose samo na morfološke značajke organizama. Pojam vrste u paleontologiji, prema Shawu, “otežava razumijevanje fosila, između ostalog, zato što je u njega ugrađena pretpostavka o monofiletičkoj evoluciji koja je često toliko statistički nevjerojatna da se niti jedna taksonomska shema koja ju pretpostavlja ne može znanstveno tolerirati” (Shaw, 1969: 1085). Shaw svoj argument gradi na primjeru morfologije konodonata. Poanta Shawova argumenta je sljedeća: paleontolozi raspolažu s određenom količinom fosilnih ostataka konodonata, koja služi kao izvor znanja o morfologiji, evoluciji, ekologiji i filogeniji tih životinja. Količina građe koju paleontolozi posjeduju o konodontima je konačna i svim paleontolozima dostupna. Do svih spoznaja koje paleontolozi imaju o konodontima, došli su na temelju te građe. Problem nastaje kada na temelju iste građe paleontolozi s različitim istraživačkim interesima pokušavaju napraviti klasifikaciju konodonata. Shaw traži da zamislimo situaciju u kojoj tri paleontologa s tri različita istraživačka interesa, a na temelju iste građe, pokušavaju napraviti klasifikacijski sustav konodonata. Prvi i drugi paleontolog smatraju da pojam vrste mora što vjernije ocrtavati prokreativnu populaciju, ali se prvi paleontolog fokusira samo na populacije konodonata u Njemačkoj, a drugi u Australiji, dok se treći fokusira samo na morfološke značajke konodonata. Svaki paleontolog napravit će legitimnu klasifikaciju, u skladu sa svojim istraživačkim interesima, ali će se sve tri klasifikacije među sobom značajno razlikovati.

Klasifikacija trećeg paleontologa imat će 50% manje prepoznatih vrsta u odnosu na prvog i drugog paleontologa. Prvi i drugi paleontolog u svojim će klasifikacijama imati jednaki broj vrsta, zbog iste pretpostavke od koje polaze kod izrade klasifikacije, ali će im se sustavi razlikovati zbog razlika u tome na što stavljaju naglasak.[24] Cilj Shawova argumenta je jasan: različiti istraživački interesi s istom građom, rezultirat će različitim sustavima klasifikacije. Stabilnost klasifikacijskih sustava u paleontologiji iz navedenih razloga nije moguće postići. To ukazuje na činjenicu da se klasifikacija ne zasniva na objektivnim činjenicama, već na subjektivnim preferencijama ljudi koji rade klasifikaciju. Shaw smatra da je za pojam vrste u paleontologiji trenutna situacija loša, no ističe da bi bila još gora da su dostupni cjeloviti fosilni ostaci konodonata. Shaw zaključuje: “ [...] pojam vrste je pojam. A pojam je intelektualni konstrukt koji nastaje uzajamnim djelovanjem između znanstvenog polazišta pojedinca i njegovog cilja. Činjenica da autor pojma ima dobro znanstveno polazište, da je sve pažljivo promotrio i da je njegova paleontološka svrha legitimna, to ne čini njegov pojam vrste legitimnim” (Shaw, 1969: 1094).

Shawov argument uzima se kao argument protiv postojanja vertikalnih vrsta zbog znanstvenog polazišta iz kojeg dolazi. Paleontologija je povijesna znanost koja nastoji otkriti informacije o povijesti organizama, njihovo podrijetlo, evoluciju, okolinu u kojoj su živjeli i slično. Kada je riječ o vrstama, paleontologiju ne zanima horizontalna dimenzija vrsta, već samo vertikalna dimenzija. Kada su nastale, koliko dugo su trajale, gdje su sve obitavale. Navedeni Shawov argument ukazuje na to da je nemoguće, na temelju postojeće građe iz paleontologije, precizno, nedvosmisleno i objektivno odrediti granice vrsta kada se u obzir uzme vremenska dimenzija. Ako je to tako, na što upućuje navedeni argument, onda se u pitanje dovodi i objektivno postojanje vrsta iz čega proizlazi da je nominalizam bolja opcija od realizma i konceptualizma kada je riječ o vrstama.

1.4.1.3. Kritika nominalizma

1.4.1.3.1. Kritika nominalizma kod problema univerzalija

Dvije glavne inačice nominalizma su predikacijski nominalizam i klasni nominalizam. U ovom dijelu rada prikazat ću probleme s kojima se ove dvije inačice nominalizma moraju suočiti. Moreland ističe da su kritike nominalizma koje ću navesti bile dovoljne većini filozofa da odbace nominalizam kao relevantnu poziciju kod problema univerzalija. Iz istog

[24] Shawov članak “Adam, Eve, Paleontology and the Non-Objective Arts” sadrži puno pojmova specifičnih za paleontologiju, zbog čega ne mogu biti precizniji kod prezentacije ovog argumenta.

razloga nominalizam nikada nije bio široko prihvaćena pozicija kod problema univerzalija.

1.4.1.3.2. Kritika predikacijskog nominalizma

Prvi problem s predikacijskom inačicom nominalizma je u tome što jezični predikati nisu ni nužni ni dovoljni uvjeti za određivanje svojstava. Nisu dovoljni zato što mogu postojati umjetni jezični predikati koji ne izražavaju niti jedno svojstvo. Uzmimo za primjer predikat “je kolb” koji referira na brod klase Galaxy iz Zvjezdane Flote, svjetlosni mač od Satele Shan i na kuću Froda Bagginsa. Iz navedenog se vidi da je “je kolb” predikat, ali da ne određuje niti jedno specifično svojstvo. Da predikati nisu niti nužni uvjeti za određivanje svojstava, vidi se na temelju dva primjera: zamislimo svijet u kojem ne postoji jezik, u tom svijetu Tara bi i dalje bila pas, pripisivanje predikata “je pas” Tari ni na koji način ne određuje njezinu pasovitost. Također, svojstava ima puno više nego predikata u jeziku zbog čega ih ne možemo sva imenovati. I na kraju, većini ljudi se intuitivno čini da su svojstva ta koja uvjetuju ispravnu primjenu predikata na svojstva, a ne obrnuto.

Drugi problem s predikacijskim nominalizmom je u tome što generira dva beskonačna regresa. Prvi beskonačni regres nastaje zato što nominalizam, jedan tip (svojstvo) analizira pojmovima drugog tipa (predikat). Prisjetimo se primjera “Tara je pas”. Pojam pas točno se referira na Taru zato što se pasovitost Tare sastoji u relaciji Tare prema pojmu "pas". Sada možemo postaviti pitanje zašto je “pas” pojam? Odgovor je zato što se “pojam” točno referira na riječ “pas”, što znači da riječ “pas” stoji u određenoj relaciji prema riječi “pojam”. Sada se isto pitanje može postaviti i za riječ “pojam”, pa za višu razinu i tako u beskonačnost.

Drugi beskonačni regres je relacijski. Zamislimo sve parove pojedinih pasa i njima pripisanih predikata “pas”. U svakom paru pojedini pas stoji u relaciji “potpadati pod” predikat “pas”. Sama relacija po sebi je tip relacije. Nominalistima su dostupna dva rješenja. Prvo rješenje je tvrditi da je relacija “potpadati pod” primitivna u čijem slučaju su nominalisti ostali kod tipova što je problematično samo po sebi, kao što sam pokazao kod prethodnog regresa. Drugo rješenje je tvrditi da relacija prvog reda potpada pod relaciju “biti istog tipa” jer se relacija drugog reda točno primjenjuje na relaciju prvog reda. Problem nastaje zato što je relacija drugog reda “biti istog tipa” također tip relacije koju treba objasniti nekom relacijom trećeg reda i tako dalje, što nas ponovno dovodi do beskonačnog regresa.

1.4.1.3.3. Kritika klasnog nominalizma

Posebna klasa nije nužan uvjet za postojanje posebnog svojstva. Zamislimo svijet u kojem su sve što postoji tri ljepljiva zelena predmeta. Prema klasnom nominalizmu, u ovom svijetu postoji samo jedna klasa koja se sastoji od tri ljepljiva zelena predmeta, a prema tome postoji i samo jedno svojstvo, ljepljiv-zelen. Problem je u tome što je očito da "biti ljepljiv" i "biti zelen" nisu jedno te isto svojstvo, unatoč tome što u zamišljenom svijetu postoji samo jedna klasa ljepljivih zelenih predmeta.

Posebna klasa singularnih predmeta nije dovoljan uvjet za postojanje jednog svojstva. Zamislimo svijet s tri predmeta: crveni drveni predmet, kvadratasti drveni predmet i crveni kvadratasti predmet. Ova tri predmeta pripadaju jednoj umjetnoj klasi. Međutim, lako je uočiti da unatoč tom što ova tri predmeta pripadaju jednoj klasi, ne posjeduju niti jedno svojstvo koje bi svim trima predmetima bilo zajedničko, kao što implicira klasni nominalizam.

Problem s klasnim nominalizmom koji proizlazi iz prethodne kritike je u tome što klasni nominalizam ne može razlikovati prirodne klase od umjetnih klasa. Prirodne klase su one čiji članovi imaju jedno zajedničko svojstvo ili skup zajedničkih svojstava, dok su umjetne klase one čiji članovi nemaju drugih zajedničkih svojstava osim same pripadnosti klasi. Klasni nominalizam navedenu distinkciju niti ne može napraviti jer pripadnost klasi određuje svojstvo, a ne obrnuto. Dakle, ako imamo klasu koja se sastoji od kante narančaste boje, 10 zrna kave i fotona, ova tri predmeta trebala bi imati jedno zajedničko svojstvo, a zapravo ga nemaju.

Četvrti problem s klasnim nominalizmom je u tome što je okrenuo stvarni naopačke. Prema klasnom nominalizmu, pripadnost klasi određuje svojstvo, a zapravo je obrnuto. Tara nije pas zato što pripada klasi pasa, već zato što posjeduje neko svojstvo ili skup svojstava skraćenog pojmom "pas". "Biti pas" je intrinzično svojstvo Tare i to se može provjeriti proučavanjem same Tare. Tara pripada klasi pasa zato što stoji u relaciji kvalitativne sličnosti prema drugim jedinkama za koje vrijedi "biti pas" što se ne može provjeriti proučavanjem samo Tare.

Kao i predikacijski nominalizam, klasni nominalizam generira dva regresa. Do prvog regresa dolazi na sljedeći način. Prisjetimo se da, prema klasnom nominalizmu, predmet *a* ima svojstvo F akko je *a* član klase F-stvari. Dakle, Tara je pas zato što je član klase pasa. Ako je tako, onda postoji i razlog zbog kojeg je klasa F-stvari klasa. Možemo reći da je F klasa akko je F član klase klasa. Sada se već može vidjeti kako nastaje beskonačni regres. Isto pitanje se sada može postaviti i za klasu klasa. Što je to što klasu klasa čini time što jest? Čini

je to što je član klase stvari na višoj razini, a to nas dovodi do beskonačnog regresa jer se isto pitanje može postaviti za svaku višu razinu i odgovor će biti uvijek isti. X je klasa zato što je član Y na višoj razini i tako u beskonačnost.

Drugi regres koji generira klasni nominalizam je relacijski regres. Krenimo ponovno od osnovne tvrdnje klasnog nominalizma: *a* je F akko je *a* član klase F-stvari. Prema tome, *a* stoji u relaciji članstva prema klasi F-stvari. Navedena relacija je tip, isto kao i kod predikacijskog nominalizma, zbog čega se može postaviti pitanje što "relaciju članstva prema klasi F-stvari" čini time što jest. Odgovor klasnog nominalizma znamo, čini je to što pripada klasi relacija članstva prema klasama F-stvari, odnosno, čini je to što pripada klasi višeg (drugog) reda. I opet dolazimo do regresa jer sada trebamo objasniti relaciju trećeg reda pa četvrtog reda, itd. u beskonačnost. Cijeli problem nastaje zato što se analizom tvrdnje, *a* je F akko je član klase F-stvari, nastoji izbjeći da se na višoj razini pojavi entitet koji je to što jest zato što pripada određenoj klasi, no klasni nominalizam u tome ne uspijeva.

Zadnja skupina prigovora klasnom nominalizmu odnosi se na apstraktnu referencu. Niti jedna od strategija objašnjenja apstraktne reference od nominalizma ne funkcionira. Prema prvoj strategiji pojmovi pas, vuk i tasmanijski vuk su apstraktni singularni termini koji se referiraju na odgovarajući skup predmeta/jedinki, a ne na univerzalije zbog čega zastupnici nominalizma tvrdnju - Pas više sliči vuku, nego što sliči tasmanijskom vuku - preformuliraju u - Nužno: skup svih i samo pasa sliči skupu svih i samo vukova više nego što sliči skupu svih i samo tasmanijskih vukova. Navedena strategija ne funkcionira jer ako skupovi postoje, oni mogu međusobno sličiti zato što su apstraktni, zato što su skupovi ili zato što imaju isti broj članova. To su obilježja skupova, i ako mogu u ičemu sličiti, onda mogu sličiti u tome, ali ne i u tome da su sisavci, mesojedi i kralježnjaci. To nisu obilježja skupova, već obilježja pasa, vukova i tasmanijskih vukova.

Prema alternativnoj verziji objašnjenja apstraktne reference, apstraktni singularni termini ne referiraju na određeni skup predmeta/jedinki kao cjelinu, već na mnoštvo pojedinačnih predmeta/jedinki. U skladu s tim, prvu tvrdnju trebalo bi preformulirati na sljedeći način:

Nužno, bilo koji pas više sliči bilo kojem vuku, nego što sliči bilo kojem tasmanijskom vuku.

Niti ova nominalistička strategija ne funkcionira. Nominalisti su u ovoj formulaciji pokušali zamijeniti apstraktne singularne termine konkretnim općenitim terminima koji referiraju na veći broj jedinki koje zadovoljavaju dotične pojmove. Međutim, ni to nije usporedivo s realističkim objašnjenjem apstraktne reference. Moguće je zamisliti da će neki psi više sličiti

tasmanijskim vukovima nego običnim vukovima, zbog nekih drugih obilježja. Odnosno, nije nužno da psi više sliče vukovima samo zato što su oboje placentalni sisavci.

1.4.1.3.4. Kritika nominalizma i razmatranje inačica nominalizma kod problema vrste

Podsjetimo da Darwin ističe kako se pojam vrste pripisuje određenoj skupini organizama proizvoljno zbog jednostavnosti i da se pojam vrste ne razlikuje bitno od pojma varijeteta, koji se također pripisuje arbitrarno. Prema Darwinu, nemoguće je objektivno razlikovati varijetete od vrsta zato što razlika između njih nije u nekom svojstvu ili skupu svojstava koji bi bio specifičan samo za vrste, već samo u stupnju varijacija. Tek kada bi razlika između vrsta i varijeteta bila u nekom svojstvu ili skupu svojstava koji je specifičan samo za vrste, mogli bi se pitati zastupa li Darwin konceptualizam ili realizam. No, Darwin takvu mogućnost isključuje: “ [...] činjenice koje su u ovom poglavlju prikazane nisu u suprotnosti s mišljenjem da su vrste prvobitno bile varijeteti” (Darwin, 1859/2008: 275). Zbog navedenog smatram da je prikazano Darwinovo stajalište nominalističko.

Glavna poanta s*cale naturae* je da u prirodi postoji neprekinuti, bešavni kontinuitet između organizama i ta ideja se u različitim oblicima javlja kod Aristotela, Leibniza, Locka i Lewisa. Leibniz stavlja naglasak na to da su vrste toliko bliske jedne drugima da je nemoguće precizno odrediti granicu gdje jedna vrsta počinje, a druga završava. Locke ističe da se vrste razlikuju u zanemarivo malim stupnjevima, a Lewis dodaje da ne postoji svojstvo koje vrste čini vrstama. Smatram kako sve navedeno potvrđuje da je ideja s*cale naturae* argument u prilog nominalizmu. Ne postoji svojstvo specifično samo za vrste, toliko su slične jedna drugoj da ih je nemoguće objektivno razlikovati, zbog čega je klasifikacija vrsta u potpunosti proizvoljna. Slično kao i kod Darwinova stajališta, da bismo mogli razmišljati o tome da s*cala naturae* implicira konceptualizam ili realizam, negdje bi se trebalo istaknuti da se vrste razlikuju u nekom specifičnom svojstvu ili svojstvima, što se nigdje kod s*cale naturae* ne spominje.

Mishler i Donoghue očito zastupaju poziciju nominalizma na razini kategorije vrste. Ističu da kriteriji na temelju kojih je moguće odrediti što čini važnu razliku između različitih skupina organizama varira od skupine do skupine. Kriterij reproduktivne izolacije je dobar za određivanje vrsta kod organizama koji se razmnožavaju spolno, kod druge skupine organizama dobar kriterij je pripadnost određenoj ekološkoj niši, a kod treće skupine dokaz o monofiliji. Zbog toga taksoni vrste identificirani različitim pojmovima vrste nikada neće biti međusobno usporedivi jer stavljaju naglaske na različita svojstva. Na temelju navedenog

Mishler i Donoghue zaključuju da ne postoji nužno svojstvo koje vrste čini vrstama, što je klasična nominalistička pozicija. Međutim, smatram da su Mishler i Donoghue realisti ako se spustimo na razinu niže. Oni smatraju da su kriteriji reproduktivne izolacije, dokazi o monofiliji, pripadnost određenoj ekološkoj niši, dobri za grupiranje različitih skupina organizama. To znači da, iako vrste određene kriterijem reproduktivne izolacije nije moguće usporediti s vrstama određenim kriterijem monofilije, moguće je usporediti među sobom vrste koje su identificirane uz pomoć kriterija reproduktivne izolacije, kriterija monofilije ili kriterija pripadnosti određenoj ekološkoj niši. Dakle, postoji svojstvo ili skup svojstava karakterističnih samo za vrste određene specifičnim kriterijima, itd. Smatram da se iz navedenog može zaključiti da Mishler i Donoghue smatraju da skupine vrsta određene navedenim kriterijima stvarno postoje.

Nominalizam na razini kategorije vrste je kod Ereshefskog očit. Organizmi su u vrste podijeljeni na temelju različitih kriterija klasifikacije zbog čega je kategorija vrste ontološki miješana. Da bi kategorija vrste stvarno postojala, ona bi trebala biti ontološki jedinstvena, odnosno taksoni vrste bi trebali imati barem jedno obilježje zbog kojeg bi bili specifični i koje bi ih razlikovalo izvan svake opravdane sumnje od drugih razina biološke hijerarhije. Međutim, isto kao i kod Mishlera i Donghuea, Ereshefsky je realist po pitanju postojanja skupina organizama na nižoj razini od razine vrste. Podsjetimo da Ereshefsky ističe kako se kod populacija kod kojih postoji veliki protok gena kriterij reproduktivne izolacije može uzeti kao ključan kriterij na temelju kojeg se organizmi mogu podijeliti u vrste, dok će se kod populacija koje se razmnožavaju nespolno, organizmi grupirati u vrste na temelju dokaza o monofiliji. Dakle, postoji univerzalno svojstvo za skupine organizama koji se razmnožavaju spolno, a to je reproduktivna izolacija, i postoji univerzalno svojstvo za skupine organizama koje se razmnožavaju nespolno, a to je monofilija.[25] Smatram da se iz navedenog može zaključiti kako Ereshefsky smatra da skupine vrsta određene navedenim kriterijima stvarno postoje.

Brigandt smatra da bi Ereshefsky, ukoliko misli da postoji više različitih tipova vrsta, trebao objasniti što to biovrste i filovrste čini vrstama, a ne različitim, potpuno nepovezanim pojmovima. Očito je da postoji nešto što je biovrstama i filovrstama zajedničko, samim time što i jedne i druge naziva vrstama, a Ereshefsky nigdje ne ističe što je to. Brigandt smatra da je to propust. K tome, ima nekoliko pojmova vrste kod kojih je glavni kriterij reproduktivna izolacija, što ćemo detaljnije vidjeti kasnije u radu. Isto je i s filovrstama. Naime, postoje tri glavna filogenetička pojma vrste. Prema tome, Ereshefsky previše pojednostavljuje stvar i

[25] Pojam monofilije odnosi se na zajedničko porijeklo od jednog pretka. Sukladno tome monofiletički takson odnosi se na skupinu organizama koja se sastoji od zajedničkog pretka i svih njegovih potomaka.

Brigandt smatra da bi trebao objasniti iz kojeg razloga je naglasak stavio na mehanizam kojim nastaju biovrste i filovrste i zanemario ostale pojmove vrste koje naglasak stavljaju na isti mehanizam. Uz to, stavljanje naglaska na pojedini mehanizam i pretpostavljanje da je dotični mehanizam neovisan i u potpunosti odvojen od ostalih mehanizama, jest pogrešno. Postoje brojni pojmovi vrste koji kombiniraju različite mehanizme kojima vrste mogu nastati. Također, Brigandt smatra da u procesu nastanka jedne vrste mogu sudjelovati različiti evolucijski mehanizmi što predstavlja veliki problem za navedenu teoriju (Brigandt, 2003).

Mishlerovo stajalište je klasično nominalističko stajalište u pogledu kategorije vrste. Različiti pojmovi vrste koriste različite kriterije klasifikacije organizama u vrste. Svaki pojam vrste ima problema s klasifikacijom određenih skupina organizama, što ćemo detaljnije vidjeti u poglavlju o definicijama vrste. Nijedan pojam vrste nije uspio istaknuti što je specifično samo kategoriji vrste, zbog čega Mishler zaključuje da ne postoji svojstvo ili skup svojstava koja bi bila zajednička svim taksonima vrste, što je tvrdnja koja u temelju obilježava nominalizam.

Prema Stanfordu, ne postoje svojstva ključna za identifikaciju vrsta koja su specifična baš za vrste ili pojedinačne organizme. Način i kriteriji klasifikacije organizama se mijenjaju kako se mijenjaju eksplanatorni interesi biologa. Ključna svojstva na temelju kojih se nekad vršila klasifikacija organizama, danas više nisu relevantna, a moguće je da svojstva na temelju kojih se klasifikacija danas vrši više neće biti relevantna u budućnosti. No, to još nije dovoljno da bi Stanfordovo stajalište bilo nominalističko. Nužan uvjet za nominalističku poziciju je arbitrarnost. Točno je da se eksplanatorni interesi biologa s vremenom mijenjaju zbog čega je moguće zamisliti da će klasifikacija vrsta u budućnosti biti drugačija nego što je danas. Međutim, smatram da u tome nema ništa proizvoljno. Istraživački interesi biologa se najvjerojatnije mijenjaju s dobrim razlogom. Moguće je da danas biolozi mogu istraživati nešto što u prošlosti nisu mogli jer nisu imali ni dovoljno znanja da to istražuju, ni tehnologiju s kojom bi to mogli istraživati. Arbitrarna klasifikacija je upravo to, arbitrarna. Za nju, niti ima dobrog razloga, niti je utemeljena na dobrim kriterijima. Eksplanatorni interesi biologa u svom temelju imaju dobar razlog i, ako je klasifikacija vrsta utemeljena na njima, ona nije arbitrarna. Možda ne rezultira klasifikacijom koja pretpostavlja da vrste stvarno postoje, ali zato rezultira minimalno neproizvoljnim mentalnim konstruktima, a to je pozicija konceptualizma, a ne nominalizma.

Ereshefsky upućuje tri prigovora Stanfordu. Prvi prigovor Stanfordu je da mu je argument preširok. Jedan od ciljeva rasprave o problemu vrste jest otkriti zašto je pitanje postojanja vrsta problematično. Adekvatni odgovor na to pitanje trebao bi nam pružiti više

uvida u problematiku od površnog zaključka koji nudi Stanford, a prema kojem se pojmovi vrste mijenjaju s promjenama u istraživačkim interesima biologa. Jedna posljedica koja proizlazi iz Stanfordove argumentacije je da, čak i kada bi jedan pojam vrste postao univerzalno prihvaćen, još uvijek ne bismo smjeli zaključiti da taj pojam vrste obuhvaća stvarne taksone vrste, već samo da su se eksplanatorni interesi svih biologa tako poklopili da je svima dotični pojam vrste koristan u istraživačkom radu (Ereshefsky, 1998).

Prema Stanfordu, vrstama "nedostaje svojstvo superveniranja[26] nad materijalnim svijetom neovisno od uma, koje zahtijevamo od stvarnih predmeta" (Stanford, 1995: 83). Navedenu tvrdnju moguće je interpretirati na dva načina i oba su prema Ereshefskom pogrešna. Prema prvoj interpretaciji, Stanford implicira da prilikom odabira pojma vrste empirijski dokazi nemaju nikakav utjecaj, već se njihov odabir vrši u potpunosti na temelju teorijske pozadine i vjerovanja. Navedena interpretacija nije točna zato što empirijski dokazi jesu važni prilikom odabira pojma vrste. Ereshefsky navodi primjer rasprave između zastupnika i protivnika biološkog pojma vrste. Obje strane se pozivaju na to da empirijski dokazi idu njima u prilog. U svakom slučaju, obje strane smatraju kako empirijski dokazi jesu bitni prilikom odabira pojma vrste.

Prema drugoj interpretaciji, empirijski dokazi utječu na odabir pojma vrste, ali sami po sebi nisu dovoljni. Kod odabira pojma vrste nužno je u obzir uzeti i teorijske pretpostavke. To što je kod odabira pojma vrste u obzir potrebno uzeti i teorijske pretpostavke, samo po sebi ne implicira da vrste ne postoje stvarno: za taj zaključak potrebno je iznijeti više argumenata od onih koje je iznio Stanford, smatra Ereshefsky.

Burma je nominalist po pitanju postojanja vertikalnih vrsta, ali realist po pitanju postojanja horizontalnih vrsta. To nas ne bi trebalo čuditi s obzirom na to da je njegov argument protiv postojanja vrsta usmjeren upravo protiv postojanja vertikalnih vrsta. Ukratko, poanta Burminog argumenta je u tome da u vremenskoj dimenziji nije moguće precizno i objektivno povući granice između različitih vrsta, zbog čega je određivanje vrsta proizvoljno, što nas vodi u nominalizam. Međutim, smatram da je Burma realist po pitanju horizontalnih vrsta zato što je iznio preciznu definiciju prokreacijske populacije. Nužno svojstvo vrste je reproduktivna izolacija. Iako je problematično navedeni kriterij primijeniti kroz dimenziju vremena, na suvremene organizme se primjenjuje bez problema. To je ekvivalent biološkom pojmu vrste, za koji ćemo također vidjeti kasnije u radu da dolazi i u inačici u kojoj precizno određuje samo horizontalnu dimenziju.

[26] Supervenijencija je ontološka relacija kojom se opisuje slučaj u kojem su svojstva višeg reda određena svojstvima nižeg reda.

1.4.2. Konceptualizam

1.4.2.1. Konceptualizam u raspravi o univerzalijama

Osnovna postavka konceptualizma kod problema univerzalija[27] je da svojstva predmeta postoje, no ona su partikularna isto kao i predmeti/jedinke koje ih posjeduju. Vratimo se na primjere koje smo koristili kod prikaza realizma:

Tara je pas.

Niki je pas.

Prema konceptualizmu, Tara i Niki pripadaju određenoj klasi zato što su međusobno kvalitativno slične, ali nemaju neko zajedničko svojstvo ili skup svojstava kao kod realizma. Svojstvo Tare da je pas – nazovimo ga pasovitost$_1$ – i svojstvo Niki da je pas – nazovimo ga pasovitost$_2$ – nisu numerički identična. Tara i Niki jesu psi, ali svojstvo pasovitosti nije jedno svojstvo koje se oprimjeruje u svim jedinkama za koje vrijedi "X je pas". Dakle, prema konceptualizmu, svojstvo pasovitosti je specifično kod svake jedinke koja ga posjeduje. Temeljna značajka konceptualizma je da su svojstva jednostavni predmeti, što znači da je riječ o entitetima koji se ne mogu rastaviti na još jednostavnije dijelove. Ovisno o inačici konceptualizma, primjerci svojstava nazivaju se tropi ili apstraktne pojedinačnosti. Kod konceptualizma postoje razlike u stajalištima o prirodi univerzalija, opisu instance koja oprimjeruje univerzaliju i relacije između univerzalije i instance koja oprimjeruje univerzaliju. U nastavku ću prikazat Campbellovu inačicu konceptualizma zato što je riječ o najbolje artikuliranoj inačici konceptualizma koja ima većinu elemenata koji su svojstveni i za ostale inačice konceptualizma (Moreland 2001).

1.4.2.1.1. Priroda univerzalija prema konceptualizmu

Prema Campbellu, ekvivalent univerzalija su skupovi partikularnih svojstava koji se nazivaju tropi. Za Campbella je pasovitost skup koji se sastoji od pasovitost$_1$, pasovitost$_2$... pasovitost$_n$ od kojih svaka pripada jednom konkretnom psu i svaka tvori "konjunktivni suprisutni kompleks tropa" (Campbell, 1990: 82). Svaka navedena skupina tropa sastoji se od skupa partikularnih svojstava koja su karakteristična za pojedinačnog psa. Dakle, pasovitost$_1$, pasovitost$_2$... pasovitost$_n$ su skupine tropa koje među sobom stoje u relaciji kvalitativnog

[27] U raspravama o problemu univerzalija, ova pozicija često se naziva umjereni nominalizam. Kod problema vrste, prihvaćeni naziv ove pozicije je konceptualizam. Zbog toga ću prihvatiti ovaj pojam i koristiti ga u ostatku rada.

identiteta (Campbell, 1990).

Svaka skupina tropa sastoji se od apstraktnih pojedinačnosti i one su jednostavni entiteti koji se mogu pojaviti samo na jednom mjestu u određeno vrijeme. Kod Campbellova konceptualizma apstraktne pojedinačnosti nazivaju se tropi. Campbell trope određuje kao apstraktne pojedinačne predmete koji su u potpunosti iscrpljeni u jednom oprimjerenju, zbog čega ne mogu biti višestruko instancirani, već postoje samo na jednoj lokaciji. Također, tropi nisu protežni, nemaju dijelove i neovisni su jedni od drugih. Jedan trop možemo zamisliti kao jednu točku i kao nositelja jednog svojstva. To da su tropi apstraktni predmeti, znači da ih spoznajemo činom apstrakcije. Kada promatramo određeni predmet ili jedinku, trop ćemo spoznati tako da usredotočimo pažnju samo na jedno svojstvo koje je prisutno u predmetu. Primjeri tropa su: nijansa crne boje Tare, okus točno određene lizalice, točno određeni oblik automobila. Tropi su jednostavni entiteti. Može se reći da su predmeti ili jedinke skupine tropa (Campbell, 1990). Iz navedenog se vidi da konceptualizam, za razliku od Armstrongovog minimalnog realizma, prihvaća aksiom lokalizacije.

Kod Campbellova konceptualizma vidjeli smo da tropi stoje među sobom u relacijama kvalitativne sličnosti. Relacija kvalitativne sličnosti između tropa utemeljena je u samim tropima koji samim time utemeljuju i jedinstvo skupa (Campbell, 1990). Dakle, Tara i Niki su psi i pripadaju klasi pasa zato što obje posjeduju zasebne skupine tropa pasovitosti – pasovitost$_1$ i pasovitost$_2$ – koje su kvalitativno slične, što Taru i Niki samim time čini članovima skupa pasa.

Prema konceptualizmu, vrste nisu stvarni entiteti jer ne postoji univerzalija koja se instancira u svim pripadnicima vrste, ali jesu pojmovi ili koncepti koji na adekvatan i neproizvoljan način reprezentiraju skupine organizama. Dvije jedinke pripadat će istoj vrsti ako obje posjeduju skupine tropa koje su među sobom kvalitativno slične. Kod pripisivanja pojma “pas” Tari i Niki ne postoji ništa proizvoljno. Tara posjeduje skupinu tropa pasovitost$_1$, Niki posjeduje skupinu tropa pasovitost$_2$ na temelju čega možemo pripisati pojam pas Tari i Niki jer između njihovih tropa postoji relacija kvalitativne sličnosti na temelju koje obje pripadaju pod vrstu “pas” (Campbell, 1990).

1.4.2.1.2. Predikacija, sličnost i apstraktna referenca

Realistička objašnjenja predikacije, sličnosti i apstraktne reference smatraju se najboljima jer izgleda kao da se realisti pozivaju na činjenice kad objašnjavaju navedene tri pojave. Zbog toga je bitno da konceptualizam odgovori na izazov realista te pruži svoju

inačicu objašnjenja predikacije, sličnosti i apstraktne reference. Za objašnjenje predikacije, sličnosti i apstraktne reference upotrijebit ćemo iste primjere koje smo upotrijebili kod realizma:

Tara je pas.

Niki je pas.

Prema Campbellovoj inačici konceptualizma, Tara i Niki posjeduju skupine tropa pasovitosti koji među sobom stoje u relaciji kvalitativne sličnosti koja je utemeljena u pojedinačnim tropima svojstvenima za Taru i Niki. Posjedovanje skupina tropa pasovitosti kod Tare i Niki je dovoljna da obje pripadaju klasi pasa.

Sličnost između članova iste klase konceptualisti mogu jednostavno objasniti. Tara i Niki su slične zato što među sobom stoje u relaciji kvalitativne sličnosti s obzirom da tropi od kojih se sastoje skupine tropa pasovitosti svojstvene za Taru i za Niki, stoje među sobom u relaciji kvalitativne sličnosti. Kvalitativna sličnost utemeljena je u samim tropima. Navedeni argument je cirkularan zato što se relacija kvalitativne sličnosti između Tare i Niki objašnjava relacijom kvalitativne sličnosti između skupine tropa koje su svojstvene za Taru i za Niki, odnosno relacija kvalitativne sličnosti se objašnjava relacijom kvalitativne sličnosti. Navedeni argument predstavlja problem konceptualizmu. Cirkularnost se može odbaciti ukoliko pretpostavimo da svojstva pojedinačnih predmeta ili organizama imaju neki materijalni temelj. Na primjer, boja očiju je svojstvo uvjetovano većim brojem gena. Ako pretpostavim da su Tara i Niki slične, zato što u konačnici svaka posjeduje svojstvo utemeljeno izravno u genomu ili u nekoj složenoj interakciji genoma i okoline, koje se nama manifestiraju kao tropi i koje stoje među sobom u relaciji kvalitativne sličnosti, cirkularnost nestaje zato što bi onda kvalitativna sličnost bila utemeljena u samim tropima zbog dotičnog svojstva x koje kada dolazi u inačici x_1, kao što je u slučaju i Tare i Niki, ono se fenotipski manifestira na isti način kod svih pasa koji ga posjeduju.

Što se tiče apstraktne reference, isto što smo spomenuli kod nominalizma, vrijedi i za konceptualizam (vidi 1.4.1.1.2). Kod apstraktne reference realističke intuicije su najjače i bitno je da konceptualizam pruži plauzibilno objašnjenje koje ih zaobilazi. Apstraktnu referencu konceptualisti rješavaju na sljedeći način. Uzmimo za primjer tvrdnju:

Pas je nužno placentalni sisavac.

Prema konceptualistima, pas je skupina tropa koji su kao takvi primitivni entiteti. Ako je neki pojedinačni pas član klase pasa koja je utemeljena na relaciji kvalitativne sličnosti, i psi su placentalni sisavci, onda je nužno da je i taj pojedinačni pas placentalni sisavac.

1.4.2.2. Konceptualizam kod problema vrste

Dodirna točka svih argumenata u prilog konceptualizmu je da su vrste taksonomske klase, a taksonomske klase su mentalni konstrukti izgrađeni na temelju objektivnih parametara koji postoje u prirodi. Kasnije u radu ćemo vidjeti da je konceptualizam u odnosu na realizam i nominalizam najzastupljenija pozicija kod biologa. U ovom dijelu rada prikazat ću stajališta autora za koje se može smatrati da zastupaju konceptualizam kod problema vrste: John Locke, Charles E. Bessey, Marc Van Regenmortel, Marin Mahner i Mario Bunge. Kasnije u poglavlju (vidi 1.4.2.3.2) razmotrit ću radi li se zaista o inačicama konceptualizma u raspravi o univerzalijama ili ne.

1.4.2.2.1. Klasifikacija i konceptualizam

Prema Besseyu (1908), u prirodi postoje samo pojedinačni organizmi i to u toliko velikom broju da smo ih prisiljeni grupirati samo da bismo ih mogli sve obuhvatiti. No, oni nisu stvarno grupirani, već mi zamišljamo kao da su grupirani. Svrha grupiranja organizama u vrste je, prema Besseyu, da ne moramo razmišljati u terminima pojedinačnih organizama, što nam olakšava posao. Međutim, upravo zato kod klasifikacije vrsta trebamo biti oprezni. Ako je vrsta premalo, onda će unutar svake vrste postojati previše varijacija, što će rezultirati konfuzijom; a ako ih je previše, onda taksonomija prestaje biti korisna, jer više ne izvršava svoju glavnu funkciju, budući da ima previše vrsta da bismo ih mogli sve upamtiti. Iz navedenog proizlazi da vrste ne postoje stvarno u prirodi, već je jasno kako je riječ o mentalnim konstruktima koji postoje u ljudskom umu (Bessey, 1908).

Sličan argument dolazi od autora koji se bave klasifikacijom virusa, a najbolje ga prezentira Van Regenmortel. U prirodi stvarno postoje samo pojedinačni virusi, a vrste virusa su taksonomske klase u koje se virusi grupiraju na temelju sličnosti prema različitim parametrima. Kod procjene sličnosti virolozi u obzir uzimaju više različitih značajki: sličnost genoma, raspon domaćina, tropizam tkiva i stanica, patogenost, način prijenosa i slično. Na primjer, kada se kao ključno obilježje uzme sličnost genoma unutar obitelji *Potyviridae*, u istu vrstu klasificirat će se virusi koji imaju između 90% i 99% sličnosti u genomu. Proces klasifikacije je složeniji, kriteriji pripadnosti mogu varirati između različitih rodova i obitelji virusa te se kod klasifikacije u obzir uzima veći broj različitih obilježja. Van Regenmortel navedenu poziciju dodatno pojašnjava. On smatra kako su svojstva i klase srodni apstraktni entiteti. Naime, kada se određeno svojstvo pripiše određenom predmetu, taj predmet postaje

član klase koja je određena tim svojstvom. Navodi primjer iz klasifikacije virusa: “Ako virus ima RNA genom s plus lancem, on automatski postaje član klase plus lanaca RNA virusa” (Van Regenmortel, 2007: 133). S obzirom da se virusi klasificiraju u vrste na temelju sličnosti, vrste virusa su klase, a klase su apstraktni predmeti i mentalni konstrukti čija svrha je uredno grupiranje predmeta ili organizama na temelju sličnosti kako bi se na određenom području uveo red. Dakle, ne postoji nužno svojstvo *X* na temelju kojeg se određuje pripadnost određenog viriona određenoj vrsti virusa (Van Regenmortel, 2007). Na taj način kreirane taksonomske klase su apstraktni predmeti, a apstraktni predmeti su mentalni konstrukti koji ne postoje stvarno neovisno o čovjeku, već je njihovo postojanje uvjetovano ljudskim umom (Van Regenmortel, 2007).

Temelj načela klasifikacije kod Mahnera i Bungea je grupiranje organizama u vrste na temelju sličnosti, za što ističu da je konceptualna operacija, iz čega automatski proizlazi da su vrste mentalni konstrukti. Poput virologa, Mahner i Bunge prilikom klasifikacije organizama na temelju sličnosti u obzir uzimaju više obilježja, kojima pripisuju određenu važnost, koju mjere i na taj način dobivaju, kako oni to kažu, “kvantitativnu mjeru sličnosti” (Mahner & Bunge, 1997: 216).

Prema Mahneru i Bungeu, konceptualizam je jedini metodološki održiv pristup taksonomiji. Osnovna postavka konceptualizma je da stvarno postoje samo individualni organizmi, što je zajedničko i nominalizmu, no prema konceptualizmu vrste i drugi taksoni su pojmovi koji ukazuju na postojanje objektivne sličnosti između organizama. Klasifikacija organizama na temelju sličnosti, grupe čini prirodnim vrstama, a prirodne vrste su prema Mahneru i Bungeu konceptualni predmeti[28] iz čega proizlazi zaključak da su i biološke vrste konceptualni predmeti. Dodatno, sam proces klasifikacije organizama u vrste je konceptualna operacija koja se sastoji od sljedećih koraka:

1. Svaki član izvornog skupa pripisuje se nekoj klasi.
2. Postoje dva tipa klasa: jednostavne (ili osnovne) i složene, druge su unija dvije ili više jednostavnih klasa.
3. Svaka osnovna (jednostavna) klasa sastoji se od članova izvornog skupa i niti jedna osnovna klasa se ne sastoji od podklasa.
4. Svaka klasa je skup čiji su članovi određeni nekim predikatom ili konjunkcijom predikata.
5. Svaka klasa je konačna. Ne postoje rubni slučajevi.
6. Bilo koje dvije klase su ili potpuno odvojene (nemaju zajedničkih članova) ili je

[28] Za Mahnera i Bungea prirodne vrste nastaju kad se materijalni predmeti grupiraju na temelju zakonito povezanih svojstava.

jedna od njih uključena (sadržana) u drugoj: ako prvo, onda se može reći da pripadaju istom rangu, inače pripadaju različitim rangovima.

7. Samo dvije (logičke) relacije su uključene: relacija članstva – nerefleksivna, asimetrična i netranzitivna relacija koja vrijedi između jedinki izvornog skupa i klasa prvog ranga i relacija klasne inkluzije - nerefleksivna, asimetrična i tranzitivna relacija koja povezuje klase različitih rangova.

8. Svaka složena klasa, odnosno svaka klasa višeg ranga od prvog, jednaka je uniji svih podklasa iz neposredno prethodnog ranga.

9. Sve klase određenog ranga se ne preklapaju, tako da niti jedna jedinka iz izvorne skupine ne pripada više od jednoj klasi istog ranga.

10. Svaka podjela određenog ranga je iscrpna, to jest unija svih klasa određenog ranga jednaka je izvornoj skupini. (Mahner i Bunge, 1997: 226-231)

Svaku točku Mahner i Bunge još detaljnije pojašnjavaju. Iz navedenog se može vidjeti kako je njihov sustav klasifikacije formaliziran i kao takav je *a priori* mentalni konstrukt.

Posljednji argument u prilog konceptualizmu daje Martin Mahner u članku “What is a species?”. Mahner postavlja specifične uvjete koje određena skupina organizama mora ispuniti kako bi je mogli smatrati vrstom:

Vrsta je biološka vrsta[29] ili biovrsta, ako i samo ako je:

a) prirodna vrsta (a ne proizvoljni skup),

b) su svi njezini članovi organizmi (prošli, sadašnji ili budući)

c) nastaje iz neke druge prirodne vrste. (Mahner, 1993: 121)

Prirodne vrste, prema Mahneru, nisu stvari ili sustavi, već skupovi, odnosno: “Prirodne vrste su izumi koji odgovaraju stvarnosti utoliko što su skupovi zakonito ekvivalentnih stvari” (Mahner, 1993: 119). To ih čini konceptualnim, a ne stvarnim predmetima. Jedan od razloga zašto u biologiji dolazi do problema vrste i pitanja postoje li vrste stvarno ili ne je taj što biolozi miješaju pojam vrste i pojam biopopulacije. Prema klasičnom argumentu u prilog stajalištu da su vrste individue, vrste nastaju procesom specijacije, evoluiraju i nestaju ponovno procesom specijacije ili izumiranjem, a samo entiteti koji stvarno postoje mogu prolaziti kroz evolucijske procese. Mahner ukazuje na to da kroz navedene procese prolaze biopopulacije, ali ne i vrste. Biopopulacije su sustavi koji se sastoje od mnoštva organizama, a vrste su *a priori* prirodne vrste i ne postoji razlika između živih i neživih vrsta, kao što postoji

[29] Mahner pojam biološke vrste ne koristi u smislu biološkog pojma vrste, već u smislu skupine živih organizama.

razlika između živih i neživih predmeta. Pojam vrste referira na klasifikaciju određene skupine predmeta, bilo živih ili neživih, a pojam biopopulacije referira na skupinu živih organizama koji sudjeluju u evolucijskim procesima. Zbog toga je pogrešno izjednačavati pojam vrste i pojam biopopulacije. Mahner se slaže da je posljedica određivanja vrste kao prirodne vrste to da vrste ne mogu evoluirati, već samo slijediti jedna iza druge. Međutim, to za njega ne predstavlja problem jer postoje entiteti koji mogu evoluirati, a ti entiteti su biopopulacije (Mahner, 1993).

1.4.2.3. Kritika konceptualizma

1.4.2.3.1. Kritika konceptualizma kod problema univerzalija

Glavna prednost konceptualizma u odnosu na realizam je usklađenost s naturalističkim svjetonazorom, a u odnosu na nominalizam ta što svojstva ne svodi na proizvoljne jezične ili mentalne postupke i što ne tvrdi da je svojstvo pojedinog predmeta uvjetovano pojmom ili pripadnošću određenoj klasi, što je posve oprečno našim intuicijama. Međutim, i konceptualizam ima problema s kojima se mora suočiti.

Najveći problem konceptualizma je priroda tropa. Prisjetimo se da su prema konceptualizmu tropi apstraktni pojedinačni predmeti koji su u potpunosti iscrpljeni u jednom oprimjerenju, postoje samo na jednoj lokaciji, nisu protežni, nemaju dijelove i neovisni su jedni od drugih. Upravo navedena obilježja tropa konceptualizmu predstavljaju najveći problem.

Zamislimo dva tropa crvene boje. Ako se usredotočimo samo na obilježje crvenosti dvaju tropa, jasno je da oni među sobom stoje u relaciji kvalitativne sličnosti, oba su crvena. S druge strane, ako se usredotočimo na dva tropa samo kao na dva singularna predmeta, oni među sobom stoje u prostornim relacijama. S obzirom da su tropi jednostavni predmeti koji se ne mogu rastaviti na još jednostavnije dijelove, kao prvo, ne bi smjelo biti moguće napraviti distinkciju između svojstva crvenosti i partikularnosti tropa. Navedene dvije značajke trebale bi biti jedna značajka kao crvenost-na-lokaciji. Međutim, čim možemo napraviti navedenu distinkciju izgleda da tropi ipak nisu jednostavni, već složeni entiteti. Drugi problem koji se pojavljuje iz same mogućnosti razlaganja svojstva crvenosti i partikularnosti tropa je u tome što između navedenih tropa postoje dvije relacije: relacija kvalitativne sličnosti i prostorna relacija. Prema Morelandu (2001: 64), između dva jednostavna entiteta poimljena kao crvenost-na-lokaciji trebala bi postojati samo jedna relacija, a ne dvije, što je drugi pokazatelj

da je riječ o složenim, a ne jednostavnim entitetima.

Drugo, ako su tropi jednostavni entiteti, kao što sam već spomenuo, oni ne bi smjeli biti protežni jer protežnost implicira postojanje više dijelova, a to implicira kompleksnost tropa, a ne jednostavnost. No, uzmimo za primjer jedan crveni trop. Prema konceptualizmu, ovaj crveni trop je lociran u jednoj matematičkoj točki. Problem je u tome što crveni trop ne može sam biti crven jer je matematička točka mjesto bez širine i dužine, odnosno matematička točka nema nikakvu veličinu. Što znači da konceptualisti imaju izbor između dvije opcije: a) crveni trop ili trop bilo koje boje, ne može postojati jer mora biti protežan, što tropi ne mogu ili b) trop crvene boje mora imati protežnost, što ga automatski čini složenim predmetom.

Problem koji je specifičan za Campbellovu inačicu konceptualizma je inkonzistentnost u brojnim elementima njegove teorije. Prva inkonzistentnost je u tome što Campbell na mjestima tvrdi da je kvalitativna sličnost između tropa utemeljena u samoj priroda tropa, dok na drugim mjestima tvrdi da je navedena relacija primitivna. Ne može biti oboje, jer ako je relacija kvalitativne sličnosti utemeljena u prirodi tropa, onda su tropi složeni predmeti jer sadrže nešto na čemu je utemeljena relacija kvalitativne sličnosti. S druge strane, ako je riječ o primitivnoj relaciji, odnosno relaciji koja se ne može dalje analizirati već je sama po sebi takva kakva jest, onda su tropi jednostavni predmeti.

Druga inkonzistentnost u Campbellovoj teoriji o tropima, koju prenosi Moreland (2001) jest u tome što Campbell na mjestima tvrdi da relacije postoje i da su one činjenice, dok na drugim mjestima tvrdi da relacije ne postoje stvarno već da su pseudo-entiteti koji u potpunosti ovise o prirodi tropa. I u ovom slučaju ne može oboje biti istinito istovremeno. Ako relacije razumijemo kao predmete koji stvarno postoje, onda su tropi složeni predmeti, a ako ih razumijemo kao pseudo-predmete koji su u potpunosti ovisnu o prirodi tropa, onda su tropi jednostavni predmeti. Posljedica stajališta prema kojem relacije ne postoje stvarno jest da su manifestni tropi pseudo-entiteti koji možda nisu izmišljeni, ali nisu niti različiti od običnih tropa. Prihvaćanjem ove opcije Campbell poriče postojanje makro-predmeta, što se kosi s našim elementarnim intuicijama o postojanju makro-predmeta.

Posljednja inkonzistentnost u Campbellovoj teoriji koju prenosi Moreland (2001) može se vidjeti iz tvrdnje da su crveni objekti pojedinačni predmeti. To je u suprotnosti s tvrdnjom da su tropi kvaliteta-na-lokaciji. Ako trope poimamo kao pojedinačne predmete, a ne kao kvalitete-na-mjestima, onda oni postaju kompleksni predmeti jer posjeduju svojstvo, u ovom slučaju crvenost i lokaciju.

1.4.2.3.2. Kritika konceptualizma i razmatranje inačica konceptualizma kod problema vrste

Na temelju Besseyeve argumentacije nije moguće zaključiti zastupa li on nominalizam ili konceptualizam (Bessey, 1908). Jasno je da ne zastupa realizam s obzirom da ističe da u prirodi postoje samo pojedinačni organizmi. Iz Besseyevih argumenata nije jasno je li klasifikacija vrsta proizvoljna ili se radi na temelju određenih kriterija. Također nije jasno smatra li Bessey da se klasifikacija vrši na temelju svojstava pojedinačnih organizama ili ne? Odgovori na ova dva pitanja pomogli bi nam da ustanovimo je li Bessey konceptualist ili nominalist. U navedenom članku postoji moment koji nam može ukazati na to da je Bessey možda bio bliže konceptualizmu, no smatram kako nije konkluzivan. U sredini članka kaže da bi se kod klasifikacije biljaka botaničari trebali barem pridržavati Bečkog kodeksa, dok na samom kraju članka Bessey ističe da bi kod klasifikacije vrsta taksonomi više trebali obraćati pozornost na sličnosti nego na razlike između pojedinačnih organizama (Bessey, 1908).

Pogledajmo zastupa li Van Regenmortel nominalizam ili konceptualizam. Na prvi pogled izgleda kao da nije moguće razlučiti koju od navedenih pozicija on zastupa, pogotovo ako se fokusiramo na njegovu tvrdnju da u prirodi postoje samo pojedinačni virusi. Navedenu tvrdnju zastupaju nominalisti i konceptualisti i to nam još uvijek nije dovoljno da zaključimo koju od navedenih pozicija zastupa Van Regenmortel. Problem s njegovom pozicijom je u tome što on nigdje ne eksplicira je li klasifikacija virusa u potpunosti proizvoljna ili postoje stanoviti objektivni parametri kod virusa na kojima se onda zasniva njihova klasifikacija. Kada bi klasifikacija virusa bila u potpunosti proizvoljna, onda bi on zapravo zastupao nominalizam, a kada bi postojali određeni objektivni parametri na kojima se zasniva klasifikacija virusa, onda bismo mogli zaključiti da on zastupa konceptualizam. Kako bismo razriješili navedenu dilemu, potrebno se fokusirati na element Van Regenmortelovog stajališta u kojem ističe da kod procjene sličnosti virolozi u obzir uzimaju više različitih značajki: sličnost genoma, raspon domaćina, tropizam tkiva i stanica, patogenost, način prijenosa i slično. Na primjer, kada se kao ključno obilježje uzme sličnost genoma unutar obitelji *Potyviridae*, u istu vrstu klasificirat će se virusi koji imaju između 90% i 99% sličnosti u genomu (Van Regenomortel, 2007).

Smatram da se iz navedenog može zaključiti kako Van Regenmortel zastupa konceptualizam. Virolozi klasifikaciji ne pristupaju proizvoljno, već se oslanjaju na konkretne parametre koji se nalaze kod samih virusa, kao što su: sličnost genoma, raspon domaćina, tropizam tkiva i stanica, patogenost te način prijenosa. To su objektivni šavovi koji postoje u prirodi, što implicira da klasifikacija virusa nije proizvoljna, a to nas upućuje u smjeru

konceptualizma, a ne nominalizma. Dakle, točno je da su vrste virusa mentalni konstrukti, kao što tvrdi Regenmortel. Ono što je Van Regenmortel izostavio je da su vrste virusa **neproizvoljni** mentalni konstrukti, konstrukti koji adekvatno reprezentiraju grupe zbiljskih entiteta.

Za kraj poglavlja o konceptualizmu treba provjeriti je li deklarativni konceptualizam kod Mahnera i Bungea stvarno konceptualizam. Osnovnu postavku konceptualizma Mahner i Bunge su propustili adekvatno iznijeti. Naime, to da u prirodi postoje samo individualni organizmi/predmeti, kao što oni misle, nije stajalište specifično za konceptualizam. S navedenim stajalištem bi se složili i nominalisti. Element koji odvaja konceptualizam od nominalizma je u tome što konceptualisti smatraju da klasifikacija organizama u vrste nije proizvoljna, već se vrši na temelju nekih objektivnih parametara koji stvarno postoje u prirodi. Navedeni element konceptualizma može se pronaći u teoriji od Mahnera i Bungea na tri mjesta. Kao prvo, podsjetimo se da oni smatraju kako se klasifikacija organizama u vrste provodi na temelju sličnosti, pri čemu se u obzir uzima više obilježja, kojima se pridaje određena važnost, koju Mahner i Bunge mjere i na taj način dobivaju kvantitativnu mjeru sličnosti. Drugi element konceptualizma vidi se u Bungeovoj tvrdnji prema kojoj su biološke vrste prirodne vrste akko su ne proizvoljni skupovi. I treći element konceptualizma može se vidjeti iz Mahnerove tvrdnje prema kojoj vrste odgovaraju stvarnosti ukoliko su skupovi zakonito ekvivalentnih stvari (Mahner, 1993). Moment na koji se mora obratiti pozornost u navedenoj tvrdnji je: **vrste odgovaraju stvarnosti**. Dakle, iako su vrste mentalni konstrukti, prema Bungeu, postoji nešto u stvarnosti čemu vrste odgovaraju, odnosno na temelju čega se klasificiraju. Iz navedenih momenata Bungeove i Mahnerove teorije, smatram da je moguće zaključiti kako oni zastupaju konceptualizam.

2. STATUS VRSTE

Druga zanimljiva filozofska rasprava na području problema vrste je pitanje o statusu vrste[30]. Cilj ove rasprave je dati odgovor na pitanje na koji način, ako uopće, vrste postoje. U kontekstu ovog rada cilj poglavlja je još i ustanoviti koje obaveze preuzimaju zastupnici realizma, konceptualizma i nominalizma kada je riječ o statusu vrste. To je važno zato što ako određena osoba zastupa jedno od navedenih stajališta, dotično stajalište za sobom povlači određene implikacije. Samim zauzimanjem jedne od navedenih pozicija oni automatski preuzimaju i ontologiju i probleme navedenih stajališta. Smatrati da stvarno postojanje vrsta implicira da vrste postoje na isti način na koji postoji i ova tipkovnica na kojoj trenutno pišem je jednako pogrešno kao i smatrati da je zastupnik materijalizma osoba koja teži za posjedovanjem što veće količine materijalnih dobara. U oba navedena slučaja radi se o razumijevanju pojmova materijalizma i realizma u svakodnevnom nefilozofskom diskursu, dok dotični pojmovi u filozofskom diskursu imaju drugačije značenje.

S obzirom na navedene ciljeve, u ovom dijelu rada razmotrit ću četiri stajališta o tome što su vrste:

1. Vrste su klase
2. Vrste su klaster-klase
3. Vrste su klasteri homeostatskih svojstava
4. Vrste su individue

Prema prvom stajalištu vrste su klase. Zastupnici ove pozicije smatraju da svi i samo pripadnici određene vrste imaju nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava na temelju kojih se određuje pripadnost vrsti. Stajalište prema kojem su vrste klase u raspravi o problemu univerzalija pretpostavlja realizam. To implicira da svi autori iz problema vrste koji smatraju da vrste stvarno postoje, automatski pristaju uz poziciju da su vrste klase, uključujući i zastupnike pozicije da su vrste individue što ću argumentirati na kraju poglavlja.

Drugi odgovor nam kaže da su vrste klaster-klase. Zastupnici ove pozicije smatraju da postoji određeni skup svojstava tipičan za određenu vrstu te kako članovi vrste moraju imati

[30] Kod problema vrste, kada se raspravlja o statusu vrste, uvriježio se izraz “ontološki status vrste”. Međutim, u radu sam odlučio koristiti samo “status vrste” jer izraz “ontološki status vrste” može zbuniti. U filozofskom diskursu, reći da nešto ima ili nema ontološki status znači da nešto postoji ili ne postoji, a rasprava u ovom poglavlju odnosi se na to jesu li vrste klase, klaster-klase ili individue. Najprecizniji izraz za ovu raspravu bio bi “Kategorijalni status vrste”, no to bi također moglo zbuniti s obzirom da 5. poglavlje rada ima naslov “Kategorija vrste” u kojem se problematizira tema koja je odovojena od ove rasprave. S obzirom na navedeno odlučio sam koristiti izraz “status vrste”.

većinu, ali ne nužno sva svojstva karakteristična za dotičnu vrstu. Zastupnici ove pozicije, da bi bili konzistentni, iz rasprave o problema univerzalija trebaju zastupati stajalište konceptualizma.

Treći odgovor nude nam zastupnici pozicije da su vrste klasteri homeostatskih svojstava. Svojstveno za ovu poziciju je stajalište da članovi vrste moraju dijeliti određene sličnosti koje su uzrokovane homeostatskim mehanizmima koje sačinjavaju različiti evolucijski procesi. Kao i kod prethodnog stajališta, pripadnici određene vrste ne moraju dijeliti sve sličnosti. Kao što ću pokazati, ovo stajalište je u osnovi isto stajalište da su vrste klaster-klase i konzistentno ga mogu zastupati predstavnici konceptualizma iz problema univerzalija. Argumentirat ću da stajalište da su vrste klasteri homeostatskih svojstava koji u sebi sadrži ključne elemente konceptualizma, čime je samo po sebi kombinacija navedenih stajališta. Zbog navedenog smatram da neće biti potreban posebni prikaza kombinacije konceptualizma i stajališta da su vrste klaster-klase.

Prema stajalištu da su vrste individue, one postoje na isti/sličan način kao i pojedinačni organizmi. Vrste su prostorno-vremenski protežne individue. Imaju svoj početak u procesu specijacije i kraj ponovno u procesu specijacije ili izumiranja. Organizmi pripadaju pojedinoj vrsti zbog kauzalne povezanosti s drugim organizmima iz iste vrste, preciznije, sa svojim precima. Zastupnici ove pozicije, da bi bili konzistentni, trebaju zastupati stajalište realizma kod problema univerzalija, s obzirom da je njihovo osnovno stajalište da vrste stvarno postoje. Kao što ćemo vidjeti, zastupnici stajališta da su vrste individue nastoje se distancirati od pozicije da su vrste klase, no u tome ne uspijevaju.

Smatram da zastupnici nominalizma iz rasprave o problemu univerzalija ne preuzimaju nikakve ontološke obaveze iz rasprave o statusu vrste, već da uz nominalizam mogu zastupati ili stajalište da su vrste klase ili stajalište da su vrste klaster-klase.

2.1. Vrsta kao klasa

Na početku poglavlja u kojem ću prikazati poziciju da su vrste klase potrebno je precizirati pojam *klasa*. Autori uključeni u raspravu o statusu vrste pojmove *klasa* i *set* koriste kao sinonime (Hull, 1992a; Kitcher, 1992; Stamos, 2003). Zbog jasnoće i konzistentnog korištenja pojmova u ostatku rada koristit ću pojam klasa na isti način na koji ga koristi Stamos: “[...] koristit ću pojam klasa za sadržajno definirane (prema tome apstraktne) objekte [...] članovi klase moraju imati zajednička (netrivijalna) svojstva” (Stamos, 2003: 21). Zajednička netrivijalna svojstva za članove određene klase još se nazivaju i esencijalna

svojstva.

Osnovna tvrdnja zastupnika ove pozicije je vrlo jednostavna. Oni smatraju kako su vrste klase zato što svi članovi vrste imaju esencijalna svojstva (Kitts i Kitts, 1979; Kitcher, 1992; Devitt, 2008; Putnam, 1975). Najjednostavniju formulaciju ove pozicije daje nam Putnam: “Limun: riječ prirodne vrste [...] udružene osobine: žuta kora, kiseli okus, i tako dalje” (Putnam, 1975: 144). Svi članovi vrste X imaju barem jedno nužno svojstvo S.

Kada svojstva možemo smatrati nužnim svojstvima i što čini bit određene vrste, prema esencijalizmu, objašnjava Devitt:

> Svojstvo S je nužno svojstvo za biti F akko je nešto F djelomično zbog posjedovanja S. Svojstvo S je bit od F akko je nešto F zbog posjedovanja S. Bit od F je suma svih njegovih nužnih svojstava. (Devitt, 2008: 345, prilagođeno)

Prema Stamosu, ovakav način definiranja klasa i uvjeta članstva u klasama, klase definira samo kao uvjete članstva. Navodi primjer “Ako je X atom sa sedamdeset i devet protona u jezgri, onda je X atom zlata” (Stamos, 2003: 173). Mislim da se vidi iz prethodnog paragrafa da zastupnici biološkog esencijalizma na taj način određuju pripadnost vrsti. Svi organizmi sa svojstvom S pripadaju vrsti V. Ako je to točno, navedeni način definiranja vrste za sobom povlači određene implikacije, s kojima se neki autori koji zastupaju biološki esencijalizam ne slažu. Prva implikacija ovakvog definiranja vrste je ta da su vrste apstraktni entiteti jer su uvjeti članstva apstraktni. Postojanje uvjeta članstva za pripadnost određenoj klasi nije ovisno o tome postoje li članovi dotične klase ili ne. Jasno je da ako odredimo da "Svi organizmi sa svojstvom S pripadaju vrsti V" može postojati okolnost u kojoj ne postoji nijedan organizam sa svojstvom S. U tom slučaju, zato što je vrsta apstraktni entitet, ne bi proizlazilo da vrsta ne postoji, već samo to da trenutno nema niti jednog člana. Druga implikacija je da ovako definirane klase ostaju nepromijenjene s promjenama broja članova jer se promjenama u članstvu ne mijenjaju uvjeti članstva, što u ovom slučaju jest klasa. Treća implikacija je da se ovakvim poimanjem vrsta rješava problem kako to da klasa može istovremeno biti jedno i mnoštvo. Prema Stamosu, uvjeti članstva stoje kao vezivno tkivo koje klasi daje jedinstvo, a skup članova mnoštvo. U tom slučaju je svaki konkretni član, član apstraktnog jedinstva. Također, prema Stamosu, navedeno poimanje vrste rješava problem prostorno-vremenske ograničenosti ili neograničenosti vrsta, jer je ovako definirana vrsta prostorno-vremenski neograničena, a njezini konkretni članovi su prostorno-vremenski ograničeni (Stamos, 2003: 172-173).

To su osnovne postavke esencijalizma, no pozicija suvremenog biološkog

esencijalizma je specifična po tome što tvrdi kako su nužna svojstva vrsta genotipska. Caplan ističe da su geni osnova po kojoj se organizmi grupiraju u vrste (Caplan, 1980, 1981). Kitts i Kitts smatraju da temeljne osobine svih članova vrste biolozi traže u genetičkoj strukturi organizma (Kitts i Kitts: 1979). Devitt ističe kako se nužna svojstva kod vrsta koje se razmnožavaju nespolno mogu pronaći u propagulama, a kod vrsta koje se razmnožavaju spolno u zigoti (Devitt, 2008). Kitcher radi mali otklon od ostalih autora. On smatra kako nas pozicija da su vrste klase ne obvezuje na stajalište da svi članovi vrste imaju zajedničku bit utemeljenu na genetičkoj sličnosti. Navodi mogućnost da se vrste može razumjeti kao skupinu organizama koji dijele zajednički razvojni program koji nije utemeljen na genotipskoj sličnosti (Kitcher, 1992).

Caplan dodaje kako je genotip često skriven i da zato biolozi ukazuju na fenotipska, bihevioralna i kemijska svojstva organizama. Navedene osobine služe kao pokazatelji da skupina organizama ima zajednički genotip. Dodatni pokazatelj zajedničkog genotipa kod određene grupe organizama je i mogućnost reprodukcije između članova te skupine (Caplan, 1981). Devitt dodaje kako biološki esencijalizam objašnjava zašto organizme možemo grupirati u vrste koristeći kriterije biološkog pojma vrste. Članovi određene vrste mogu se međusobno razmnožavati upravo zato što dijele nužna intrinzična temeljna svojstva (Devitt, 2008). Kitts i Kitts dodaju kako navedena svojstva služe kao osnova zbog koje se članovi jedne vrste razlikuju od ostalih vrsta, čime se i objašnjava njihov jedinstveni odnos prema svojoj vrsti (Kitts i Kitts, 1979). Svi članovi vrste X imaju osobinu Y koja je jedinstvena samo za vrstu X.

Prema Stamosu i Devittu, ovaj oblik esencijalizma sliči na esencijalizam koji je svojstven za kemijske elemente u periodnom sustavu elemenata. Svi atomi su definirani svojim atomskim brojem iz kojeg ujedno proizlaze i njihova svojstva. Tako su svi atomi s atomskim brojem 47 atomi srebra. Atomski broj uvjetuje broj protona u jezgri i elektrona u elektronskom omotaču i njegova svojstva. U slučaju srebra, to je odlična provodljivost struje i topline, štoviše najbolja od svih metala. Ako atom srebra nekim procesom promijeni svoj atomski broj u 48, on prestaje biti atom srebra i postaje atom kadmija. Isto je i s kemijskim spojevima. Voda je prozirna tekućina bez okusa, mirisa i boje koja utažuje žeđ zbog svoje kemijske strukture H_2O. Ako molekula H_2O promijeni strukturu u H_2O_2 ona prestaje biti voda i postaje hidrogen peroksid koji nećete koristiti za piće, već za bojanje kose ili čišćenje jer je odličan oksidans (Stamos, 2003; Devitt, 2008).

Kod promjene atomskog broja atoma ili strukture molekule, ne dolazi do promjene u klasi. Bit srebra je i dalje atomski broj 47, a vode sastav H_2O. Jedina promjena je u broju

članova tih klasa. U ovom slučaju klase srebra i vode imaju jednog člana manje, a klase kadmija i vodikovog peroksida jednog člana više. Činjenica da se promjenom članova ne mijenjaju i klase, prema Stamosu, ukazuje na to da je riječ o apstraktnoj teoriji klasa. Što znači da je i biološki esencijalizam apstraktna teorija klasa, a onda su i vrste prema toj teoriji apstraktni entiteti. S ovom tvrdnjom se primjerice eksplicitno slaže Quine: "Kada kažemo da je čovjek zoološka vrsta, mislimo da ovaj apstraktni entitet, klasa čovjeka, je zoološka vrsta" (Quine, 1965; nav. u Stamos, 2008: 116); i Van Regenmortel: "Važno je uvidjeti da su sve taksonomske klase apstraktni pojmovi, konstrukcije stvorene umom, a ne stvarni entiteti locirani u prostoru i vremenu" (Van Regenmortel, 2007: 133). Jedno od obilježja apstraktne teorije klasa, prema Stamosu, jest da porijeklo i način nastanka članova klasa nije bitno za pripadnost klasi. "Sve što je važno je da imamo strukturu koja je esencijalna za tu vrstu" (Stamos, 2003: 114).

S navedenom tvrdnjom ne slažu se svi autori koji zastupaju biološki esencijalizam. Devitt i Caplan uz intrinzična nužna svojstva vrsta dozvoljavaju postojanje i ekstrinzičnih nužnih svojstava. Prema Caplanu, ekstrinzična nužna svojstva vrste su sposobnost dobivanja plodnog potomstva između članova grupe i podrijetlo od zajedničkog pretka. Također, Caplan smatra kako zastupanje statusa vrste kao klase ne implicira zastupanje stajališta prema kojem su esencijalna svojstva vrsta vječna i nepromjenjiva. Vrste su ipak entiteti koji su nastali evolucijskim procesima. Kada organizmi više ne manifestiraju svojstva karakteristična za određenu vrstu, razumno je pretpostaviti kako je ta klasa izumrla ili evoluirala u drugu klasu. Prema Caplanu, vrste su klase koje su podložne evolucijskim procesima i njihovim posljedicama (Caplan, 1980: 74, 75). Devitt, slično kao i Caplan, ističe kako je za vrste svojstveno, uz intrinzična genetička obilježja, i to da su povijesni entiteti, to jest da su njihovi članovi dio geneološke spone (Devitt, 2008: 368). Ovako modificirana pozicija da su vrste klase dovodi u pitanje samu tvrdnju da su vrste klase jer je nužno svojstvo klasa njihova nepromjenjivost. Ovaj prigovor detaljnije ću obraditi u idućem odsječku rada.

Kada biolozi grupiraju organizme u vrste, glavni kriteriji kojima se rukovode su sličnosti osobina koje organizmi posjeduju te pronalaženje uzroka uočenih sličnosti. Dva glavna objašnjenja koja biolozi nude kako bi objasnili uočene sličnosti su: sličnost genotipa uzrokovana porijeklom od zajedničkog pretka ili sličan povijesni razvoj organizama i uvjeti u okolini u kojoj su evoluirali. To su dva najučestalija objašnjenja u biologiji i ujedno dva ključna biljega za klase, što je prema Caplanu dovoljan razlog da vrstama pripišemo status klase (Caplan, 1980, 1981).

Biolozi vrste moraju razumjeti kao klase kako bi mogli objasniti nastanak i održavanje

diskontinuiteta u biološkoj raznolikosti. Diskontinuitet između različitih vrsta vidi se na temelju reproduktivne izolacije između različitih vrsta. Reproduktivna izolacija pokazatelj je da između različitih vrsta postoji velika razlika u temeljnim genotipskim svojstvima. Navedena svojstva su glavni uzrok zbog kojeg se članovi jedne vrste razlikuju od ostalih vrsta i zbog koji postoji reproduktivna izolacija između članova različitih vrsta. Na temelju navedenog možemo reći da reproduktivna izolacija između dvije vrste koja čini osnovu biološke raznolikosti, prema Kittsu i Kittsu, nastaje kada se temeljna genotipska svojstva dviju vrsta počinju toliko razlikovati da njihovi članovi više ne mogu imati plodno potomstvo, čime se objašnjava uzrok i održavanje diskontinuiteta (Kitts i Kitts, 1979).

Treći argument u prilog tvrdnji da su vrste klase iznosi Devitt. Biolozi u zadnje vrijeme projektima sličnim *Projektu ljudskog genoma* otkrivaju nužna svojstva određenih vrsta. Devitt ističe kako je riječ o površnom argumentu, ali smatra kako se iz njega nazire barem smjer u kojem leži istina: “Otkriti na temelju trostruke usporedbe DNA-a čimpanze, čovjeka i neandertalca koji su geni ljude učinili ljudima” (Wade, 2006; nav. iz Devitt, 2008: 351).

Četvrti argument u prilog tvrdnji da su vrste klase također iznosi Devitt. Organizmi se grupiraju u vrste na temelju generalizacija o njihovoj morfologiji, fiziologiji, ponašanju, izgledu, prehrani, staništu, signalima, parenju, itd. Sve navedene generalizacije zahtijevaju objašnjenje, one ne mogu ostati neobjašnjene. Zašto sve papige tigrice imaju sličnu morfologiju, jedu sjemenje i lijepo pjevaju? To sve jesu činjenice o tigricama, ali te činjenice su nekako uzrokovane i upravo taj uzrok treba otkriti. Prema Devittu, mora postojati nešto u samoj prirodi skupine organizama koja izgleda kao vrsta što uvjetuje istinitost tih generalizacija. To nešto je intrinzično temeljno svojstvo, najvjerojatnije genetičko koje tvori dio biti vrste. Navedene generalizacije također ukazuju na to da je informativno i korisno znati da je određeni organizam član određene vrste. Ako znamo da je Faust vrana možemo pretpostaviti kako izgleda, koliki mu je životni vijek, na kojim staništima živi, čime se hrani i slično. Dakle, činjenica da je Faust vrana objašnjava nam i puno toga o Faustu (Devitt, 2008).

Sljedeći argument odnosi se na razine objašnjenja u biologiji. Kada biolozi pokušavaju otkriti zašto određena vrsta posjeduje određeno svojstvo, na primjer zašto tigrovi imaju pruge, oni mogu tom istraživanju pristupiti na dva načina. Mogu pokušati otkriti na koji način se formiraju pruge kod tigrova. U ovom slučaju, biolozi će tražiti neposredne biološke mehanizme i procese kojima dolazi do formacije pruga kod pojedinih tigrova. Ovaj oblik objašnjenja u biologiji Kitcher naziva strukturalnim objašnjenjima. Biolozi također mogu pitati kako to da tigrovi uopće imaju pruge? U ovom slučaju biolozi pokušavaju otkriti koji su

evolucijski procesi doveli do toga da tigrovi imaju pruge. Ovaj oblik objašnjenja Kitcher naziva “povijesnim objašnjenjem” (Kitcher, 1992: 327). Prema Devittu, generalizacije iz prethodnog paragrafa zahtijevaju strukturalna objašnjenja, a ta objašnjenja će se u krajnjoj liniji morati pozvati na intrinzična, uglavnom genska, esencijalna svojstva vrste. Kitcher prikazuje kako bi moglo izgledati strukturalno objašnjenje formacije brave kod školjkaša:

> Objašnjenje koje se traži opisat će razvojni proces formiranja brave kod školjkaša, prateći konačnu morfologiju do niza interakcija između tkiva ili staničnih interakcija, možda čak do identificiranja stadija u ontogeniji kod kojih dolazi do ekspresije različitih gena (Kitcher, 1992: 327).

Smatram kako navedeni opis precizno objašnjava Devittov zaključak da strukturalna objašnjenja u biologiji zahtijevaju da vrste imaju intrinzična esencijalna svojstva.

Michael Ruse smatra da su vrste klase zato što se različiti načini klasifikacije organizama u vrste preklapaju. Pozivajući se na Hempela, Ruse ističe kako je glavno obilježje prirodnih sustava klasifikacije u tome što su kod njih determinirajuća svojstva univerzalno ili u visokom postotku povezana s ostalim svojstvima od kojih su logički nezavisna. Različiti pojmovi vrste će biološku raznolikosti razlomiti na isti način zato što će geni imati određene morfološke, fenotipske, bihevioralne ili druge učinke: “Genetičke vrste su morfološke vrste, morfološke vrste su reproduktivno izolirane vrste, reproduktivno izolirane vrste su grupe sa zajedničkim pretkom” (Ruse, 1992: 356).

Na kraju poglavlja prikazat ću skupinu argumenata Devitta kojima pokazuje da je biološki esencijalizam kompatibilan s teorijom evolucije. Grupa prigovora biološkom esencijalizmu ističe kako jednostavno nije moguće da pojedine vrste imaju svoju bit koja je univerzalna među članovima vrste i koja ne postoji kod članova svih ostalih vrsta jer je varijacija nužna pretpostavka u teoriji evolucije. Devitt smatra kako je ovo pretjerivanje jer sigurno postoji nešto što je ljudima zajedničko, a što čimpanze i crvi nemaju. Također, biološki esencijalizam ne obvezuje na pristajanje uz tvrdnju da postoji nešto tipa ljudski gen, niti da se intrinzična genska svojstva određuju *ad hoc*. Međutim, odbacivanje navedenog ne implicira odbacivanje da svaka vrsta ima neka genska svojstva koja su zajednička i specifična samo za članove te vrste (Devitt, 2008: 371).

Drugi prigovor upućen biološkom esencijalizmu jest da nije kompatibilan s postupnim evolucijskim promjenama kroz koje vrste prolaze. Devitt smatra da jest i pojašnjava:

> Pretpostavimo da su S_1 i S_2 različite vrste, prema svim gledištima o vrstama, i da je S_2

> evoluirala iz S_1 prirodnom selekcijom. Esencijalizam zahtijeva da postoji intrinzična bit G_1 za S_1 i G_2 za S_2. G_1 i G_2 bit će različite, ali će imati puno toga zajedničkog. (Devitt, 2008: 372)

Proces postupne evolucijske promjene koji bi bio sukladan esencijalizmu odvijao bi se na sljedeći način: iz S_1 se izdvaja skupina organizama i zbog spleta okolnosti između te skupine i ostatka vrste S_1 dolazi do prekida protoka gena. U tom trenutku za odvojenu skupinu još je uvijek svojstvena bit G_1. Pretpostavimo da je odvojena skupina izložena drugačijim selekcijskim pritiscima od S_1. Njihova nužna intrinzična svojstva polako će se početi mijenjati i udaljavati sve više od G_1 i približavati se sve više G_2, dok proces ne bude, uvjetno rečeno završen. Rezultat će biti S_1 s G_1, te S_2 s G_2. Ovako opisan proces postupne evolucijske promjene kompatibilan je s teorijom evolucije i u skladu je s postavkama biološkog esencijalizma. Sjetimo se da biološki esencijalizam ne zahtijeva da bit vrste mora biti vječna i nepromjenjiva. Prema Devittu, vrste su posebna vrsta klasa, koje sudjeluje u evolucijskim procesima i nemaju vječne i nepromjenjive biti. Način kako vrste evoluiraju i kako su istovremeno klase je taj da zapravo mijenjaju pripadnost klasi. U prikazanom primjeru vrsta S_2 s intrinzičnim svojstvima G_2 nastala je evolucijskim procesom iz vrste S_1 s intrinzičnim svojstvima G_1. Kako je vrsta S_1 prolazila kroz evolucijski proces ona je postupno mijenjala svoju bit iz G_1 u G_2. Tako da su organizmi koji su na početku evolucijskog procesa pripadali vrsti S_1 s G_1, na kraju postali S_2 s G_2 i time promijenili klasu.

Prema trećem prigovoru upućenom biološkom esencijalizmu, nemoguće je odrediti precizne granice između vrsta jer ne postoje genski ili fenotipski biljezi koji precizno označavaju granice između vrsta. Devitt odgovara da biološki esencijalizam niti ne zahtijeva precizne granice između vrsta. Iz prethodnog paragrafa se vidi da će u evolucijskom procesu između S_1 s G_1, te S_2 i G_2 biti mnoštvo organizama koji će imati određeni omjer G_1 i G_2 ili će biti bliže jednoj ili drugoj skupini. Skupine ne moraju biti uredne. S druge strane, nemogućnost preciznog određivanja granica između vrsta nije problem svojstven samo biološkom esencijalizmu, već cijeloj biologiji. Devitt nudi rješenje kako bi se vrste mogle precizno i ne arbitrarno odrediti u idealnim uvjetima. Ako pretpostavimo da je teorija isprekidane ravnoteže točna, vrste bi se mogle precizno odrediti i imenovati u periodima evolucijskog mirovanja, tj. kada ne prolaze kroz intenzivne promjene i kada su im biti stabilne (Devitt, 2008: 373-374).

Sljedeći problem s kojim se biološki esencijalizam mora suočiti je problem mutanata. Izgleda kao da mutanti opovrgavaju biološki esencijalizam jer je riječ o organizmima koji ne posjeduju intrinzična nužna svojstva prisutna kod svih ostalih članova vrste. Devitt na

problem mutanata odgovara dvostruko. Ako je mutacija kod organizma dovoljno velika da je otklon od intrinzične biti značajan, Devitt bi rekao kako taj organizam stvarno ne pripada istoj vrsti kao i njegovi roditelji. Također smatra da postoje okolnosti u kojima bi mogli reći da je status organizma neodređen. Vratimo se na primjer vrste S_1 s biti G_1 i vrste S_2 s biti G_2. Na početku i na kraju procesa stanje je jasno, no što je na primjer u sredini procesa? Koje je intrinzično svojstvo organizama koji su na pola put između S_1 i S_2? Devitt bi rekao da je neodređeno i na temelju navedenih odgovora zaključio da mutanti ne predstavljaju poseban problem za biološki esencijalizam (Devitt, 2008: 376). Zadnje važno obilježje biološkog esencijalizma je da tvrdi kako o pojedinim vrstama postoje zakoni. S tim da je riječ o statističkim zakonima. Nisu u obliku "Svi S su P", već u obliku "90% S-ova je P." Devitt ističe kako je normalno za zakone u posebnim znanostima da imaju iznimke i kako isto vrijedi i u biologiji te kako to ne predstavlja problem (Devitt, 2008: 377). U šestom poglavlju vidjet ćemo da je pozicija da su vrste klase najzastupljenija pozicija u raspravi o statusu vrste kod biologa.

Mislim da je za kraj važno uočiti jednu specifičnost kod pozicije da su vrste klase. Kroz ovo poglavlje mogli smo vidjeti da postoje razlike u stajalištima između zastupnika biološkog esencijalizma. Ova pozicija nije uniformna.

2.1.1. Realizam i vrsta kao klasa

Pozicija realizma u raspravi o problemu univerzalija i pozicija da su vrste klase se uzajamno pretpostavljaju. Prisjetimo se da je osnovna postavka realizma kod problema univerzalija u tome da svojstva predmeta stvarno postoje, da konstituiraju predmete kojima pripadaju i da su zbog toga instancirana u svim predmetima koji ih posjeduju. Kao primjer naveo sam tvrdnju:

Tara je pas

U navedenom slučaju "biti pas" je konstituirajuće svojstvo Tare, a to svojstvo je univerzalija koja je višestruko instancirana u svim organizmima koji imaju navedeno svojstvo. Dakle, svaki organizam za koji vrijedi "X je pas" instancira univerzaliju "pasovitosti" u cijelosti i ta univerzalija svaki organizam koji je instancira, čini psom.

Sada pogledajmo koje je osnovno polazište stajališta da su vrste klase. Zastupnici ove pozicije smatraju da svi članovi određene vrste imaju esencijalna svojstva. Najbolji primjer su kemijski elementi. Nužno svojstvo atoma srebra je da ima atomski broj 47. Atomski broj uvjetuje broj protona u jezgri i elektrona u elektronskom omotaču i njegova svojstva. Ukoliko

dođe do promjene atomskog broja u atomu srebra, taj atom prestaje biti atom srebra.

Ukoliko smatramo da su vrste klase i da stvarno postoje, tvrdit ćemo gotovo istu stvar. Na primjer, uzmimo vrstu *Trachemys scripta scripta*. Kao zastupnici pozicije da navedena vrsta stvarno postoji, pretpostavljamo da postoji određeno svojstvo ili skup svojstava koje je instancirano kod svake jedinke navedene vrste i da je upravo to svojstvo ključni konstituent svake jedinke u toj vrsti. Ako smatramo da su vrste klase, onda tvrdimo da svi pripadnici vrste *Trachemys scripta scripta* imaju određeno svojstvo ili skup svojstava koja su esencijalna, odnosno bez kojih dotični organizmi ne bi pripadali navedenoj vrsti.

Kao negativni argument u prilog tvrdnji da se pozicije realizma i vrsta kao klasa uzajamno pretpostavljaju, zamislimo osobu koja zastupa nominalizam u raspravi o problemu univerzalija i stajalište da su vrste klase. Dotična osoba bi istovremeno smatrala da svi članovi vrste *Trachemys scripta scripta* imaju esencijalna svojstva koja ne postoje stvarno. To je očito kontradiktorno, ako svojstva predmeta ili vrsta ne postoje, onda ne mogu niti postojati neka svojstva koja bi bila esencijalna.

2.1.2. Zašto vrste ne mogu biti klase?

Poziciji da su vrste klase upućeni su brojni prigovori. Jedna skupina prigovora dolazi od zastupnika pozicije da vrste imaju status individue. Jednostavno rečeno, vrste ne mogu biti klase jer klase ne nastaju i ne mijenjaju se različitim evolucijskim procesima, a implikacije teorije evolucije su da vrste evoluiraju. Uz zastupnike pozicije da vrste imaju status klase, isti prigovor iznosi i Stamos (vidi Stamos, 2003: 178-179). Stajalište da su vrste klase povlači određene implikacije koje za vrste ne vrijede. Hull navodi kako se članovi klase mogu mijenjati bez da utječu na klasu kojoj pripadaju (Hull, 1976: 184). Na primjer, ako atom zlata određenim procesom promijeni atomski broj iz 79 u 82, taj atom prestaje biti atom zlata i postaje atom olova. Međutim, tim procesom nije došlo do promjene u klasi zlata i olova. Nužno svojstvo klase zlata je i dalje da se sastoji od atoma s atomskim brojem 79, a svojstvo klase olova je i dalje da se sastoji od atoma s atomskim brojem 82. Jedino što se dogodilo je da je jedan atom promijenio klasu kojoj pripada. Druga implikacija koja proizlazi iz stajališta da su vrste klase – a ne može vrijediti za vrste – jest da svi članovi klase mogu prestati postojati u određenom trenutku, a u nekom kasnijem trenutku ponovno se pojaviti bez da su time ikako utjecali na klasu kojoj pripadaju. Na primjer, zamislimo da se zbog nekog razloga u trenutku t_1 sva voda u svemiru procesom elektrolize rastavi na vodik i kisik te da se u nekom kasnijem trenutku t_3 atomi vodika i kisika opet spoje u molekule vode. To bi značilo da

u trenutku t_2 u svemiru nije postojala niti jedna molekula vode, no time voda kao klasa nije prestala postojati. Nužno svojstvo vode je da molekula ima kemijski sastav H_2O, a nestanak vode iz svemira u trenutku t_2 to nije promijenila.

Navedeni primjeri se kod vrsta ne mogu dogoditi. Vrste mogu tijekom svog postojanja doživljavati određene promjene bez da time postaju nove vrste. Zamislimo da tijekom idućih sto godina iz ljudske populacije u potpunosti nestane plava boja očiju. Ne bismo rekli da je time nastala nova vrsta *Homo sapiensa*, već samo da je postojeća vrsta doživjela promjenu. Vrste također ne mogu izumrijeti i kasnije se ponovno pojaviti i biti ista vrsta, izumiranje je zauvijek. Hull nas navodi da zamislimo da se pojavi vrsta životinja koja je u svakom pogledu identična s izumrlom vrstom pterodaktila. Ta nova vrsta bi unatoč tome što je identična pterodaktilu morala biti klasificirana kao nova vrsta (Hull, 1976).

Kada bi vrste bile klase o njima bi bilo moguće utvrditi univerzalna svojstva tipa "Vrsta X ima svojstvo Y" ili "Svi labudi su bijeli". Hull ističe kako za vrste ne mogu postojati prirodni zakoni jer su vrste nastale određenim evolucijskim procesom čiji temelj je varijacija koja automatski isključuje mogućnost generalizacija. Čak i kada bi u određenom trenutku bila istinita propozicija "Vrsta X ima svojstvo Y", to stanje stvari bi se određenim evolucijskim procesom u dogledno vrijeme promijenilo. Zakoni u biologiji i teorija evolucije nikada se ne odnose na pojedine vrste, već na više razine biološke organizacije: "Jedan primjer takvog zakona je tvrdnja da su kod diploidnih organizama koji se razmnožavaju spolno, homozigoti više specijalizirani u svojim adaptivnim svojstvima od heterozigota" (Hull, 1992a: 309).

Dodatan razlog zašto vrste ne mogu biti klase možemo pronaći u kriterijima na temelju kojih se određuje pripadnost određenog objekta određenoj klasi. Kao što smo vidjeli kod primjera sa zlatom, nužan uvjet potreban da bi pojedini atom bio član klase zlata je da ima atomski broj 79. Apstraktnije, svi članovi klase X, da bi bili članovi upravo te klase, moraju imati svojstvo Y. Organizmi mogu pripadati određenoj vrsti čak i ako u određenim osobinama drastično odstupaju od ostalih pripadnika te vrste. Na primjer, ljudi rođeni sa stanjem *Situs inversus*[31] su i dalje ljudi. Da bi organizam bio pripadnik određene vrste, on mora pripadati istom rodoslovlju (*lineage*) kao i ostali članovi vrste: "Poput gena, organizmi tvore rodoslovlja. Relevantna jedinica evolucije nisu skupovi organizama definirani pojmovima strukturne sličnosti, već rodoslovlja formirana nepreciznim procesom kopiranja, odnosno reprodukcijom. Organizmi mogu pripadati istom rodoslovlju iako su strukturno različiti od drugih organizama u tom rodoslovlju" (Hull, 1992a: 298).

[31] Urođeno stanje za koje je svojstveno da je raspored većine unutrašnjih organa zrcalan u odnosu na normalan raspored. Pojavljuje se u jednom na deset tisuća ljudi i rijeđe.

Drugu skupinu prigovora biološkom esencijalizmu iznosi Stamos. Kao što smo vidjeli kod prikaza biološkog esencijalizma, Stamos smatra da je definiranje vrste kao klase koja se određuje uvjetima članstva zapravo definiranje klase kao apstraktnog entiteta. Ako se apstraktnost klasa zaniječe, onda se svaki član klase pretvara u dio, a klasa u zbir (Stamos, 2003: 178).

Stamos kod biološkog esencijalizma spornim smatra svođenje biti vrste na genotip i tu upućuje na više problema. Pretpostavimo da bit vrste želimo definirati brojem kromosoma. Genom ljudi ima 46 kromosoma, ali ljudi koji boluju od Downovog sindroma imaju 47 kromosoma, no unatoč tome ih i dalje smatramo pripadnicima ljudske vrste. Također, *Homo sapiens* nije jedina vrsta koja ima 46 kromosoma, tu su još *Muntiacus reevesi* i *Hippotragus niger*, što znači da broj kromosoma ne možemo uzeti kao bit ljudske vrste. Trebali bismo ići dublje u genom, no tu se javljaju dodatni problemi. Prvi koji Stamos navodi je praktične prirode. Ako želimo pronaći bit čovjeka, trebali bismo sekvencirati i usporediti DNA svakog čovjeka, što je gotovo nevjerojatno. Čak i kada bismo u tome uspjeli, trebali bismo pretpostaviti kako je uzorak DNA reprezentativan za osobu koja ga je donirala, što je također malo vjerojatno s obzirom na mutacije. Bilo koja bit vrste zasnovana na genomu zbog mutacija će se sigurno promijeniti prije ili kasnije u barem jednom članu vrste (Stamos, 2003: 120).

Dodatan problem za pronalaženje biti vrste u genomu je postojanje sinonimnih kodona. Što su sinonimni kodoni objašnjava Stamos:

> Sinonimni kodoni [...] uključuju posljedicu da za svaki fenotipski učinak postoji doslovno bilijun ili trilijun različitih sekvenci DNA koje mogu kodirati za jedan te isti učinak. Fenotipski učinak sastoji se od ogromne količine proteinskih molekula, svaka proteinska molekula sadrži jedan ili više polipeptida, svaki polipeptid sastoji se od lanca aminokiselina i svaka aminokiselina je kodirana kodonom, tri nukleotida na mRNA, od četiri moguća (citozin, uracil, guanin i adenin) koji se uparuju na četiri moguća načina na odgovarajućoj niti DNA (dvostruka uzvojnica) kao CG, GC, TA ili AT (kod mRNA uracil dolazi na mjesto timina iz DNA). S obzirom da postoji 20 aminokiselina uključenih u 64 moguća tripleta nukleotida na kod od 4 slova, postojat će značajna sinonimija kodona. (Stamos, 2003: 121)

Ovo ne implicira da će se u bilo kojoj populaciji manifestirati navedena varijabilnost zbog toga što se segmenti sekvencija nasljeđuju. No, unatoč tome nastaje problem jer čak i kada bismo pronašli kandidata za referentni genom, taj skup sekvenci bio bi kontingentan zbog

sinonimije kodona i ne bi ispunjavao kriterije koje su postavili biološki esencijalisti (Stamos, 2003: 121). Problem bi nastao u tome što bi svojstvo S nužno za vrstu X moglo biti sastavljeno od različitih segmenata DNA, a da još uvijek daje isti fenotipski učinak.

Pretpostavimo da su vrste apstraktne klase na način na kojih ih definira Stamos, što znači da su vječne i nepromjenjive, i da su pojedinačni organizmi njihovi konkretni članovi. Iz ovog stajališta proizlaze dvije paradoksalne i protuintuitivne posljedice, ako dodatno pretpostavimo da su vrste, kao što tvrde drugi zastupnici biološkog esencijalizma, nastale kao rezultat evolucijskih procesa. Što se dogodi s vrstom kada svi njezini članovi izumru zato što se nisu uspješno prilagodili selekcijskim pritiscima? Vrsta kao apstraktni entitet očito nije izumrla, ali njezini članovi jesu, što znači da od trenutka izumiranja ta vrsta ima 0 članova, ali i dalje postoji. Također je iznimno malo vjerojatno da će kroz određeno vrijeme evoluirati skupina organizama s intrinzičnim svojstvima kojima se definira članstvo za navedenu vrstu. To znači da će vrsta u pitanju od trenutka izumiranja pa do vječnosti imati 0 članova, ali će još uvijek postojati. Smatram kako ovaj rezultat ne odgovara načinu kako razmišljamo o vrstama. Za *T. rexa* ćemo reći da je postojao u određenom trenutku povijesti Zemlje i da je izumro te da više ne postoji. Nećemo reći da su svi članovi *T. rexa* izumrli, ali da *T. rex* i dalje postoji te da trenutno nema niti jednog člana i da je vrlo vjerojatno da nikad više neće imati članove.

Drugo pitanje koje se nameće jest što je s vrstama prije nego njihovi članovi evoluiraju? Da budem precizniji, je li postojao *Homo sapiens* prije 23 milijuna godina s 0 članova? Ako su vrste apstraktne klase, izgleda da jesu, što je u najmanju ruku neobično razmišljanje. Usko vezano uz ovo pitanje je postoje li sada vrste čiji članovi još ne postoje? Isto tako izgleda da slijedi kako postoje. Meni izgleda da bi jedno od dva stajališta trebalo napustiti ili se opredijeliti za poziciju da su vrste klase ili da vrste evoluiraju. Na prvu soluciju pristaju neki zastupnici biološkog esencijalizma. No, problem s tim stajalištem je u tome što ako su vrste poimljene kao klase, one moraju biti apstraktne, jer inače nisu klase nego kolekcije ili zbirovi, barem prema Stamosu. Druga alternativa izgleda još gore jer bi trebali napustiti stajalište da vrste evoluiraju što je protivno teoriji evolucije. Što ako napustimo stajalište da su vrste uopće klase? Alternative koje idu u tom smjeru razmotrit ću u nastavku poglavlja.

2.2. Vrsta kao klaster-klasa

Pozicija da su vrste klaster-klase svoje filozofske korijene vuče iz Wittgensteinovih *Filozofskih istraživanja* i njegove teorije o obiteljskoj sličnosti. Wittgenstein poziva čitatelja

da razmisli o pojmu *igra* i pokuša dokučiti postoji li neko svojstvo ili skup svojstava koji bi bio zajednički svim igrama. Njegov odgovor je da postoje svojstva zajednička određenim skupinama igara, na primjer, kartaškim igrama ili igrama na ploči. Međutim, kako mijenjamo vrstu igre, tako postaje jasno da ne postoji niti jedno svojstvo koje bi bilo zajedničko svim igrama iz različitih skupina igara. Kartaške igre imaju određena zajednička svojstva, igre loptom imaju druga zajednička svojstva, računalne igre treća, i tako dalje (Wittgenstein, §66).

Wittgenstein zaključuje da kod igara ne postoji skup nužnih i dovoljnih uvjeta kojima se definira pojam igra te kako ne postoje svojstva karakteristična za sve igre i samo igre. Definicija koja bi imala dovoljno veliki opseg da obuhvati sve igre, vjerojatno bi obuhvatila i neke ne-igre. S druge strane, definicija manjeg opsega, ali sadržajnija bi vjerojatno bila preuska te bi isključila neke igre iz svog opsega (Pigliucci i Kaplan, 2006).

Unatoč navedenom, nemamo poteškoća s korištenjem pojma igra i znamo na koji način objasniti drugima što su to igre. Navest ćemo primjer nekoliko igara i dodati: “To i slične stvari se nazivaju 'igrama'” (Wittgenstein, §69). Razlog zašto je tako nalazi se u tome što je igra klaster-pojam. Postoji određeni skup svojstava karakterističan za igre, iako ne i samo za igre, ali ne moraju sve igre manifestirati sva svojstva, već samo neka. Unatoč tome, sam pojam igre nije besmislen ili beskoristan, već se radi o inherentno nepreciznom pojmu koji nije moguće preciznije definirati.

Pigliucci i Kaplan smatraju kako je kod pojma vrste riječ o istoj problematici kao i kod pojma igre. Pojam vrste, kao i pojam igre je inherentno neprecizan i nemoguće ga je definirati skupom nužnih i dovoljnih uvjeta. Također, nemamo problema s korištenjem pojma, kada vidimo određenu vrstu moći ćemo je prepoznati kao vrstu i objasniti što su to vrste.

Vrste su klaster-klase. Postoji skup svojstava koji definira određenu vrstu, ali ne postoje nužni i dovoljni uvjeti kojima se određuje pripadnost vrsti. Da bi određeni organizam pripadao vrsti V, mora imati određeni minimalni broj svojstava iz skupa koji definira vrstu. Stamos (2003) taj broj naziva minimalni kvorum. Na primjer, pretpostavimo da vrstu V definira skup od deset svojstava: CDEFGHIJKL. Također, pretpostavimo da je minimalni kvorum potreban za pripadnost vrsti posjedovanje 7/10 navedenih svojstava. Prema navedenim pretpostavkama, organizam O_1 sa svojstvima DEFGHIJ i organizam O_2 sa svojstvima EFGHIJK će pripadati vrsti V jer zadovoljavaju zadane uvjete.

Određenu dozu subjektivnosti i arbitrarnosti kod određivanja klaster-klase nemoguće je izbjeći. Sneath i Sokal upozoravaju da treba biti oprezan kod odabira osobina na temelju kojih će se određivati pripadnosti vrsti. Oni ističu kako treba odabrati samo ona svojstva na temelju kojih se mogu precizno odrediti osobine organizama (Sneath i Sokal, 1963). Drugi

problem je u tome što će određivanje minimalnog kvoruma potrebnog da bi se određeni organizam mogao smatrati članom vrste uvijek ovisiti o osobi koja radi klasifikaciju da to procijeni. Zašto je određena količina subjektivnosti neizbježna, barem kod primjene politetskog pojma vrste,[32] objašnjava Van Regenmortel:

> Zaista ne postoji precizan stupanj razlike u genomu koji se može koristiti kao granica između dvije vrste ili dva roda. [...] Ne postoji jednostavan odnos između opsega sličnosti sekvence genoma i sličnosti kod bioloških i fenotipskih osobina virusa (Van Regenmortel, 2007: 136).

Drugo obilježje vrsta kao klaster-klasa jest da su to apstraktni entiteti. Ključno svojstvo klaster-klasa je to da njihovi članovi ne trebaju i ne manifestiraju sva svojstva kojima je određena klasa. To znači da ne postoji nijedan stvarni predmet koji manifestira sva svojstva klase. Iz toga proizlazi da je klaster-klasa nužno apstraktni entitet ako želimo očuvati njezinu realnost (Stamos, 2003).

Prvo formalno objašnjenje pozicije da su vrste klaster-klase dao je Morton Beckner:

> Klasa se uobičajeno definira referencom na skup svojstava koja su nužna i dovoljna (stipulacijom) za članstvo u klasi. Moguće je definirati grupu K pojmovima skupa G svojstava f_1, f_2,..., f_n na drugačiji način. Pretpostavimo da imamo agregat individua (još ih nećemo nazivati klasom) takav da:
> 1) Svaki posjeduje veliki (iako neodređeni) broj svojstava u G,
> 2) Svaki f u G posjeduje veliki broj tih individua i
> 3) Nijedan f u G ne posjeduju sve individue u agregatu (Beckner, 1959; nav. u Stamos, 2003: 124).

Uz ugrađenu subjektivnost koja se vidi u definiciji, važno je uočiti da nijedan pripadnik vrste ne može biti tipični primjerak. Ne postoji skup svojstava koji bi bio tipičan za sve pripadnike vrste jer svojstva pripadnika mogu varirati unutar skupa G. Realistična slika vrste može se dobiti tek opisom cijele vrste (Stamos, 2003).

S obzirom na sve dosad navedeno, smatram da je poziciju prema kojoj su vrste klaster-klase najbolje formulirati na sljedeći način: vrste su entiteti čiji članovi moraju imati jedno ili više zajedničkih svojstava, ali niti jedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član vrste.

Pigliucci i Kaplan ističu da ova pozicija o statusu vrste ima nekoliko prednosti u

[32] Politetski pojam vrste bit će detaljno prikazan u četvrtom poglavlju.

odnosu na ostale pozicije. U odnosu na poziciju da su vrste klase, poimanje vrste kao klaster-klase je realnije i detaljnije. Zbog načina na koji se vrste mijenjaju, nije realno očekivati da ćemo pronaći jedno svojstvo ili skup svojstava karakterističan samo za jednu vrstu. Ukoliko vrste razumijemo kao klaster-klase, možemo odustati od potrage za esencijalnim svojstvima vrsta i prihvatiti činjenicu da su pripadnici jedne vrste uzajamno slični, ali ne i identični. Stajalište da su vrste klaster-klase uzima u obzir znanje koje imamo o vrstama (Pigliucci i Kaplan, 2006).

Prihvaćanjem pozicije da su vrste klaster-klase prihvaćamo realnost situacije da pojam vrste ne možemo precizno definirati, ali time ne kažemo da pojam vrste ne postoji ili da je beskoristan. Želja da precizno definiramo vrstu nije u izravnoj vezi s našom sposobnosti da vrstu prepoznamo kad je vidimo ili da uspješno koristimo pojam vrste. Isto kao što je i s pojmom igra (Pigliucci i Kaplan, 2006).

Razumijevanje vrsta kao klaster-klasa ima dodatnu prednost. Iako granice nisu precizno određene, moguće ih je precizirati kada je to potrebno. Mogu se uzeti u obzir praktični interesi biologa iz određenih specifičnih područja biologije. Pigliucci i Kaplan navode primjer paleontologije. Kod navedene grane nemoguće je primijeniti biološki pojam vrste i filogenetički pojam vrste, ali su zato informacije o morfologiji organizama koje istražuju korisne paleontolozima. U tom slučaju korisno bi bilo staviti veći značaj na morfologiju nego inzistirati na definicijama vrste koje su u navedenom slučaju neprimjenjive i prema tome beskorisne (Pigliucci i Kaplan, 2006).

Osobine koje bi se mogle uzeti u obzir prilikom određivanja pojedinih taksona vrste primjenom ove pozicije o statusu vrste, a relativno o konkretnoj grani biologije mogu biti: filogenetičke relacije, genetička sličnost, reproduktivna kompatibilnost, ekološke značajke, morfološka sličnost (Pigliucci i Kaplan, 2006, 226), fiziološke, etološke, distribucijske značajke (Sokal i Sneath, 1963: 51), biokemijske sličnosti, bihevioralne sličnosti, DNA homologije, sličnosti u sekvencama aminokiselina u proteinima (Sokal i Crovello, 1992: 52). U šestom poglavlju vidjet ćemo da je stajalište prema kojem su vrste klaster-klase druga najzastupljenija pozicija u raspravi o statusu vrste kod biologa.

2.2.1. Kritika pozicije da su vrste klaster-klase

Sličnost je temelj na kojem počiva pozicija da su vrste klaster-klase. To se vidi iz definicije prema kojoj su vrste entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, ali niti jedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član vrste. Pripadnici određene

vrste ne moraju imati zajedničku bit, ali moraju biti slični po određenom broju svojstava. Sličnost je najslabija točka pozicije da su vrste klaster-klase. U ovom dijelu rada prikazat ću zašto je problematično temeljiti poziciju o statusu vrste na sličnosti.

Na prvi problem sličnosti, Goodman upućuje tvrdnjom da “sličnost ne odabire natpise koji su 'tokeni istog tipa' ili replike jedni drugih” (Goodman, 1970: 20) i objašnjava na primjeru slova:

i	l	I
d	b	D

Ovim primjerom Goodman želi ukazati na to da bismo očekivali, zbog sličnosti, da će malo slovo i biti sličnije velikom slovu i te da će malo slovo d biti sličnije velikom slovu D, nego da će biti sličnije malom slovu b. Na temelju navedenog primjera, može se vidjeti da to nije nužno tako. Malo slovo l je puno sličnije velikom slovu I od malog slova i, a malo slovo d je sličnije malom slovu b, nego velikom slovu D. Smatram da se ovaj argument može primijeniti na problem vrste (Goodman, 1970).

Za primjer možemo uzeti obitelj insekata *Chironomidae*, poznat pod nazivom “jezerske mušice”. Ova obitelji insekata specifična je po tome što se sastoji od velikog broja vrsta, procjena je da postoji više od 10.000 vrsta *Chironomidae* u cijelom svijetu i po tome što je različite vrste iznimno teško identificirati jer su morfološki identične. U skladu s navedenim Goodmanovim primjerom, očekivali bi da će dva pripadnika iste vrste iz obitelji *Chironomidae* biti među sobom sličniji od pripadnika različitih vrsta, što nije slučaj. Iz navedenog primjera smatram da se može zaključiti da bi općenito srodne vrste predstavljale problem poziciji da su vrste klaster-klase i pojmovima vrste koji pretpostavljaju da su vrste klaster-klase jer bi prema navedenoj poziciji pripadnici različitih srodnih vrsta bili klasificirani kao pripadnici iste vrste.

Slijedeća Goodmanova tvrdnja je da “sličnost između dva pojedinačna predmeta nije dovoljna da se definira svojstvo” (Goodman, 1970: 23). Kada postoji više predmeta koji su međusobno slični, uobičajena pretpostavka je da svi oni imaju neko zajedničko svojstvo. No navedena pretpostavka je pogrešna, argumentira Goodman, zato što kada postoji više sličnih predmeta, radimo još jednu pretpostavku, a to je da su oni slični akko su svaka dva predmeta iz navedene skupine slična. Međutim, moguće je da postoji skupina predmeta kojima je svojstveno to da su svaka dva predmeta međusobno slična, a da cijela skupina nema niti jedno zajedničko svojstvo. Goodman navodi sljedeći primjer:

> Pretpostavimo, za primjer, da imamo tri diska, prvi je napola crven i napola plav, drugi je napola plav i n pola žut te treći koji je napola žut i napola crven (Goodman, 1970: 24, prilagođeno):

cp pž žc

Svaki od navedena tri diska ima jednu boju istu, ali ne postoji boja koja je zajednička svim diskovima. To znači da može postojati sličnost između dva predmeta, a da ne postoji zajedničko svojstvo cijeloj skupini predmeta.

I ovaj argument može se primijeniti na problem vrste. Zamislimo da postoji skupina organizama koji se grupiraju u vrstu na temelju posjedovanja većine svojstava, recimo 3/4, iz određene skupine svojstva. Također zamislimo da svaki organizam posjeduje 3/4 svojstava iz pretpostavljene skupine, ali da ne postoji niti jedno svojstvo koje bi svim organizmima bilo zajedničko. U ovom slučaju, bilo bi legitimno postaviti pitanje zašto je dotična skupina organizama klasificirana u istu vrstu, ako nemaju niti jedno zajedničko svojstvo? Odnosno, što je to što ih čini sličnima?

Goodman odlazi još dalje, on smatra da se sličnost uopće ne može izjednačiti s posjedovanjem zajedničkih svojstava. Njegov argument ide ovako: na pitanje kada su dva predmeta slična, možemo dati tri odgovora. Prvi odgovor bi bio da su dva predmeta slična kada imaju barem jedno zajedničko svojstvo. Navedeni odgovor, prema Goodmanu, nije dobar jer bilo koja dva predmeta imaju barem jedno zajedničko svojstvo zbog čega bi sličnost bila univerzalna i kao takva potpuno beskorisna. Drugi odgovor bi bio da su dva predmeta slična akko imaju zajednička sva svojstva. Niti taj odgovor nije dobar jer ne postoje dva predmeta koji su potpuno identični. Ovako definirana sličnost bila bi potpuno beznačajna. Treći odgovor se oslanja na komparativnu sličnost. Možemo reći da su dva predmeta a i b sličniji među sobom nego predmeti c i d akko a i b imaju više zajedničkih svojstava nego što to imaju predmeti c i d. Međutim, za Goodmana niti taj odgovor nije dobar zato što bilo koja dva predmeta imaju jednaki broj svojstava kao i bilo koja druga dva predmeta.

> Ako postoje samo tri predmeta u svemiru, onda bilo koja dva predmeta pripadaju zajedno u točno dvije klase i imaju točno dva zajednička svojstva: svojstvo pripadanja klasi koja se sastoji od točno dva predmeta i svojstvo pripadanja klasi koja se sastoji od sva tri predmeta. Ako je svemir veći, broj zajedničkih svojstava će biti veći, ali će još uvijek biti isti za bilo koja dva elementa. (Goodman, 1970: 24)

Kada bismo ovaj argument primijenili na problem vrste, ispostavilo bi se da posjedovanje zajedničkih svojstava uopće ne može biti kriterij za klasifikaciju organizama u vrste jer bilo koja dva organizma imaju isti broj zajedničkih svojstava. To znači da broj zajedničkih svojstava uopće ne može poslužiti kao kriterij za diferencijaciju različitih vrsta.

Goodman zaključuje da je sličnost jasna kada se koristi u svakodnevnom laičkom govoru koji je jako precizno definiran kontekstom, ali da ju je besmisleno koristiti izvan toga. Dodatno smatra da je sličnost relativna i varijabilna te da je kod procjene sličnosti potrebno napraviti selekciju bitnih svojstava, ali uz to potrebno je napraviti i procjenu njihove relativne važnosti. Navedenu tvrdnju argumentira sljedećim primjerom:

> Zamislimo da imamo tri čaše, prve dvije su ispunjene bezbojnom tekućinom, a treća svijetlocrvenom tekućinom. Po svoj prilici izgleda da su prve dvije tekućine međusobno sličnije nego što je bilo koja slična trećoj tekućini. No, ispostavi se da je prva čaša ispunjena vodom, treća čaša je ispunjena vodom obojenom jednom kapi biljne boje, dok je druga čaša ispunjena klorovodičnom kiselinom, a ja sam žedan. Okolnosti mijenjaju sličnosti. (Goodman, 1970: 27)

Smatram da bi u kontekstu problema vrste ovaj argument ukazivao na to da bi različiti istraživački interesi biologa utjecali na način klasifikacije vrsta ukoliko bi se radila na temelju sličnosti. Iz istog skupa organizama, različiti biolozi bi mogli napraviti različite klasifikacije organizama u vrste što bi značajno otežalo komunikaciju između njih.

Na dodatne probleme sa sličnosti ukazuje Michael Morreau (2010). Autor argumentira kako sveukupna sličnost “ne dostiže zahtjeve koje pred nju stavljaju filozofi” (Morreau, 2010: 469) i to iz dva razloga: veća sličnost u jednom svojstvu ne može nadoknaditi manju sličnost u drugom svojstvu i zato što se sličnosti ne mogu zbrajati i vagati u odnosu na razlike niti međusobno kombinirati na bilo koji način. Kako bi argumentirao navedena stajališta Morreau citira Johna Maynarda Keynsa:

> [...] knjiga uvezena u plavi maroko[33] je više kao knjiga uvezena u crveni maroko nego što bi bila da je uvezena u plavu teleću kožu; i knjiga uvezena u crvenu teleću kožu je više kao knjiga u crvenom maroku nego što bi bila da je uvezena u plavu teleću kožu. Ali ne može postojati usporedba između stupnja sličnosti koji postoji između knjiga uvezenih u crveni maroko i plavi maroko i ona koja postoji između knjiga uvezenih u crveni maroko i crvenu teleću kožu. (Keynes, 1921: 36; nav. iz Morreau, 2010: 480)

[33] Vrsta kozje kože koja se koristi za uvezivanje knjiga.

Na temelju navedenog citata Morreau zaključuje da nije moguće uspoređivati sličnosti koje se odnose na boju uveza knjige i vrstu kože od koje je uvez napravljen zato što veća sličnost u jednom svojstvu ne može nadoknaditi manju sličnost u drugom svojstvu.

Morreau navodi još jedan primjer kojim nastoji argumentirati navedene tvrdnje. Traži nas da zamislimo osobu koja nam je toliko slična da ne postoji niti jedna druga osoba koja bi nam bila sličnija od nje. Sada učinimo tu osobu malo manje sličnom nama tako da joj dodamo nekoliko kila i pokušajmo odgovorit na par pitanja koja postavlja Morreau:

> Koliko bi on trebao postati topliji ili hladniji da nadoknadi početnu sveukupnu sličnost?
> Koliko bi trebao postati sličniji nama s obzirom na visinu?
> Koliko bi trebao postati sličniji nama s obzirom na svoja primanja ili mudrost da nadoknadi početnu sveukupnu sličnost? (Morreau, 2010: 481 prilagođeno)

Poanta je u tome što ova pitanja zvuče besmisleno. Ne možemo na njih odgovoriti. Upravo ta činjenica ukazuje na to da se veća ili manja sličnost u jednom svojstvu ne može nadoknaditi većom ili manjom sličnosti u drugom svojstvu. Također ukazuje na to da se sličnosti iz različitih svojstava ne mogu međusobno zbrajati ili kombinirati na bilo koji način. Kada bi se mogle, onda bi mogli reći da će osoba iz navedenog primjera vratiti prvobitnu sveukupnu sličnost s nama kada bi bila 0.2 ^{0}C toplija od nas i kada bi zarađivala 732 HRK više mjesečno nego što mi zarađujemo.

Ako se sličnosti iz različitih svojstava ne mogu međusobno zbrajati ili kombinirati na bilo koji način, onda stajalište da vrste imaju status klase ima problem jer je upravo navedena tvrdnja u temelju tog stajališta. Prisjetimo se da se pripadnost određenog organizma vrsti određuje na temelju posjedovanja minimalnog kvoruma svojstava. Ako se vrstu V definira kao skup od deset svojstava: CDEFGHIJKL onda će minimalni kvorum potreban za pripadnost vrsti biti posjedovanje 7/10 navedenih svojstava. Dakle, organizam O_1 sa svojstvima DEFGHIJ pripadat će vrsti V zato što ima 7/10 potrebnih svojstava, a organizam O_2 sa svojstvima EFMHVOR neće pripadati vrsti V jer ima samo 3/10 potrebnih svojstava. Upravo to je zbrajanje i vaganje svojstava kako bi se dobila ciljana sveukupna sličnost organizma, što Morreau pokazuje da nije moguće napraviti.

Stamos upućuje još nekoliko prigovora poziciji da su vrste klaster-klase. Prvi problem koji ističe je taj da je nužno da su klaster-klase apstraktni entiteti. One ne mogu biti konkretni entiteti zato što nijedan član klaster-klase ne treba posjedovati i u pravilu ne posjeduje, sva svojstva kojima se definira klasa. Usko povezani problem s ovim je u tome što klaster-klasa

ostaje nepromjenjiva čak i kada dolazi do promjene u njezinom članstvu. Vratimo se na već upotrebljeni primjer. Ako vrstu V definiramo kao skup od deset svojstava CDEFGHIJKL i da je minimalni kvorum potreban za pripadnost vrsti posjedovanje 7/10 navedenih svojstava., bez obzira na to koliko organizama zadovoljava zadane uvjete vrsta V će ostati ista. Ono što će se mijenjati je broj članova vrste V, a ne njezina definicija. Stamos smatra da navedena činjenica upućuje na to da su vrste definirane kao klaster-klase apstraktni entiteti. Ukoliko grupa stvarno postoji, ona se mijenja kako se mijenjaju njezini članovi, ukoliko se grupa ne mijenja s promjenom svojih članova, za nju ne možemo reći da stvarno postoji (Stamos, 2003).

Kada se vrstu definira kao klaster-klasu, jedna od posljedica je da može postojati vrsta s nula članova. Ako uvjete članstva u vrsti V ne ispunjava nijedan organizam, vrsta V će postojati, ali neće imati niti jednog člana. Ova posljedica odudara od naših intuicija o vrstama. Malo tko bi rekao da ptica Dodo i danas postoji, ali da trenutno nema niti jednog člana. Intuicija nam nalaže da vrsta mora imati barem jednog člana da bismo mogli reći da postoji, u kojem slučaju bismo rekli da je dotični organizam posljednji pripadnik svoje vrste.

Proizvoljnost je inherentno svojstvo stajališta da su vrste klaster-klase. Proizvoljnost se može vidjeti kod određivanja veličine minimalnog kvoruma. U prethodnom primjeru naveo sam da je uvjet za pripadnost vrsti posjedovanje 7/10 svojstava karakterističnih za vrstu V. Ali zašto baš 7/10? Isto tako bi minimalni kvorum mogao biti 6/10 ili 8/10. Smatram da ne postoje objektivni parametri na temelju kojih bi se minimalni kvorum mogao precizno odrediti. Stamos smatra da je to problem. Iako je istina da u prirodi postoje brojni slučajevi kod kojih je navedena nepreciznost prednost, kao na primjer kod slučaja kada dvije vrste tvore stabilne zone hibridizacije, pa za neke organizme ne možemo biti sigurni pripadaju jednoj ili drugoj vrsti. Međutim, u puno većem broju vrste imaju precizno određene granice zbog čega ih je moguće vrlo precizno odrediti tako da niti ne postoji potreba da se pripadnost vrsti treba određivati na temelju minimalnog kvoruma, već je to moguće napraviti vrlo precizno. Stamos smatra da je to samo po sebi argument protiv toga da vrste imaju status klaster-klase (Stamos, 2003).

Hibridne zone također predstavljaju problem stajalištu da su vrste klaster-klase. Problem je u tome što nije moguće neproizvoljno odrediti je li dotična hibridna zona uzrokovana križanjem članova različitih vrsta ili je riječ o tome da obje populacije tvore jednu vrstu sa dvije podvrste koje se križaju u spomenutoj hibridnoj zoni. Postoje ne proizvoljna rješenja ovog problema u biologiji i jedno nudi Wiley:

> Ako je hibridna zona uska i postoje dokazi koji upućuju na to da je stara, onda oblici vjerojatno pripadaju različitim vrstama jer uspješno zadržavaju svoj identitet unatoč protoku gena [...] Ako je zona široka, onda su dva oblika vjerojatno geografske inačice iste evolucijske vrste. (Wiley, 1981; nav iz Stamos, 2003: 128-129)

Prema poziciji da vrste imaju status klaster-klase, ovakvo rješenje nije moguće jer su podaci o starosti i širini hibridnih zona irelevantni i ne uzimaju se u obzir kod klasifikacije vrsta. Jedino što je bitno je skup svojstava karakterističan za vrstu i minimalni kvorum. Ako se na temelju toga ne može odrediti status dotične populacije, onda se određuje na temelju subjektivne procjene taksonoma (Stamos, 2003).

Kada se vrstama pripisuje status klaster-klase može se dogoditi jedna neobična posljedica, a to je da imamo dvije vrste s istim članovima. Stamos za argument u prilog navedenoj tvrdnji prezentira sljedeći misaoni eksperiment: zamislimo vrstu V_1 kao skup od deset svojstava ABCDEFGHIJ i vrstu V_2 također kao skup od deset svojstava CDEFGHIJKL. Kod obje vrste minimalni uvjet pripadnosti je posjedovanje 7/10 svojstava. Također, zamislimo da imamo deset organizama i da svaki posjeduje sveukupno 9 svojstava:

1) ABCDEFGHL	6) ABCDEIJKL
2) BCDEFGIJK	7) ABCDGHIJK
3) ACDEFGHIL	8) ABCEFHJKL
4) ABDEFGHIJ	9) DEFGHIJKL
5) ABCEFGHKL	10) CDFGHIJKL

Ono što možemo vidjeti je da svih deset organizama zadovoljava uvjete pripadnosti objema vrstama (Stamos, 2003). Navedene kritike odnosit će se i na stajalište da su vrste klasteri homeostatskih svojstava, s obzirom da je riječ samo o jednoj inačici stajališta da su vrste klaster-klase.

2.3. Vrsta kao klaster homeostatskih svojstava

Ovu poziciju o statusu vrste možemo nazvati inačicom stajališta da su vrste klaster-klase. Zastupnici stajališta da su vrste klasteri homeostatskih svojstava razlikuju se od stajališta da su vrste klaster-klase samo u tome što smatraju da su sličnosti između članova iste vrste uzrokovane homeostatskim mehanizmima, što ću i prikazati u ovom odsječku.

Osnovno polazište zastupnika HPC-a[34] je da su biološke vrste prirodne vrste (*natural kinds*). Međutim, oni malo mijenjaju značenje pojma prirodne vrste u odnosu na paradigmatsko značenje iz kemije koje smo vidjeli u odsječku 2.1. Najapstraktniju definiciju prirodne vrste daju Griffits i Boyd. Oni ističu da je bit prirodne vrste bilo koje stanje stvari koje omogućava indukciju i objašnjenje kategorije na koju se referira (Griffits, 1999; Boyd, 1999) te kako se prirodne vrste razlikuju u različitim znanstvenim disciplinama (Boyd, 1999). U kemiji će prirodne vrste biti kiseline, u psihologiji mentalna stanja, a u biologiji biološke vrste. One također trebaju omogućiti zakonolike generalizacije koje ne moraju biti univerzalne (Griffits, 1999). Zahtjev za univerzalnost je u nekim znanstvenim disciplinama prestrog. Boyd navodi primjer meteorologije. U ovoj znanstvenoj disciplini jednostavno je nemoguće uzeti u obzir sve relevantne kauzalne faktore kod predviđanja vremena i vremenskih promjena. Prirodne vrste u meteorologiji moraju definirati samo određeni podskup kauzalno relevantnih čimbenika i moraju predviđati samo približno vrijeme i vremenske promjene (Boyd, 1999). Iz navedenog se vidi da prema zastupnicima HPC-a pojmovi prirodne vrste moraju imati eksplanatornu i prediktivnu vrijednost. Nadalje, pojam prirodne vrste, prema Griffitsu, jest način klasificiranja svijeta koji odgovara inherentnoj strukturi materije koju se klasificira (Griffits, 1999). To znači da su prirodne vrste individuirane svojstvima koja su neovisna o čovjeku, a na znanosti je da ih otkrije (Wilson, 1999). Navedena svojstva su neovisna o promatraču te se na temelju njih može napraviti klasifikacija stvari koje postoje u svijetu. Prema Wilsonu, to su dovoljni kriteriji kako bi mogli zaključiti da prirodne vrste stvarno postoje, što uključuje i biološke vrste. Boyd dodaje da je pojam prirodne vrste stvaran ako referencija na njega doprinosi inferencijalnim praksama u znanosti u kojoj se koristi (Boyd, 1999). Konkretno u biologiji, ako će korištenje pojma “lav” omogućiti da možemo pretpostaviti o kakvoj je životinji riječ, gdje živi, čime se hrani, kako se ponaša i slično, onda je riječ o pojmu prirodne vrste koji je stvaran. Stoga, prema Boydu, kada koristimo pojam prirodne vrste “lav” referiramo na stvarni predmet. Griffits, na tragu Boyda, postavlja minimalne uvjete prirodnosti za pojmove prirodne vrste: “Prirodna vrsta je minimalno prirodna ako je moguće napraviti predviđanja bolja od slučaja o svojstvima njezinih instanci” (Griffits, 1999: 216). Postavljanjem minimalnog kriterija prirodnosti moguće je napraviti razliku između proizvoljnih i prirodnih klasifikacija te između pojmova vrste koji imaju veći i manji stupanj prirodnosti. Proizvoljne klasifikacije mogu se prepoznati po tome što će njihovi članovi imati zajedničko samo ime, dok će prirodniji pojmovi vrste imati veću eksplanatornu, induktivnu i teorijsku vrijednost od manje prirodnih pojmova (Griffits, 1999).

[34] HPC je skraćenica od eng. *homestatic property cluster*. Prijevod na hrvatski je klaster homeostatskih svojstava.

Zastupnici HPC-a rade još veći otklon od paradigmatskog značenja pojma prirodne vrste. Za zastupnike HPC-a prirodna vrsta je primarno klaster homeostatskih svojstava. Boydu, začetniku ovoga pravca primarna je motivacija bila metafilozofska. Želio je pokazati da su djelomična denotacija (*partial denotation*) i denotacijsko utanačavanje (*denotational refinement*) osnovica za preciznu referencu te da je mnoštvo filozofskih kategorija (referenca, znanje, racionalnost, moralno dobro) i relacija predstavlja klaster homeostatskih svojstava (Boyd, 1999: 143, 145). Osnovna Boydova eksplikacija HPC-a je sljedeća:

> 1. Postoji obitelj svojstava F koja se kontingentno zatječu u prirodi na način da se zajedno pojavljuju u značajnom broju slučajeva.
> 2. Njihovo zajedničko pojavljivanje [...] može se opisati kao vrsta homeostaze. Ili prisutnost nekih svojstava u F [...] favorizira prisutnost drugih ili postoji temeljni mehanizam ili proces koji nastoji održati prisutnost svojstava u F ili oboje.
> 3. Kauzalno okupljanje svojstava u F je kauzalno važno: [...] važne posljedice su nastale zajedničkom pojavom (mnoštva) svojstava u F zajedno s (nekim ili svim) temeljnim mehanizmima u pitanju.
> 4. Postoji pojam vrste V koji se primjenjuje na stvari u kojima se događa homeostatsko okupljanje većine svojstava u F.
> 5. V nema analitičku definiciju već sve ili dio homeostatskog klastera F, zajedno sa svim ili nekim temeljnim mehanizmima, pružaju prirodnu definiciju za V.
> 6. Nesavršena homeostaza je nomološki moguća ili stvarna: neke stvari mogu manifestirati neka, ali ne sva svojstva u F; neki, ali ne svi relevantni temeljni mehanizmi mogu biti prisutni.
> 7. [...] relativna važnost različitih svojstava u F i različitih mehanizama kod određivanja pripada li stvar pod V[...] je *a posteriori* teoretsko pitanje...
> 8. Bit će slučajeva opsegovne neodredivosti koja se neće moći riješiti čak ni uz sve relevantne činjenice i sve istinite teorije. Postojat će stvari koje manifestiraju neka, ali ne sva svojstva u F (i/ili u kojima su prisutni neki, ali ne svi relevantni homeostatski mehanizmi) tako da neće biti moguće racionalnom prosudbom odrediti trebaju li se ili se ne trebaju klasificirati pod V [...]
> 9. Kauzalni značaj klastera homeostatskih svojstava u F, zajedno s relevantnim temeljnim homeostatskim mehanizmima je takav da će vrsta ili svojstvo označeno s V biti prirodna vrsta.
> 10. Nikakvo utanačivanje uporabe koja će zamijeniti V sa značajno manje ekstenzionalno nejasnim pojmom će očuvati prirodnost vrste na koju se referira.
> 11. Klaster svojstava je individuiran kao [...] povijesni objekt ili proces: promijene tijekom vremena u klasteru svojstava ili temeljnim homeostatskim mehanizmima

čuvaju identitet definiranog klastera [...] svojstva koja određuju uvjete pripadanja pod V mogu varirati tijekom vremena dok V nastavlja imati istu definiciju. (Boyd, 1999: 143-144)

Iako je Boydova eksplikacija pozicije HPC-a detaljna i temeljita, smatram da ju je moguće pojednostaviti. HPC vrste su definirane kao grupe organizama koje dijele stabilne sličnosti. Dovoljno stabilne da omogućuju predviđanje, preciznije od slučajnog pogađanja, o različitim svojstvima članova određene vrste (Ereshefsky, 2010c). Niti jedno svojstvo karakteristično za HPC vrstu ne mora biti prisutno kod svih članova vrste, ali neka karakteristična svojstva moraju biti prisutna kod svih članova vrste (Wilson, 1999). Navedeni klasteri svojstava, a time i sličnosti između članova vrste uzrokovana je homeostatskim mehanizmima (Milikan, 1999; Griffits, 1999; Ereshefsky, 2010c), a ti mehanizmi su: razmnožavanje, razmjena genskog materijala (Milikan, 1999), zajednički razvojni obrasci, izloženost članova vrste istim selekcijskim pritiscima (Ereshefsky, 2010c), nasljeđivanje, specijacija, morfološki razvoj (Wilson, 1999), reproduktivna izolacija, koadaptirani genetički kompleksi, nasljedna varijacija, razvojna ograničenja (Boyd, 1999). U homeostatske mehanizme zastupnici HPC-a također uključuju i složene interakcije između pojedinih mehanizama (Wilson, 1999) ili kombinacije drugih faktora koje još ne razumijemo dovoljno dobro (Milikan, 1999). Navedeni homeostatski mehanizmi ne moraju biti isti, već se mogu razlikovati od vrste do vrste. Ova teorijska postavka HPC-a otvara vrata pluralizmu jer ističe kako vrste ne moraju biti oblikovane istim procesima. Različiti evolucijski procesi vrste mogu oblikovati na različite načine, zbog čega nije moguće sve taksone vrste obuhvatiti jednim pojmom vrste. Postoji više različitih načina, za određivanje vrste, od kojih svaki odgovara različitom, legitimnom načinu razumijevanja različitih taksona vrste (Boyd, 1999). Homeostatski mehanizmi djeluju na genski bazen vrste, eliminiraju mutacije koje se kose s trenutačnim stanjem te na taj način održavaju homeostazu. Ovakvim načinom djelovanja osigurava se integritet i relativna stabilnost vrste tijekom dužeg vremenskog perioda (Milikan, 1999).

Prirodne vrste mogu, prema zastupnicima HPC-a, biti povijesno određene. Boyd pojašnjava navedeno stajalište korištenjem primjera iz povijesti. Pojmovi feudalne i kapitalističke ekonomije su pojmovi prirodne vrste u povijesti jer su korisni za objašnjenje, razumijevanje i uviđanje relevantnih kauzalnih čimbenika u kontekstu povijesti i razvoja Europe (Boyd, 1999), što smo ranije vidjeli da su kriteriji prema kojima zastupnici HPC-a određuju je li određeni pojam, pojam prirodne vrste ili nije. Isto je i s biološkim vrstama. One su uzrokovane i održavane relevantnim homeostatskim mehanizmima tijekom dužeg vremenskog perioda zbog kojih članovi iste vrste imaju slična svojstva, što vrste čini

povijesnim entitetima. Biološke vrste imaju slična svojstva upravo zbog povijesnih relacija koje između članova postoje, tako da su prilikom određivanja vrsta jednako bitne povijesne relacije između članova i sličnosti između članova (Milikan, 1999). Ovu poziciju na primjeru objašnjava Griffits:

> Nitko tko ne dijeli povijesni nastanak vrste ne može biti član te vrste. Iako Lilith možda ne bi bila domaća mačka, kao domaća mačka ona je nužno član geneološke spone između specijacijskog događaja u kojem je takson nastao i specijacijskog događaja i izumiranja u kojem je prestao postojati. Nije moguće biti domaća mačka bez bivanja dijelom te geneološke spone. (Griffits, 1999: 219)

Zbog navedene osobine vrsta puno je vjerojatnije da ćemo svojstvo X pronaći kod dva pripadnika iste vrste, nego kod dva pripadnika različitih vrsta. Ovakvim definiranjem statusa vrste zastupnici HPC uspješno rješavaju problem mutanata. Iako je vjerojatno da će gotovo svi ljudi biti dvonožne racionalne životinje s malo dlake, moguće je da će poneki čovjek biti dvonožna racionalna životinja s puno dlake, no to ga ne isključuje iz vrste *Homo sapiens*, iako je navedena kombinacija osobina iznimno rijetka.

Iz navedenog stajališta proizlaze dvije usko povezane posljedice za biološke vrste. Članovi HPC vrste nemaju zajednička esencijalna svojstva, kao kod pozicije da su vrste klase, čime se otvara slobodan prostor za varijacije između članova vrste. Ovakvim poimanjem vrsta HPC izbjegava klasične prigovore biološkom esencijalizmu, više je u skladu s teorijom evolucije i za razliku od zastupnika pozicije da su vrste individue (SAI)[35], ne nameće točno određenu strukturu vrstama, što ćemo detaljnije vidjeti u idućem dijelu rada.

Štoviše, zastupnici HPC-a vrstama ne nameću nikakvu *a priori* strukturu, za razliku od predstavnika biološkog esencijalizma i SAI-a. Zastupnici HPC-a ostavljaju potpuno otvorenim pitanje koja svojstva vrstu X čine vrstom, kojim homeostatskim mehanizmima ili oblikom specijacije je vrsta X nastala. To su sve *a posteriori* pitanja na koje će konačne odgovore dati biolozi na temelju konzultiranja činjenica (Boyd, 1999; Wilson, 1999). Pojmovi prirodne vrste kod zastupnika HPC-a su, u bilo kojoj znanosti, regulirani informacijama o tome kako je svijet strukturiran. Dodatna posljedica ovakvog poimanja pojmova prirodne vrste u biologiji je da će HPC vrste u određenim slučajevima imati mutne granice (Milikan, 1999) te neće biti moguće precizno odvojiti dvije vrste, kao što je slučaj kod ulančanih vrsta. To za zastupnike HPC-a ne predstavlja problem, već reflektira kontinuitet kompleksnog biološkog svijeta (Wilson, 1999) koji se ne može uvijek trpati u uredne ladice ljudskog uma.

[35] SAI je skraćenica od eng. *species as individuals*.

Zastupnici HPC-a ističu kako se ovo stajalište istovremeno može primijeniti na takson vrste i kategoriju vrste. Prema HPC-u, kategorija vrste se može dvostruko odrediti. Prvo, specifikacijom klastera svojstava koji će vrstu razlikovati od drugih ne-evolucijski prirodnih vrsta. Mislim da možemo, na primjer, reći da entiteti koji pripadaju kategoriji vrste moraju biti oblikovani nekim, specifično evolucijskim, homeostatskim mehanizmom poput prirodnom selekcijom. Postavljanje ovakvog ograničenja je dovoljno da se vrste razlikuju od drugih ne-evolucijskih prirodnih vrsta. Također, korištenjem HPC-a vrste se mogu razlikovati i od drugih razina biološke hijerarhije, tako da se precizno odrede klasteri svojstava koji su specifični samo za vrste. Wilson navodi:

> Na primjer, za vrste na koje su primjenjivi reproduktivni kriteriji, reproduktivna izolacija će razlikovati vrstu od pukih varijeteta (jer ovi kasniji nisu toliko izolirani) a razmnožavanje preko populacija će ih razlikovati od roda kojem pripadaju (Wilson, 1999: 199).

Naravno, neće uvijek biti moguće povući jasnu liniju između vrste i podvrste ili roda jer je biološki svijet kompleksan, no Wilson sugerira da je to vrlina, a ne mana HPC-a. Pojedini taksoni vrste mogu se, prema HPC-u, odrediti tako da se specificira kojim točno homeostatskim mehanizmima je nastala i održava se pojedina vrsta, do čega će doći biolozi *a posteriori*, istraživanjem same strukture biološkog svijeta. Isto vrijedi i za postavljanje kriterija kojima se precizira i određuje kategorija vrste.

Za kraj prikaza HPC vrsta treba istaknuti kako zastupnici ove pozicije smatraju da se i organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu grupirati u vrste. Grupiranje organizama koji se razmnožavaju nespolno u vrste je moguće zato što i oni sudjeluju u klasteru homeostatskih svojstava kojima se određuje kategorija vrste. Istina, organizmima koji se razmnožavaju nespolno nedostaje barem jedno relacijsko svojstvo, razmnožavanje (Wilson, 1999), no vidjeli smo ranije da ne moraju sve vrste biti oblikovane svim/istim homeostatski mehanizmima. Od vrste do vrste vrlo vjerojatno će postojati razlike kod homeostatskih mehanizama koji su ih oblikovali. U šestom poglavlju rada vidjet ćemo da velika većina biologa smatra da su zajednička svojstva karakteristična za određenu vrstu uzrokovana homeostatskim mehanizmima.

2.3.1. Konceptualizam i vrsta kao klaster-klasa

Zbog toga što je stajalište da su vrste klasteri homeostatskih svojstava inačica stajališta da su vrste klaster-klase, naznačio bih da HPC već u sebi sadrži elemente konceptualizma. Smatram da, ukoliko pokažem da je kombinacija konceptualizma i HPC-a konzistentna, da će automatski biti konzistentna i kombinacija konceptualizma i stajališta da su vrste klaster-klase, s obzirom na to da je razlika u navedenim pozicijama samo u tome što su stabilne sličnosti uzrokovane homeostatskim mehanizmima kod HPC-a, dok kod stajališta da su vrste klaster-klase uzroci sličnosti nisu eksplicirani.

Prvi element konceptualizma kod HPC-a vidi se kod Griffitsove tvrdnje da su prirodne vrste klasificirane tako da odgovaraju inherentnoj strukturi materije koju klasificiraju. To znači da su klasificirane na temelju svojstava koja postoje u svijetu i da su neovisne o čovjeku. No, prirodne vrste kod HPC-a nemaju esencijalna svojstva, već svojstva koja su karakteristična za određenu vrstu, ali koja ne moraju biti nužno prisutna kod svih pripadnika vrste. Zbog toga su vrste kod HPC-a definirane primarno kao skupine koje dijele određene klastere svojstava, a prema tome i organizmi koji ih tvore dijele stabilne sličnosti. To je element pozicije da su vrste klaster-klase. Navedeni klasteri svojstva uzrokovani su homeostatskim mehanizmima kroz duži vremenski period zbog čega su pripadnici određene vrste slični. Činjenica da su klasteri svojstava uzrokovani homeostatskim mehanizmima ukazuje nam na drugi element konceptualizma kod HPC-a, a to je da klasifikacija vrsta nije proizvoljna, već se temelji na navedenim mehanizmima. Treći element konceptualizma kod HPC-a može se vidjeti u tome što se HPC može primijeniti na razinu taksona vrste i na razinu kategorije vrste. Kada se taksoni vrste poimaju kao HPC vrste, to znači da su svojstva karakteristična za određenu vrstu svojstvena samo toj vrsti i ne drugim vrstama, iz čega se vidi partikularnost svojstava što je treći element konceptualizma. Prema konceptualizmu, svojstva postoje, ali su ona partikularna isto kao i predmet koji ih posjeduje. Dakle, jedna HPC vrsta ima skup svojstava koji je karakterističan samo za tu vrstu. Kada bi se teorija HPC-a primijenila na kategoriju vrste, pretpostavili bismo da postoji svojstvo ili skup svojstava koji je karakterističan samo za vrste, a ne i za ostale razine biološke hijerarhije, iako ne mora biti prisutan kod svih pojedinačnih taksona vrste.

2.3.2. Kritika stajališta da su vrste klasteri homeostatskih svojstava

Stajalište da su vrste klasteri homeostatskih svojstava ima i svoje kritičare. Prikazat ću u ovom dijelu rada kritike HPC-a A. Klugea, M. Ereshefskog i M. Matthena. Prvi prigovor Klugea, odnosi se na sam pojam homeostaze. On ističe da nešto što je homeostatsko ne može evoluirati. Ovaj prigovor nije detaljno razrađen, ali pretpostavljam kako Kluge misli na samo značenje pojma homeostaza. Pojam homeostaza definiran je na sljedeći način:

> Održavanje konstantnog unutrašnjeg okoliša organizma omogućava stanici učinkovitije funkcioniranje. Bilo koji otklon od ove ravnoteže rezultira refleksnom reakcijom živčanog i hormonski sustava koji nastoji negirati učinak. Stupanj postignute homeostaze postignut kod određene grupe, neovisno od okoliša, jedno je od mjerila evolucijskog napretka. (Hine, 2005: 175)

Prema zastupnicima HPC-a, karakteristične stabilne sličnosti za članove određene vrste uzrokovane su i održavaju se homeostatskim mehanizmima. Prema definiciji, vidimo da homeostatski mehanizmi održavaju postojeće stanje nepromijenjenim. To znači da bilo što štô se njima održava ne može doživjeti nikakvu promjenu, a promjena je nužni element evolucijskih procesa u kojima sudjeluju i biološke vrste.

Kluge također ističe da je nezadovoljavajući stav zastupnika HPC-a prema kojem se klasteri svojstava karakterističnih za određenu vrstu određuje *a posteriori*. Prema njemu, takav način definiranja svojstava karakterističnih za određenu vrstu ostavlja otvoreno pitanje što čini homeostatske mehanizme X, homeostatskim mehanizmima za vrstu V_1 (Kluge, 2003). Navedenom prigovoru priključuju se Ereshefsky i Matthen i detaljnije ga razrađuju. Oni smatraju kako odgovor na ovo pitanje daje “povijesna struktura taksona” (Ereshefsky i Matthen, 2005: 19). Na dva organizma mogu djelovati isti selekcijski pritisci, ali na njih ne djeluju isti homeostatski mehanizmi, osim ako ti organizmi nisu povezani genealoški. Jedino to je garancija da na njih djeluju isti homeostatski mehanizmi. Zbog prevelikoga naglaska koji stavlja na sličnost organizama, HPC ne može adekvatno objasniti identitet taksona (Ereshefsky i Matthen, 2005: 19).

Ereshefsky smatra kako primjena HPC-a na kategoriju vrste nije moguća, iako ističe kako je primjena HPC-a na takson vrste razumljiva:

> Sličnosti između članova vrste mogu biti rezultat razmnožavanja između tih članova i selekcijskih sila kojima su izloženi; i njihovi mehanizmi razmnožavanja i načini

> interakcije organizama s okolinom su uzročno povezani s njihovim zajedničkim porijeklom (Ereshefsky, 2010a: 418).

I to je dovoljno kako bi se vidjelo evolucijsko jedinstvo organizama koji su dio jednog taksona vrste, ali to nije dovoljno kako bi se vidjelo jedinstvo kategorije vrste. Da bi zastupnici HPC-a pokazali kako se HPC teorija može uspješno primijeniti na kategoriju vrste trebali bi: (1) pokazati što ujedinjuje različite taksone vrste u kategoriju vrste, (2) na koji način su homeostatski mehanizmi kauzalno povezani tako da tvore jedinstvo na razini kategorije vrste i (3) pokazati zašto je kategorija vrste prirodna. Prema Ereshefskom (2010), zastupnici HPC-a ništa nisu napravili.

Sljedeći problem HPC-a, prema Ereshefskom, jest stavljanje previše naglaska na sličnosti između pripadnika iste vrste. Iz navedenog proizlazi više problema. Prvi problem je u tome što zastupnici HPC-a, prema Ereshefskom, postuliranjem homeostatskih mehanizama objašnjavaju samo sličnosti između organizama, ali ne i razlike. Varijacija je temeljno svojstvo vrsta i ostalih taksona i treba ju objasniti. Prema Ereshefskom, zastupnici HPC-a postojanje varijacije kod pripadnika određene vrste pripisuju slučaju i na taj način je ne objašnjavaju adekvatno. Trebali bi postojati nekakvi heterostatski mehanizmi kojima bi se varijacija objasnila. SAI pozicija, prema Ereshefskom, s ovime nema problema dok HPC ima (Ereshefsky, 2007).

Drugi problem koji proizlazi iz stavljanja previše naglaska na sličnosti između organizama određene vrste je u tome što HPC teorija ne daje dovoljno povijesno objašnjenje vrsta. Kod HPC-a, prema Ereshefskom, uključen je povijesni element u objašnjenje sličnosti, ali nedovoljno. Vrste moraju primarno biti povijesni entiteti, a teoretičari HPC-a ipak daju prednost sličnosti nad povijesnošću. Također, zbog stavljanja naglaska na sličnost HPC vrste su prvenstveno klase utemeljene na sličnosti, što je u suprotnosti s filogenetičkim pristupom taksonomiji gdje su vrste prvenstveno genealoški entiteti (Ereshefsky, 2007).

Dodatni problem s HPC teorijom je što ostavlja otvorenu mogućnost da taksoni vrste mogu biti parafiletički[36] i polifiletički[37]. Ereshefsky citira Boyda:

> Ako postoje taksoni višeg ranga koji su stvarni na ovaj način, važno je primijetiti da ne postoji određeni razlog za vjerovanje da će njihova definicija klastera homeostatskih svojstava poštivati striktnu monofiliju [...] Tako da, čak i ako su neki zahtjevi za striktnom monofilijom prikladni za neke taksone višeg ranga, ne mora biti tako za taksone u pitanju. (Boyd, 1999: 182; nav. u Ereshefsky, 2007: 296)

[36] Parafiletički takson je takson koji uključuje posljednjeg zajedničkog pretka, ali ne i sve njegove potomke.
[37] Polifiletički takson je takson koji ne uključuje posljednjeg zajedničkog pretka svih članova taksona.

Ovo se također kosi s filogenetičkom taksonomijom i predstavlja problem svim autorima koji smatraju da vrste moraju biti monofiletičke.

Sljedeću skupinu prigovora HPC-u iznose Ereshefsky i Matthen. Oni smatraju kako najveći problem HPC-u predstavlja objašnjenje postojanja polimorfizama.[38] Ova pojava je glavna osobina svih organizama i potrebno ju je adekvatno objasniti. Ereshefsky i Matthen smatraju kako zastupnici HPC-a varijacije tretiraju samo kao odmak od idealne sheme što jako podsjeća na tipološki način razmišljanja. Polimorfizmi dolaze u različitim oblicima: spolni dimorfizmi, polimorfizmi kod društvenih kukaca poput mrava, polimorfizmi u životnom ciklusu određenih organizama poput leptira. Svi ti primjeri, kojih ima mnoštvo, upućuju na to da su polimorfizmi pravilo po sebi, a ne otklon od idealne sheme. "Ispravan pristup taksonomiji mora prepoznati takve razlike" (Ereshefsky i Matthen, 2005: 10).

Da bi adekvatno objasnili spolne dimorfizme, zastupnici HPC-a trebali bi pronaći fundamentalne sličnosti između mužjaka i ženki određene vrste koje se manifestiraju na različit način u različitim uvjetima. Kod spolnih dimorfizama takvih fundamentalnih sličnosti jednostavno nema. Spolovi su unaprijed zadani različitim spolnim kromosomima koji na različit način determiniraju razvoj mužjaka i ženki. Spolovi su fundamentalno različiti i ne može ih se objasniti postojanjem fundamentalnih sličnosti (Ereshefsky i Matthen, 2005: 9).

Kao što smo vidjeli u prethodnom odjeljku rada, zastupnici HPC-a selekcijske pritiske smatraju jednim od homeostatskih mehanizama. Ereshefsky i Matthen ističu kako je točno da selekcija može djelovati homeostatski, ali također može djelovati i na način da će pozitivno selektirati osobine koje su krajnosti u odnosu na one koje se nalaze u sredini. Zamislimo vrstu u kojoj selekcija daje prednost sporim, ali jakim organizmima ili brzim, ali slabim organizmima. U toj vrsti ne bismo imali umjereno jake i umjereno brze organizme, već bi dobili stabilnu populaciju s bimodalnom distribucijom (Ereshefsky i Matthen, 2005: 12). Spolni dimorfizmi su opet idealan primjer takve disruptivne selekcije. Ne postoji spol koji proizvodi umjereno puno umjereno velikih i ponešto pokretnih spolnih stanica, već ženke proizvode malo velikih i potpuno nepokretnih spolnih stanica, a mužjaci puno malih, ali iznimno pokretnih spolnih stanica. Očito su postojali selekcijski pritisci zbog kojih su dvije krajnosti bile uspješne.

Ereshefsky i Matthen također dovode u pitanje tvrdnju zastupnika HPC-a da su "homeostatski mehanizmi sličnosti koje ujedinjuju vrstu" (Ereshefsky i Matthen, 2005: 13). Navode primjer reproduktivnih izolacijskih mehanizama kako bi pokazali da i homeostatski mehanizmi mogu biti polimorfni. Pozivajući se na Mayra, Ereshefsky i Matthen ističu da

[38] Polimorfizam u biologiji je pojava kada u jednoj populaciji postoje dva ili više različitih fenotipa.

reproduktivna izolacija između različitih vrsta može biti uzrokovana velikim brojem izolacijskih mehanizama. Svaki pojedini organizam imat će više izolacijskih mehanizama koji se od organizma do organizma unutar vrste mogu razlikovati:

> Na primjer, jedan organizam u vrsti ima izolacijske mehanizme I_1, I_2 i I_3; drugi ima izolacijske mehanizme I_2, I_3 i I_4; dok treći član ima mehanizme I_3, I_4 i I_5. Prvi i drugi organizam se mogu uspješno razmnožavati; drugi i treći organizam se mogu uspješno razmnožavati; ali prvi i treći organizam ne mogu. (Ereshefsky i Matthen, 2005: 13-14)

Primjer koji Ereshefsky i Matthen navode zapravo se odnosi na ulančane vrste. Za ulančane vrste svojstveno je da na određenom području postoji više populacija čija staništa se ulančano, djelomično preklapaju. Recimo da imamo populacije A, B, C i D. Staništa populacija A i B, B i C te C i D djelomično se preklapaju. Također, članovi populacija A i B, B i C te C i D međusobno se mogu razmnožavati i dobiti plodno potomstvo, dok se članovi populacija A i C, A i D, B i D ne mogu međusobno razmnožavati i dobiti plodno potomstvo. Ereshefsky i Matthen ističu kako su ulančane vrste zapravo jedna vrsta prema biološkom pojmu vrste zato što se članovi svih populacija mogu razmnožavati izravno ili neizravno. Sukladno tome, populacije ulančanih vrsta tvore jedan genski bazen unatoč tome što članovi različitih populacija imaju različite homeostatske mehanizme. Navedeni autori zaključuju kako je kod ulančanih vrsta riječ o dubinskom polimorfizmu na razini izolacijskih mehanizama. Iz ovog primjera može se zaključiti kako naglasak na površinskoj sličnosti i homeostatskim mehanizmima koji održavaju uniformnost vrste, kao kod HPC-a, nije dovoljno za adekvatan opis statusa vrste. Ereshefsky i Matthen idu i korak dalje te zaključuju kako teorija HPC-a "pogrešno objašnjava ontologiju bioloških taksona" (Ereshefsky i Matthen, 2005: 2).

2.4. Vrste kao individue

Prema Wilkinsu (2009), pozicija da vrste imaju status individue je jedino novo filozofsko stajalište o vrstama od moderne sinteze. Autor koji je prvi prezentirao teoriju da su vrste individue je biolog Michael Ghiselin u članku "On psychologism in the logic of taxonomic controversies" iz 1966. godine, a kasnije mu se u obrani te pozicije i dodatnoj argumentaciji priključuje filozof David Hull. Oni su ujedno i dva glavna zastupnika navedenog stajališta. Teorija da su vrste individue navodno je najprihvaćenija pozicija o statusu vrste kod biologa (Ghiselin, 1992b). Istinitost navedene tvrdnje provjerit ću u 6. poglavlju rada.

Mogli smo vidjeti u prethodnom odsječku rada da vrste ne mogu biti klase jer klase nisu promjenjive. Ovo ilustrira Ghiselinovu napomenu da je pojam vrste teorijski pojam i to u kontekstu teorije evolucije, čime ukazuje na potrebu alternative poziciji da vrste imaju status klase. To predstavlja glavnu motivaciju za stajalište da su vrste individue i iz toga proizlazi argument za navedenu poziciju koji Ereshefsky naziva "argument iz jedinice evolucije". Prema tom argumentu, vrste su rezultat različitih evolucijskih procesa koji se odvijaju na nižim razinama biološke hijerarhije – geni, individue, grupe. Nužni preduvjet da bi bilo koji entitet mogao sudjelovati u bilo kojem evolucijskom procesu je prostorno vremenski kontinuitet i protežnost, što klase nemaju. Iz same definicije klase proizlazi da su članovi klase prostorno vremenski neograničeni, što ih *a priori* isključuje iz sudjelovanja u evolucijskim procesima. Prostorno vremenski kontinuitet i protežnost je paradigmatsko obilježje individue i Hull stajalište da su vrste individue gradi upravo na analogiji s obilježjima koja se uobičajeno pripisuju pojedinačnim organizmima. Hull ističe kako pojam "individua" možemo razumjeti u užem i u širem smislu. U užem smislu "individua" se odnosi na pojedinačni organizam, dok se u širem smislu odnosi na "bilo koji prostorno-vremenski i dobro integrirani entitet" (Hull, 1980: 313). Za argument da su vrste individue potrebno je razumjeti pojam individue u širem značenju:

> Individue su prostorno-vremenski lokalizirani entiteti koji imaju razmjerno oštre početke i završetke u vremenu. Neke individue ne mijenjaju se puno tijekom svog postojanja, druge prolaze značajnu iako ograničenu promjenu, a ostale se mogu mijenjati neograničeno dok u jednom trenutku ne prestanu postojati. No, bez obzira na promjenu koja se može dogoditi, entitet mora postojati kontinuirano kroz vrijeme i održavati svoju unutrašnju organizaciju. Koliko je kontinuiran razvoj, koliko su oštri početci i završeci i koliko je dobro integriran entitet, mora se odrediti na temelju procesa u kojima ta individua funkcionira, a ne pomoću kontingencije ljudske percepcije. (Hull, 1980: 313)

Hull ovdje nastoji pokazati kako se pojam "individue" ne mora nužno odnositi samo na pojedinačne organizme. Ključno obilježje individue je prostorno-vremenska protežnost i lokacija, što vrste čini povijesnim entitetima, a to obilježje mogu imati i ostali entiteti poput grupa i, u ovom slučaju, vrsta. Razlika između pojedinačnog organizma i vrste je u tome što organizam traje kratko i mogućnost promjene mu je ograničena genotipom, dok vrsta može postojati kroz duži vremenski period i prolaziti kroz potencijalno neograničen broj evolucijskih promjena. Te promjene su ograničene genetičkim resursima vrste koji se kroz

vrijeme može potencijalno beskonačno mijenjati što implicira i promjenu vrste bez kvalitativne promjene u drugu vrstu.

Potencijalno beskonačna promjenjivost vrste ne čini nužno vrstu jedinicom evolucijske promjene, već je to posljedica selekcije koja se odvija na nižim razinama biološke hijerarhije. Upravo to obilježje postavlja glavno ograničenje na status koji vrsta može imati. Selekcija na nižim razinama biološke hijerarhije nije moguća ako ne postoji prostorno-vremenski kontinuitet i kontakt između pripadnika vrste jer je selekcija posljedica diferencijalnog preživljavanja i reprodukcije pripadnika određene vrste. To znači da vrsta nužno mora biti integrirana i neprekinuta prostorno-vremenska rodoslovna linija organizama koji su njezini konstitutivni elementi, što je nužno obilježje individue, a ne klase.

No, Hull ističe kako je to nužan, ali ne i dovoljan uvjet da bismo vrstu mogli pojmiti kao individuu. Bez dodatnih uvjeta, svi geni, organizmi i vrste tvorili bi jednu individuu jer su svi organizmi od posljednjeg poznatog zajedničkog pretka do danas dio integrirane i neprekinute prostorno-vremenske rodoslovne linije. Dodatni uvjet – kojim Hull status individue sužava na razinu vrste – jest evolucijsko jedinstvo.[39] Smatram kako pojam evolucijskog jedinstva Hull nigdje ne objašnjava dovoljno precizno, no možemo reći da je to "ono nešto" što određenu vrstu izdvaja kao posebnu individuu iz neprekinute rodoslovne linije od posljednjeg poznatog zajedničkog pretka do danas te od ostalih vrsta. Hull ističe kako se evolucijsko jedinstvo vrste održava unutarnjim i izvanjskim mehanizmima. Unutarnji mehanizmi su protok gena i homeostaza, dok izvanjske mehanizme čine okolina i specifična ekološka niša. Da bismo vrsti mogli pripisati status individue ona mora imati – uz prethodno naveden uvjete – i sve ovdje navedene mehanizme.[40]

Prema prvom unutarnjem mehanizmu, dvije populacije čine jednu individuu ako barem povremeno – u evolucijskom poimanju vremena - između njih postoji protok gena. Ako su dvije populacije dugo vremena izolirane, mora se pronaći dodatni kriterij kako bi im se mogao pripisati status individue, poput potencijalnoga razmnožavanja, što je samo po sebi problematično – kao što smo već mogli vidjeti.

Drugi unutarnji mehanizam – homeostazu – Hull preuzima od Eldredgea i Goulda:

---

[39] U člancima "Individuality and Selection", "Are Species Really Individuals" i "Matter of Individuality" Hull koristi tri pojma za koje smatram da se odnose na isti uvjet individualnosti: kohezija, koherencija i evolucijsko jedinstvo. Odlučio sam se za pojam evolucijsko jedinstvo jer – unatoč tome što je neprecizan kao i druga dva pojma – najbolje upućuje na uvjet za individualnost vrste koji Hull nastoji dodati kako bi izbjegao navedeni problem.

[40] Hull navedenu tvrdnju nigdje eksplicitno ne navodi, no smatram kako se taj zaključak može izvesti iz njegovih članaka iz dva razloga. Prvi razlog sam već objasnio, a odnosi se na to da bez navedenih mehanizama pojam individue ima prevelik opseg. Drugi razlog možemo vidjeti u tome što zastupnici tvrdnje da vrste imaju status individue iz opsega pojma vrste isključuju organizme koji se razmnožavaju nespolno, o čemu će više riječi biti kasnije u poglavlju.

> Odgovor se vjerojatno nalazi u stajalištu o vrstama i individuama kao homeostatskim sustavima – kao iznenađujuće otpornim na promjene čime održavaju stabilnost unatoč destabilizirajućim utjecajima [...] Lerner (1954, 6) prepoznaje dva tipa homeostaze, koji su posredovani u oba slučaja većom podobnosti heterozigotnih u odnosu na homozigotne genotipe: (1) ontogenetička samo-regulacija (razvojna homeostaza) [...] i (2) samo-regulacija populacija (genetička homeostaza) "zasnovana na prirodnoj selekciji koja favorizira prije prosječne nego ekstremne fenotipe". Prema ovom stajalištu, značaj rubnih izoliranih skupina (*peripheral isolates*) nalazi se u njihovom malom broju i nepoznatom okolišu izvan granica vrste koji nastanjuju – jer samo ovdje su selekcijski pritisci dovoljno jaki i inercija velikih brojeva dovoljno smanjena da proizvede "genetičku revoluciju" (Mayr, 1963: 533) koja nadvladava homeostazu. Prema tome, koherencija vrste se ne održava interakcijom između njezinih članova (protok gena). Već nastaje kao povijesna posljedica nastanka vrste kao rubne izolirane skupine koja je stekla vlastite homeostatske sustave. (Eldredge i Gould, 1972: 114)

Prema Eldredgeu i Gouldu, vrste čuvaju svoje evolucijsko jedinstvo tako što nakon peripatrijske specijacije u novoj okolini stvore novu ravnotežu zbog kojeg prolaze male evolucijske promjene te preživljavaju sve dok mogu tu ravnotežu održavati.

Hull objašnjava da okoliš na evolucijsko jedinstvo vrste utječe tako što na sve pripadnike određene vrste djeluju isti selekcijski pritisci. To implicira da će svi pripadnici određene vrste prolaziti iste ili slične evolucijske promjene. Na primjer, zamislimo da na sve članove vrste X djeluje selekcijski pritisak zbog kojeg više potomstva ostavljaju viši pripadnici vrste. Zbog takvog selekcijskog pritiska – ukoliko bi trajao dovoljno dugo – prosječna bi visina članova vrste X u trenutku t_1 bila manja od prosječne visine članova vrste X u trenutku t_3.

Drugi izvanjski mehanizam koji utječe na evolucijsko jedinstvo vrste je ekološka niša. Hull ekološku nišu objašnjava kao "relaciju između određene vrste i ključnih okolišnih čimbenika" (Hull, 1992a: 300). To znači da će različite vrste u kombinaciji s istim okolišnim čimbenicima tvoriti različite ekološke niše, a to Hullu predstavlja važan integracijski čimbenik.

Potrebno je pojasniti još jedan uvjet individualnosti, uvjet prostorno-vremenskog kontinuiteta. Ghiselin ističe kako pojam *individua* u logici označava pojedinačni predmet na bilo kojoj razini integracije. To znači da predmet, da bi bio individuum, ne mora nužno biti fizički kontinuiran. Ghiselin to pojašnjava primjerom: Sjedinjene Američke države su individua, bez obzira na to što su fizički diskontinuirane. Između Aljaske i ostatka teritorija Sjedinjenih Američkih država nalazi se teritorij Kanade i međunarodne vode. Zbog toga

možemo reći za pojedini organizam da je individua i za određenu populaciju da je individua. Nije bitno to što je organizam prostorno-vremenski i fizički kontinuiran, a populacija samo prostorno-vremenski kontinuirana.

Prije nego što nastavim o implikacijama koje proizlaze iz stajališta da su vrste individue, smatram kako je potrebno napraviti rezime svih kriterija za individualnost vrste. Vrsta je teorijski pojam u kontekstu teorije evolucije, što implicira da su vrste povijesni entiteti i neprekinute rodoslovne linije, a to znači da imaju prostorno-vremensku lokaciju i kontinuitet. Kriterij koji jednu vrstu kao individuu odvaja od ostalih vrsta je evolucijsko jedinstvo koje se, prema Hullu, sastoji od unutrašnjih mehanizama – protoka gena i homeostaze – i izvanjskih mehanizama, okoliša (selekcijski pritisci) i ekološke niše.

Iz stajališta da vrste imaju status individue proizlaze brojne bitne posljedice. Prva posljedica je da vrste mogu evoluirati. “Da vrste nisu individue, ne bi mogle evoluirati. Zapravo, ne bi mogle raditi ništa” (Ghiselin, 1992b: 364). A vrste, osim što evoluiraju, “prolaze proces specijacije [...] pripadnicima vrste daju genetičke resurse i izumiru” (Ghiselin, 1992b: 377). Hull i Ghiselin dodaju kako se vrste još i nadmeću s drugim vrstama, no ističu kako to nije toliko značajno kao što je nadmetanje između pripadnika iste vrste.

Druga posljedica stajališta da vrste imaju status individue je da se vrste ne definiraju i da se pripadnost vrsti ne određuje na temelju obilježja koje organizam posjeduje, to jest na temelju nužnih i dovoljnih uvjeta. Organizam pripada određenoj vrsti ako pripada određenoj rodoslovnoj liniji koja ispunjava kriterije individualnosti. Iz ovoga proizlaze dvije posljedice: o vrstama nema zakona i nazivi pojedinih vrsta su osobna imena. “Ona su beznačajne identifikacijske oznake i ništa više” (Hull, 1976: 174). Kada upotrijebimo pojam *Tatooine* mislimo na fikcionalni pustinjski planet u binarnom zvjezdanom sustavu. No, to nije njegova definicija već opis, a ime je samo referencija na taj opis. Isto je i s vrstama, kada kažemo *Homo sapiens* ne referiramo na dvonožne racionalne životinje s malo dlake po tijelu. *Homo sapiens* je samo oznaka kojom označavamo određenu skupinu organizama. Ljudi možda – u pravilu – jesu dvonožne racionalne životinje s malo dlake po tijelu, no nećemo reći za mentalno retardirane osobe da nisu ljudi. Hull zaključuje da - ukoliko se pripadnost vrsti ne određuje na temelju nužnih i dovoljnih uvjeta – onda ne postoji ljudska priroda. Čak i da postoje obilježja koja su zajednička svim ljudima i specifična samo za ljude, to bi bilo samo privremeno stanje koje se lako može promijeniti daljnjim tijekom evolucije kod ljudi. Prema tome, individue možemo samo opisati i taj opis će biti privremen i podložan promjeni kako će se individua koju opisujemo mijenjati.

S obzirom da pojedini organizmi određenoj vrsti pripadaju ako pripadaju određenoj

rodoslovnoj liniji te “su izvedeni iz i doprinose jednom genskom bazenu” (Hull, 1980: 328), oni čine dijelove vrste, a ne članove vrste. Zbog jasnoće korisno je napraviti analogiju s pojedinačnim organizmima. Različiti organi kod pojedinačnog organizma nisu njegovi članovi nego dijelovi, zbog toga što zajedno čine jednu integriranu i prostorno-vremenski kontinuiranu cjelinu koje se mijenja kako se njezini dijelovi mijenjaju. Sjetimo se da klase imaju članove i da promjena članova ne utječe na određenje klase.

Sljedeća posljedica stajališta da su vrste individue je da organizmi koji se razmnožavaju nespolno ne tvore vrste. Ghiselin radi usporedbu s ekonomijom i kaže da bi pripisivanje statusa vrste organizmima koji se razmnožavaju nespolno bilo kao da u ekonomiji stvaramo imaginarne tvrtke za samozaposlene. Postoji tri razloga zašto Hull i Ghiselin smatraju da organizmi koji se razmnožavaju nespolno ne čine vrste. Hull ističe kako organizmi koji se razmnožavaju nespolno, kao i taksoni višeg ranga u biološkoj hijerarhiji, ne ispunjavaju sve kriterije da bismo mogli reći da imaju evolucijsko jedinstvo. Organizmi koji se razmnožavaju nespolno evoluiraju, imaju prostorno vremenski kontinuitet i lokaciju što ih čini povijesnim entitetima i formira ih u neprekinute rodoslovne linije, izloženi su selekcijskim pritiscima, popunjavaju određene ekološke niše, no u potpunosti im “nedostaju unutrašnji mehanizmi za promociju evolucijskog jedinstva” (Hull, 1976: 183-184), a to su protok gena i homeostaza. Čak i da organizmi koji se razmnožavaju nespolno imaju dovoljno evolucijskog jedinstva, ono bi moralo biti u potpunosti zasnovano na izvanjskim mehanizmima, a Hull sumnja koliko bi samo vanjski uzroci mogli biti učinkoviti za taj zadatak. Drugi razlog navodi Ghiselin. On smatra kako su vrste individue koje moraju evoluirati nezavisno jedne od drugih, a to je moguće zato što čine odvojene reproduktivne jedinice i zato što su nastale procesom specijacije. Jasno je kako vrste koje se razmnožavaju nespolnim putem ne zadovoljavaju navedeni Ghiselinov kriterij. Vrste koje se razmnožavaju nespolnim putem ne čine odvojene reproduktivne jedinice jer se ne razmnožavaju spolno. Prema tomu, ne mogu evoluirati odvojeno jedne od drugih što implicira da ne mogu činiti vrste pa stoga ne mogu biti individue. Hull dodaje kako organizmi koji se razmnožavaju nespolno ne mogu sačinjavati entitete više razine od rodoslovnih linija jer im nedostaju unutrašnji mehanizmi evolucijskog jedinstva i jer evoluiraju samo procesima replikacije i interakcije. Tako da su rodoslovne linije vrhunac integracije koju organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu postići. One jesu vrste kod organizama koji se razmnožavaju nespolno, zaključuje Hull.

Hull i Ghiselin ističu kako stajalište da vrste imaju status individue za sobom povlači i stajalište u raspravi o problemu univerzalija kod vrsta. To stajalište je realizam. Razlog je

jednostavan, individue su konkretni predmeti koji stvarno postoje. Ghiselin ponovno povlači analogiju s ekonomijom i kaže da vrste postoje jednako stvarno kao što postoje i kompanije poput Diamondbacka ili Texstile Housea. Također smo vidjeli ranije u radu da klase ne mogu evoluirati. One ne mogu evoluirati jer su apstraktni objekti. Činjenica da vrste evoluiraju implicira da vrste imaju prostorno-vremenski kontinuitet koji je nužan preduvjet evolucije i temeljno obilježje individue. "Sada kada su vrste zamišljene kao individue, moraju biti apsolutno konkretne i na njih se mora gledati kao na ništa više intelektualne konstrukte nego što su to organizmi" (Ghiselin, 1992b: 366).

Druga protuintuitivna posljedica SAI-a je da kada jednom vrsta izumire, to je zauvijek. Hull iznosi dva argumenta u prilog toj tvrdnji. Prvi argument izvodi iz dva osnovna obilježja individualnosti, a to su lokacija i prostorno-vremenski kontinuitet. Svaka vrsta ima svoj početak u određenom vremenskom razdoblju, na određenom prostoru i svoj kraj. To ju čini prostorno-vremenski jedinstvenom. Jednom kada vrsta izumre, ta ista vrsta se više nikada ne može pojaviti. Čak i da pretpostavimo da se u budućnosti pojavi vrsta koja bi imala sva obilježja identična s vrstom koja je u prošlosti izumrla, to bi ipak bila druga vrsta. Razlika bi bila u prostorno-vremenskoj lokaciji nove vrste. Isto je i s organizmima. Jednom kada organizam umre, taj isti organizam više se ne može vratiti. Čak i da se pojavi organizam koji bi bio identičan u svakom zamislivom obilježju s organizmom koji je umro, to bi ipak bio drugi prostorno-vremenski jedinstven organizam. Ovo stajalište implicira pristajanje uz protuintuitivne posljedice koje ću prikazati u sljedećem poglavlju.

2.4.1. Realizam i vrste kao individue

Zastupnici stajališta da su vrste individue nastoje argumentirati stav prema kojem vrste ne mogu biti klase jer klase nisu promjenjive. Vrste sudjeluju u evolucijskim procesima što ih *a priori* čini entitetima koji se cijelo vrijeme mijenjaju. Istovremeno autori preuzimaju ontološke obaveze realizma tvrdnjom da vrste stvarno postoje. Također, ranije u radu sam prikazao da zastupanje pozicije realizma u raspravi o problemu univerzalija pretpostavlja zastupanje pozicije da su vrste klase u raspravi o statusu vrste. U ovom odsječku nastojat ću argumentirati kako stajalište da su vrste individue ipak implicira da su vrste klase, unatoč činjenici što zastupnici navedenog stajališta tvrde suprotno.

Za početak argumentacije, podsjetit ću čitatelja da je osnovna postavka realizma kod problema univerzalija da svojstva predmeta stvarno postoje te da konstituiraju predmete kojima pripadaju. To implicira da, na primjer, za svaki organizam za koji vrijedi "X je pas"

instancira univerzaliju “pasovitosti” u cijelosti i ta univerzalija svaki organizam koji je instancira, čini psom. Dakle, svaki pas instancira ili posjeduje univerzaliju pasovitosti u sebi. Nadalje prisjetimo se osnovnih postavki stajališta da su vrste klase. Prema stajalištu da su vrste klase, svi članovi vrste X moraju imati barem jedno nužno svojstvo S što ih automatski čini pripadnicima vrste X. Koja svojstva tvore bit određene vrste i kada ih možemo smatrati nužnim svojstvima, objašnjava Devitt:

> Svojstvo S je nužno svojstvo za biti F akko je nešto F djelomično zbog posjedovanja S. Svojstvo S je bit od F akko je nešto F zbog posjedovanja S. Bit od F je suma svih njegovih nužnih svojstava. (Devitt, 2008: 345, prilagođeno)

Iz navedenog se jasno vidi da zauzimanje pozicije realizma u raspravi o problemu univerzalija implicira poziciju prema kojoj su vrste klase u raspravi o statusu vrste. Dakle, ukoliko smatramo da vrsta *Canis lupus familiaris* stvarno postoji i da su jedinke poput Tare i Niki pripadnici dotične vrste, time automatski pretpostavljamo da postoji nešto karakteristično samo za dotičnu vrstu i da je to nešto prisutno u cijelosti u svim pripadnicima dotične vrste. No, upravo to autori koji zastupaju poziciju da su vrste individue poriču jer iz toga proizlazi da su vrste nepromjenjive, što je u kontradikciji sa suvremenim spoznajama iz teorije evolucije, a upravo na temelju toga oni zaključuju da vrste ne mogu biti klase. No, esencijalizam koji upućuje na realizam, a sukladno tome da su vrste ipak klase kod zastupnika pozicije da su vrste individue, treba potražiti na drugoj razini.

Osnovno stajalište zastupnika pozicije da su vrste individue implicira da vrste **nužno** moraju biti integrirane i neprekinute prostorno-vremenske rodoslovne linije organizama koji su njihovi konstitutivni elementi. Dodatni uvjet individualnosti vrsta je evolucijsko jedinstvo koje se održava unutrašnjim i izvanjskim mehanizmima. Upravo evolucijsko jedinstvo pojedinačne vrste izdvaja kao zasebne entitete iz neprekinute rodoslovne linije koja se proteže od posljednjeg poznatog zajedničkog pretka do suvremenih organizama. Bez evolucijskog jedinstva, pojedinačne vrste ne bi bilo moguće identificirati, što evolucijsko jedinstvo čini drugim **nužnim** uvjetom individualnosti vrsta. Treći uvjet individualnosti vrsta je da svi pripadnici određene vrste prolaze kroz iste ili slične evolucijske promjene. To implicira da, ukoliko imamo skupinu organizama čiji članovi ne prolaze kroz iste ili slične evolucijske promjene, nije riječ o istoj vrsti organizama, a ako je tako, došli smo i do trećeg nužnog uvjeta individualnosti vrsta. Posljednji nužni uvjet individualnosti vrsta je da se vrste moraju sastojati od organizama koji se razmnožavaju spolnim putem jer organizmi koji se razmnožavaju nespolno ne tvore vrste.

Prema tome, vrste su individue, što implicira da su vrste nužno:

1. integrirane i neprekinute prostorno-vremenske rodoslovne linije organizama koji su njihovi konstitutivni elementi,
2. izdvojene iz neprekinute rodoslovne linije od posljednjeg poznatog zajedničkog pretka do suvremenih organizama evolucijskim jedinstvom,
3. sačinjene od organizama koji prolaze kroz slične ili iste evolucijske procese,
4. skupine organizama čiji se članovi razmnožavaju spolnim putem.

Ovo su nužna svojstva vrsta prema stajalištu da su vrste individue. Ako vrste stvarno postoje onda, sukladno realizmu, i navedena svojstva stvarno postoje i kao takva konstituiraju vrste. U skladu s postavkama realizma, pozicija da su vrste individue implicira da za svaki entitet za koji vrijedi "X je vrsta" vrijedi da X nužno posjeduje sva četiri maloprije navedena svojstva. Ako je i to točno, nije moguće zaključiti drugačije od toga da su vrste klase s obzirom na to da su vrste, vrste upravo zbog posjedovanja navedenih svojstava. Iako je stajalište da su vrste individue relativno novo, ipak smatram da nije riječ o revolucionarnom stajalištu koje će fundamentalno promijeniti naše razumijevanje vrste, već je riječ samo o zanimljivoj novoj inačici stajališta da su vrste klase.

2.4.2. Na što sve moramo pristati ako smatramo da su vrste individue?

Stajalište da su vrste individue ima svoje kritičare i probleme. Prva kritika stajališta da su vrste individue odnosi se na analogiju između vrste i organizma koja je svojstvena za navedeno stajalište. Problem s povlačenjem analogije između vrste i pojedinačnog organizma je u tome što "su određeni organi u organizmu povezani s ostatkom tijela na način na koji nijedan organizam nije povezan s ostatkom vrste" (Kitts i Kitts, 1979: 619). Ako, na primjer iz tijela psa izvadimo mozak, taj pas će sigurno uginuti jer organizam psa ne može funkcionirati bez mozga. S druge strane, ako iz vrste *Canis lupus familiaris* uklonimo dva milijuna pasa, vrsta neće prestati postojati. Kod pojedinačnih organizama postoje određeni organi bez kojih organizam ne može funkcionirati. Ista stvar kod vrsta ne postoji, ne postoji pas ili skupina pasa bez kojih *Canis lupus familiaris* ne može funkcionirati. Nijedan pojedinačni pas nije presudan. Dok god postoji barem jedan član vrste, nebitno koji, vrsta postoji i dalje. Kitts i Kitts zaključuju kako je međuovisnost između različitih pripadnika određene vrste neusporedivo manja od međuovisnosti između različitih organa u jednom

organizmu zbog čega povlačenje analogije između organizma i vrste nije opravdano.

Druga kritika stajališta da vrste imaju status individue odnosi se na Hullovu tvrdnju da vrste imaju razmjerno oštre početke i završetke. Arthur R. Caplan ističe kako to nije točno. Pojedinačni organizmi imaju jasne i precizne početke i završetke, a vrste nemaju. Davidu Hullu može se odrediti točan datum rođenja – 15. 6. 1935., i točan datum smrti, 11. 08. 2010. U tom periodu David Hull je cijelo vrijeme bio integrirana i prostorno povezana individua. Kod vrsta, smatra Caplan, ne možemo učiniti isto. Vrstama je iznimno teško precizno odrediti kada su se pojavile i kada su nestale. Tako je, na primjer za vrstu *Velociraptor mongoliensis* poznato da je živjela od otprilike prije 75 milijuna godina do prije 71 milijun godina, što je puno nepreciznije od datuma rođenja i smrti Davida Hulla. Preciznije određenje početka i završetka *Velociraptor mongoliensisa* nije niti moguće. Caplan dodaje kako su pripadnici vrste rijetko neprekinuto prostorno povezani. Možemo zamisliti da se prije 73 milijuna godina jedna skupina *Velociraptor mongoliensisa* odvojila od ostalih pripadnika svoje vrste i da se priključila nazad prije 72 milijuna godina, što ni na koji način ne mijenja status te vrste, s druge strane, nezamisliv je analogan događaj u slučaju Davida Hulla.

Treća kritika stajališta da vrste imaju status individue odnosi se na tvrdnju da vrsta mora biti integrirana i prostorno-vremenski neprekinuta. Kitcher (1992) iznosi jedan misaoni eksperiment kojim ukazuje da to ne mora nužno biti tako. Vrsta guštera *Cnemidophorus tesselatus* je vrsta guštera koja se razmnožava partenogenezom[41], a nastala je križanjem vrsta *Cnemidophorus tigris* i *Cnemidophorus septemvittatus*. *Cnemidophorus tesselatus* nije povijesno nepovezana vrsta, no Kitcher ističe kako je moguće zamisliti da je povijesno nepovezana. Zamislimo da su svi pripadnici vrste *Cnemidophorus tesselatus* koji su nastali prvim križanjem roditeljskih vrsta izumrli. Također, zamislimo da su se nakon određenog vremena pripadnici roditeljskih vrsta ponovno susreli, križali te da iz drugog križanja ponovno nastaju pripadnici vrste *Cnemidophorus tesselatus* koji su genetički, morfološki, ekološki i bihevioralno identični pripadnicima vrste *Cnemidophorus tesselatus* nastalih iz prvog križanja. Kitcher smatra kako bi bilo biološki besmisleno pripadnike vrste *Cnemidophorus tesselatus* nastale iz dva križanja razdvojiti u dvije odvojene vrste samo zbog postojanja prostorno-vremenskog diskontinuiteta (Kitcher, 1992: 322).

Ruse ističe kako se stajalište da su vrste integrirane cjeline kosi sa suvremenim tumačenjem funkcioniranja prirodne selekcije. Adaptacije nastaju kao rezultat djelovanja prirodne selekcije, a one čine razliku u borbi za opstanak organizmima koji ih posjeduju. Pitanje na kojoj razini biološke hijerarhije djeluje prirodna selekcija je otvoreno. Raspon razina na kojima prirodna selekcija može djelovati je od gena, preko individua do skupina.

[41] Partenogeneza je oblik nespolnog razmnožavanja kod kojeg se potomak razvija iz neoplođene jajne stanice.

Ono što je konsenzus u suvremenoj evolucijskoj biologiji je da prirodna selekcija ne djeluje na razini cijele vrste. Kasnije u istraživanju ćemo vidjeti da većina biologa dijeli navedeno stajalište. “Vrsta nije adaptirana [...] Bilo koji učinak na razini vrste je samo epifenomen učinaka na razini pojedinih organizama ili, u krajnjem slučaju, na razini populacija” (Ruse, 1992: 351). Na temelju navedenog Ruse smatra da je neobično govoriti o vrsti kao individui. Pojedinačni organizmi unutar vrste su jedni drugima najveća konkurencija jer sve prednosti koje imaju koriste za osobnu korist, a na štetu ostalih pripadnika svoje vrste. Ako će doći do suradnje između pripadnika jedne vrste, onda će to biti suradnja unutar manjih skupina, a nikako ne na razini svih pripadnika iste vrste. Ruse zaključuje kako prirodna selekcija pripadnike iste vrste okreće jedne protiv drugih jer se natječu za iste resurse, a nikako ih ne povezuje u jednu skladnu i dobro integriranu zajednicu na razini cijele vrste kao što to smatraju zastupnici stajališta da su vrste individue (Ruse, 1992: 350-351).

Četvrta kritika stajališta da vrste imaju status individue odnosi se na tvrdnju da se pripadnost vrsti ne određuje na temelju obilježja organizama, već na temelju pripadnosti određenoj rodoslovnoj liniji. Ruse primjećuje da je ovako postavljen kriterij za određivanje pripadnosti pojedinog organizma vrsti, identičan kao i kod pozicije da vrste imaju status klase. Kod zastupnika stajališta da vrste imaju status individue nužni uvjet pripadnosti određenoj vrsti je pripadnost određenoj rodoslovnoj liniji, što prema Ruseu, izgleda kao esencijalizam (Ruse, 1992: 353-354) što je pozicija koju Ghiselin i Hull nastoje opovrgnuti. Devitt formalizira prezentirano stajalište i produbljuje prigovor: “Organizam je F ako su njegovi roditelji F” (Devitt, 2008: 361). Iz navedenog stajališta proizlaze tri nepovoljne posljedice za zastupnike stajališta da su vrste individue. Ako je nužni uvjet za biti F, biti rođen od drugog F, to znači da će svi pripadnici F biti iste vrste kao i njihovi preci, bez obzira na to koliko daleko idemo u prošlost. Ako je to točno, to implicira da specijacija nije moguća, jer nigdje na rodoslovnoj liniji nećemo moći reći da prestaje E i počinje F budući da bi to impliciralo kako postoji barem jedan F koji nije rođen od drugog F. Druga posljedica koja iz ovog proizlazi je ta da SAI ovom tvrdnjom ne objašnjava zašto su pripadnici određene rodoslovne linije pripadnici F-a, to jest ne objašnjava što F-ove čini F-ovima. Biti F je, prema Devittu, osobina koju treba objasniti što SAI ne čini, već samo ovaj problem prebacuje jedan korak dalje. Treći problem za SAI je taj što uopće ne može odgovoriti na pitanja koja su postavljena strukturalno, a ne povijesno. Ako nas, na primjer zanima, kao što navodi Devitt, zašto polarni medvjedi imaju slab vid, ne želimo dobiti odgovor tipa zato što su potomci polarnih medvjeda koji su imali slabi vid. Takav odgovor je cirkularan i ne objašnjava ništa, već ponovno prebacuje problem jedan korak dalje. Želimo odgovor koji će nam objasniti uzrok slabog vida

kod polarnih medvjeda na necirkularan način. Devitt zaključuje:

> Poanta ove diskusije je da se prikladno objašnjenje ne može pozivati samo na relacijska svojstva pripadnika vrste u pitanju, jer te relacije ne mogu nositi teret objašnjenja. Prikladno objašnjenje mora se pozivati na intrinzična svojstva organizama. (Devitt, 2008: 363)

Kao što smo vidjeli, stajalište da vrste imaju status klase s ovim nema problema.

Peta kritika stajališta da vrste imaju status individue odnosi se na tvrdnju da o vrstama ne mogu postojati zakoni. Caplan ističe kako nije potrebno napraviti promjenu statusa vrste kako bi se objasnila činjenica da o pojedinim vrstama ne postoje prirodni zakoni. Kao što smo vidjeli u prethodnom odlomku rada, Hull ističe kako o pojedinim vrstama možemo imati samo opise, a opisi pojedinih vrsta nisu kandidati za prirodne zakone. Također, evolucijski biolozi niti ne formuliraju univerzalne generalizacije o pojedinim vrstama. Smatram da Caplan želi napomenuti kako je, u ovom kontekstu, Hullova napomena da o vrstama ne postoje zakoni suvišna (Caplan, 1980: 77).

No, Caplan također ističe da je Hull s navedenom tvrdnjom i pomiješao kategoriju vrste s taksonom vrste jer o vrstama mogu postojati prirodni zakoni, ali ne na razini pojedinih taksona, već na razini kategorije vrste:

> Kada se pojam vrste pojavi u evolucijskim generalizacijama poput “dvije vrste rijetko mogu zauzimati istu nišu”, “specijacija je samo umnožavanje vrsta” ili “populacije jedne vrste mogu početi divergirati prije pojave izvanjskih barijera”, pojam vrste se odnosi na kategoriju vrste, a ne na konačan broj prostorno-vremenski lokaliziranih taksona. (Caplan, 1980: 77)

Phillip Kitcher također kritizira Hullovu tvrdnju da o vrstama ne mogu postojati zakoni, ali on ide u drugom smjeru u odnosu na Caplana. On smatra kako pod određenim uvjetima iskaz “Svi S su P” gdje S označava vrstu, a P svojstvo, može biti zakon o pojedinoj vrsti. Kada bi svojstvo P bilo toliko bitno za vrstu S da bi njegovo odsustvo u pojedinom organizmu, uzrokovano mutacijom ili kromosomskom novinom, rezultiralo smrću tog organizma ili promjenom dovoljno velikom da bismo mogli reći kako se radi o trenutačnoj specijaciji, tada bismo mogli reći da je navedeni iskaz kandidat za zakon o toj vrsti. Takav zakon bi, prema Kitcheru, bio znanstveno značajan zakon niske razine poput zakona u kemiji, tipa “DNA molekule sadrže molekule adenina i timina u (gotovo) jednakom broju” (Kitcher, 1992: 320).

Šesta kritika stajališta da vrste imaju status individue iznose Kitts i Kitts. Oni ističu da Ghiselin i Hull impliciraju kako činjenica da su imena vrsta samo beznačajne identificirajuće oznake za vrste, ide u prilog njihovom stajalištu da vrste nisu klase već individue. Pozivajući se na Kripkea i Putnama, Kitts i Kitts smatraju kako se "imena bioloških vrsta – poput imena individua – referiraju neovisno od identificirajućih opisa" (Kitts i Kitts, 1978: 614). Prema ovom stajalištu, vrste jesu prirodne vrste ili klase zato što pripadnici određene vrste posjeduju svojstva karakteristična za tu vrstu koja su rezultat zajedničke biti. Za ilustraciju ove tvrdnje pogledajmo što kaže Putnam:

> Ako opišem nešto kao *limun* ili kao *kiselinu*, ja upućujem na to da vjerojatno ima određena svojstva (žutu koru ili kiseli okus kada je rastopljena u vodi, kao što i je slučaj); ali isto tako upućujem na to da su ta svojstva, ako su prisutna, objašnjiva nekom "esencijalnom prirodom" koju ta stvar dijeli s drugim pripadnicima prirodne vrste. (Putnam, 1970: 140)

Međutim, ta se svojstva trebaju otkriti kasnije i to znanstvenim istraživanjem. Ona ne određuju ime te vrste. Po uzoru na Kripkea, Kitts i Kitts ističu kako se ime može dati provizorno tako da primjerice pripišemo opis "režuća zvijer sa šarama" (Kitts i Kitts, 1979) pojmu tigar. Kripke bi ovaj proces imenovanja nazvao "krštenje" (Kripke, 1972: 211). Smatram da Kitts i Kitts žele istaknuti kako način imenovanja i odsustvo sadržaja iz imena vrste nije svojstveno samo za stajalište da vrste imaju status individue te da se prema tome ne može niti koristiti u prilog navedenom stajalištu.

Sedma kritika stajališta da vrste imaju status individue odnosi se na posljedicu koja proizlazi iz navedenog stajališta, a to je da kada jednom vrsta izumre ne može se pojaviti ponovno. Michael Ruse smatra kako su suvremena znanost i tehnologija svojim napretkom opovrgnuli ovo stajalište. Korištenjem tehnologija za rekombinaciju DNA znanstvenici uspješno stvaraju i patentiraju nove oblike života. Kada bi porijeklo i vrijeme nastanka vrste bili dovoljni kriteriji za individuaciju vrste, tada patentiranje novih oblika života ne bi bio potreban. Također bi u tom slučaju stare i nove vrste nužno bile različite jedna od druge. S obzirom da to nije tako, očito porijeklo vrste nije toliko važan čimbenik za razlikovanje vrste kao što pretpostavljaju Hull i Ghiselin, zaključuje Ruse (1992: 353).

Znanstveno-fantastični film *Jurski park* nudi nam materijal za misaoni eksperiment iz kojeg proizlaze dodatni argumenti kako navedena tvrdnja Hulla i Ghiselina nije točna. U filmu *Jurski park* znanstvenici pronađu 100 milijuna godina staru krv i DNA od različitih dinosaura u komarcu fosiliziranom u jantaru. Tehnologijom kloniranja umnože DNA, a

tehnologijom rekombinacije DNA popune praznine koje postoje u DNA zapisu koji su pronašli. Dobiveni genetički materijal implantiraju u nojevo jaje iz kojeg se kasnije izlegne dinosaur, recimo *Tyrannosaurus rex*. Zamislimo da se ova situacija dogodi i da želimo provjeriti je li stvarno riječ o pripadniku vrste *Tyrannosaurus rex*. Pozovemo stručnjake iz paleontologije, genetike i zastupnika pozicije da su vrste individue te ih odvedemo da pregledaju dinosaura i damo im na uvid njegov DNA i uzorak DNA iz komarca kako bi mogli napraviti usporedbu. Paleontolog bi vjerojatno zaključio na temelju pregleda dinosaura i komparacije njegove anatomije s do tada poznatim fosiliziranim ostacima *Tyrannosaurus rexa* kako je riječ o toj vrsti. Genetičar bi vjerojatno zaključio isto na temelju komparativne analize DNA iz komarca i dinosaura. Što bi zaključio zastupnik stajališta da su vrste individue? Ako bi htio ostati dosljedan svom stajalištu morao bi zaključiti, unatoč dokazima koji ukazuju na suprotno, da dinosaur u pitanju ipak nije *Tyrannosaurus rex*, jer je ta vrsta izumrla prije otprilike 65,5 milijuna godina. Navedeni primjerak je anatomski identičan *Tyrannosaurus rexu*, ima genski materijal kao i *Tyrannosaurus rex*, ali činjenica da je rođen 65,5 milijuna godina kasnije i to tehnikom kloniranja je dovoljna da zaključi kako ipak nije riječ o *Tyrannosaurus rexu*.

Osma kritika stajališta da vrste imaju status individue postavlja naoko jednostavno pitanje. Ako su vrste individue, možemo li ih vidjeti golim okom? Pretpostavka od koje polazi ovo pitanje je jednostavna. Za entitete koji imaju status individue zdravorazumski očekujemo da ih možemo vidjeti te da možemo jednostavno ukazati na njih tipa “Ovo je lav”. Hull to eksplicitno ističe:

> S obzirom na našu relativnu veličinu i trajanje, mi možemo vidjeti udaljenost između organizama, njihovu raznolikost i postupnu izmjenu. Da smo veličine atoma, organizmi bi izgledali poput oblaka atoma s mnogo praznog prostora. Da smo veličine planeta, vrste bi preuzele oblik ogromne amebe, te bi se širili i sužavali na površini zemlje. (Hull, 1976: 176)

Čini se da s vrstama nije tako. Golim okom možemo vidjeti samo pojedine pripadnike vrste, a isto tako možemo pokazati samo pojedine pripadnike vrste, a ne vrstu u cjelini. Stamos smatra kako ne postoji perspektiva iz koje bi mogli vidjeti vrstu, iz više razloga. Prvi razlog je što vrsta nastanjuje određeni lokalitet koji se proteže na određenoj površini. Čak i da jesmo veličine planeta, ne bismo mogli vidjeti tu vrstu, ne bismo vidjeli ništa. Pokušajte zamisliti da ste u Međunarodnoj svemirskoj postaji i prolazite iznad Afrike: biste li mogli, pa čak i uz pomoć teleskopa vidjeti vrstu lava? Izgleda da ne bi, a niti postoji tehnologija koja bi vam to

omogućila. Drugi problem je u tome što su vrste prostorno i vremenski protežne. Da bismo mogli vidjeti cijelu vrstu, bilo bi potrebno da vidimo sve vremenske isječke vrste od njezina nastanka do kraja što je nemoguće. Čak i kada bi bilo moguće da vidimo cijelu vrstu u jednom trenutku, time bi vidjeli samo jedan njezin vremenski isječak. Pojedinačni organizmi, planeti i svi objekti koje smatramo individuama su ontološki diskretni zbog čega ih je moguće vidjeti iz određene perspektive. Činjenica da to s vrstama nije moguće, stavlja jedan veliki upitnik na njihovu individualnost (Stamos, 2003: 234-235).

Deveta kritika stajališta da vrste imaju status individue iznosi jednostavnu činjenicu da vrste ne stare. Ovo predstavlja problem za navedenu poziciju jer se jedan od argumenata odnosi na analogiju između pojedine vrste i pojedinačnog organizma. Činjenica da vrste ne stare opravdanost ove analogije dodatno dovodi u pitanje. Stamos prikazuje nekoliko teorija o starenju vrsta i zaključuje, pozivajući se na Raupa kako su sve odbačene:

> Ne postoji nikakva osnova za izjednačavanje životnog vijeka vrsta sa životnim vijekom pojedinačnih ljudi. Ne postoje dokazi za starenje vrsta ili bilo koji poznati razlog zbog kojeg vrste ne bi mogle živjeti vječno (Raup, 1991; nav. iz Stamos, 2003: 237)

> Činjenica je da vrste evoluiraju, no evolucija se ne može izjednačiti sa starenjem. Vrste su potencijalno besmrtne, moguće je zamisliti da određena vrsta nikada ne izumre, što nije slučaj s pojedinačnim organizmima. Stamos smatra kako je to još jedan razlog koji upućuje na to da vrste nemaju status individue. (Stamos, 2003: 237)

Jedan od najvećih problema za poziciju da su vrste individue je prema Stamosu, problem višestrukog podrijetla. Sjetimo se da Hull ističe kako vrste imaju svoj početak u procesu specijacije i svoj kraj opet u procesu specijacije ili izumiranju. Za eksplikaciju ovog problema Stamos navodi dva primjera. Prvi primjer je vrsta *Canis lupus familiaris*. Biolozi smatraju da svi psi pripadaju jednoj vrsti prema biološkom pojmu vrste, zbog toga što se mogu razmnožavati među sobom. Također, biolozi smatraju kako su psi vjerojatno nastali iz više divljih vrsta. Prema zastupnicima SAI-a, psi vjerojatno ne bi uopće sačinjavali jednu vrstu jer nisu nastali u jednom procesu specijacije (Stamos, 2003). Drugi problem za SAI je alopolioploidija.[42] Stamos navodi sljedeći primjer:

[42] Alopoliploid je individua ili soj čiji kromosomi se sastoje od više od dva genoma od kojih je svaki izveden manje ili više potpun, ali je vjerojatno izveden od jedne, dvije ili više vrsta.

> Pretpostavimo da su dvije nezavisne populacije alopoliploida nastale na dvije različite lokacije od dvije iste roditeljske vrste. Pretpostavimo nadalje da su dvije populacije alopoliploida proizvele populacije koje nikada nisu razmjenjivale gene, ali su unatoč tome paralelno evoluirale tijekom idućih milijun godina zbog istih selekcijskih pritisaka. (Stamos, 2003: 238)

U navedenom slučaju imamo dvije populacije između kojih nije postojao protok gena, no potencijalno bi mogao postojati da su populacije došle u kontakt. Nisu dovoljno divergirale, zbog istih selekcijskih pritisaka, da bismo mogli zaključiti da je riječ o različitim vrstama. Jedino što su nastale u dva odvojena događaja. Stamos smatra da bi ih biolozi klasificirali kao jednu vrstu, zato što ne postoji nijedan razlog zbog kojeg bi se ove dvije populacije tretiralo kao različite vrste (Stamos, 2003). Jedino bi ih kao različite vrste tretirali zastupnici SAI-a ako bi željeli ostati dosljedni svom stajalištu, a upravo to predstavlja dodatni razlog da se posumnja kako vrste imaju status individue.

Caplan i Ruse upućuju kritiku zastupnicima SAI da svojim stajalištem isključuju određene legitimne oblike specijacije te da pretpostavljaju kako nove vrste nastaju samo procesom kladogenetičke specijacije. Ruse ističe kako prema zastupnicima SAI-a, nova vrsta ne nastaje sve dok ne dođe do procesa kojim iz jedne vrste nastaju dvije nove. Dok god ne dođe do grananja, prema zastupnicima SAI-a, postoji samo jedna vrsta, što na primjer u slučaju evolucije *Homo sapiensa* nije točno. Kod evolucije čovjeka poznate su tri vrste: *Homo habilis*, *Homo erectus i Homo sapiens*, bez obzira na to što tijekom navedenog evolucijskog procesa nije došlo do kladogeneze (Ruse, 1992: 354). Zastupnici SAI-a bi u ovom slučaju bili prisiljeni reći kako su sve navedene vrste zapravo samo jedna vrsta, zato što implicitno smatraju kako proces anageneze[43] – kojim se odvila evolucija čovjeka – nije legitiman oblik specijacije.

Caplanova kritika može se nadovezati na Ruseovu. On navodi kako postoje brojni biolozi poput G. G. Simpsona, T. H. Frazzetta, T. Dobzhanskog, W. Bocka i C. Darwina koji smatraju da su anageneza i kladogeneza legitimni oblici specijacije. Moguće je, ističe Caplan, da se većina specijacija odvija procesom kladogeneze. Čak i ako Hull smatra da je kladogeneza pravilo, to nije nešto što se određuje filozofskim dekretom, već empirijskim istraživanjem (Caplan, 1981: 135).

[43] Anageneza, poznata i kao "filetička transformacija" je situacija kada zbog brze evolucije, kod predačke vrste bez specijacije nastane nova morfološka vrsta, tako da ne postoje druge populacije predačke vrste zbog čega se ta vrsta smatra izumrlom. Predačka vrsta se zbog toga smatra zamijenjenom novom morfovrstom. Anageneza je oprečna kladogenezi, specijaciji kod koje dolazi do grananja. Anageneza odbacuje organizme koji su povezani konvergentnom evolucijom, te za razliku od studija homologija u ponašanju dopušta uključivanje organizama koji su povezani paralelnom evolucijom (Yarczower i Hazlett, 1977).

Caplan također smatra kako je Hullova pretpostavka da vrste moraju biti individue kako bi evoluirale pogrešna. Caplan kritizira Hullov argument (1992):

> Čak i ako cijele vrste nisu dovoljno dobro integrirane kako bi mogle funkcionirati kao jedinice selekcije, one su entiteti koji evoluiraju kao rezultat selekcije na nižim razinama. Zahtjevi selekcije na nižim razinama postavljaju ograničenja na način na koji vrste mogu biti poimljene. Vrste su kao rezultat selekcije nužno rodoslovlja, a ne skupovi sličnih organizama. (Hull, 1992a: 299)

Prema Caplanu, ova pretpostavka je pogrešna. Mnogi evolucijski biolozi smatraju da klase organizama koje vrše određene funkcije i aktivnosti poput razmnožavanja, suradnje, održavanja teritorija, podizanja mladih, itd. mogu pružiti evolucijsko jedinstvo i koheziju koju Hull zahtijeva za jedinice koje evoluiraju. Caplan smatra da je jedini razlog zašto samo individue manifestiraju navedene osobine je taj što je Hull pretpostavio kako samo individue mogu manifestirati navedene osobine. To je cirkularno i pogrešno jer i klase mogu manifestirati navedene osobine. Trajnost vrsta uzrokovana je time što puno organizama ima slične genotipe i fenotipe jer su pod utjecajem sličnih selekcijskih pritisaka iz okoline. Prema Caplanu, određeni entitet je jedinica evolucije, ne zato što ima određeni status, već zato što je pod dugotrajnim utjecajem stabilnih i sličnih uzroka. “Slični uzroci proizvode slične učinke” (Caplan, 1981: 132).

2.5. Nominalizam i rasprava o statusu vrste

Osnovna postavka nominalizma kod problema univerzalija je da opći pojmovi, uključujući pojmove svojstava ne postoje u zbilji. Prema nominalizmu, Tara i Niki nemaju svojstvo “biti pas” već im je navedeni naziv proizvoljno pripisan, barem na početku. Nakon što je naziv na početku proizvoljno pripisan određenom predmetu ili jedinki, on se kasnije primjenjuje na one predmete ili jedinke koje sliče prvom predmetu ili jedinki kojoj je pripisan. Pitanje na koje treba odgovoriti je obvezuje li nas zastupanje pozicije nominalizma na bilo koju poziciju u raspravi o statusu vrste. Smatram da nas ne obvezuje, ali nas sprječava da zastupamo stajalište da vrste imaju status individue. Zamislimo da uđemo u dućan s predmetima koje do sada nikada nismo vidjeli i želimo im pripisati neki naziv. Da bismo ostali dosljedni svom nominalizmu, na svom pametnom telefonu odlazimo na internetsku stranicu koja će nam nasumice generirati 50 riječi. Svaku generiranu riječ numeriramo i otvorimo program koji će nam od 50 brojeva nasumice odabrati jedan broj, recimo da je to

broj 17 i da je riječ pod rednim brojem sedamnaest “konac”. Dućan u koji smo ušli ima 100 konaca, ono što opažamo je da predmet kojem smo prvo pripisali naziv konac ima 10 značajki za koje možemo opaziti da se pojavljuju na svih ostalih 99 predmeta. Na temelju toga zaključujemo da ćemo naziv “konac” pripisivati svim i samo onim predmetima koji imaju svih deset značajki kao i predmet kojem smo prvo pripisali naziv “konac”, što znači da predmeti kojima pripisujemo naziv konac sliče našem paradigmatskom primjeru akko imaju svih 10 značajki našeg paradigmatskog predmeta.

Zamislimo sada malo drugačiju situaciju. Nakon što smo prvom predmetu u dućanu pripisali naziv “konac” i uočili da ima deset određenih značajki, osvrtanjem po dućanu uočavamo da ostalih 99 predmeta ima minimalno 7/10 istih značajki kao i paradigmatski predmet kojem smo pripisali naziv “konac”. Iako nam je jasno da ostalih 99 predmeta nije identično s našim prvim predmetom, bez puno dileme zaključujemo da, ako i njima pripišemo naziv “konac”, nećemo pogriješiti. Znamo da smo to napravili zato što ti predmeti sliče paradigmatskom predmetu, a to znači da imaju minimalno 7/10 istih značajki kao i paradigmatski konac.

Smatram da se u obje opisane situacije nominalizam dosljedno primijenio, ali su posljedice drugačije. Dakle, u prvom i u drugom slučaju smo predmetu nasumice, bez ikakvih pravila i kriterija pripisali naziv “konac”. U obje situacije dosljedno naziv “konac” pripisujemo sličnim predmetima, jedina razlika je u tome što nam se u ove dvije situacije interpretacija pojma sličnosti mijenja. U prvom slučaju pripisali smo naziv “konac” svim predmetima koji imaju istih deset značajki kao i paradigmatski predmet, dok smo u drugom slučaju pripisali naziv “konac” svim predmetima koji imaju 7 zajedničkih značajki s paradigmatskim predmetom.

Kada ovaj primjer primijenimo na ostatak ovog poglavlja, smatram da je jasno da nas pozicija nominalizma ne obvezuje da zastupamo poziciju da su vrste klase ili da su vrste klaster-klase. Kao nominalisti, možemo zastupati obje pozicije, ovisno o tome na koji način interpretiramo pojam sličnosti. Zastupanje pozicije nominalizma nas sprječava da zastupamo stajalište da vrste imaju status individue ukoliko želimo ostati dosljedni s obzirom da, prema tom stajalištu, vrste nužno moraju posjedovati četiri svojstva da bi bile vrste (vidi 2.4.1), a ona se ne određuju arbitrarno.

3. MONIZAM I PLURALIZAM KOD PROBLEMA VRSTE

U 4. poglavlju rada vidjet ćemo da su trenutno u opticaju barem 33 različita pojma vrste. Pitanje koje se može postaviti je sljedeće. Od 33 pojma vrste, postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste? Prvi cilj ovog poglavlja je prikazati poziciju monizma, prema kojoj postoji samo jedan sveobuhvatni pojam vrste i pluralizma prema kojem postoji više legitimnih pojmova vrste. Drugi cilj ovog poglavlja je razmotriti koje bi pozicije u ovoj raspravi trebali zauzeti zastupnici realizma, nominalizma i konceptualizma, ukoliko bi htjeli zastupati konzistentnu poziciju kod problema vrste. U raspravi između monizma i pluralizma konkretno se misli na to postoji li jedan pojam vrste koji je dovoljno općenit da pod svoj opseg može obuhvatiti sve utvrđene taksone vrste te odrediti svojstvo ili skup svojstava koje je specifično za sve vrste i samo za vrste, odnosno svojstvo ili skup svojstava koje vrste razlikuje od svih ostalih taksonomskih razina biološke hijerarhije. Autori koji pokušavaju odgovoriti na ovo pitanje grupirali su se oko dvije oprečne pozicije, monizma i pluralizma. Stajalište zastupnika monizma je da postoji samo jedan legitimni pojam vrste. Međutim, i unutar redova monista postoje dvije struje. Neki zastupnici monizma tvrde da sveobuhvatni pojam vrste još nije otkriven te da moramo još pričekati razvoj biologije kako bismo otkrili sveobuhvatni pojam vrste. Drugi predstavnici monizma tvrde da je sveobuhvatni pojam vrste već otkriven. Dodatnu podjelu među monistima koju bi mogli napraviti, jest na deklarativan i sofisticiran monizam. Deklarativni monizam je odlično ocrtao Joel Cracraft (2000). Ovaj tip monizma svodi se na to da određeni autor ističe kako je upravo njegov pojam vrste najbolji pojam vrste, na primjer: “Evolucijski pojam vrste je trenutno jedini pojam vrste kojim se mogu prepoznati svi prirodni biološki taksonomski entiteti” (Wiley i Mayden, 2000; nav. iz Cracraft, 2000: 10). Smatram kako dodatni prikaz ovog tipa monizma nije potreban. Sofisticirani monizam odnosi se na stajališta čiji autori iznose sustavno i argumentirano tvrdnju da je određeni pojam vrste sveobuhvatni pojam vrste. U šestom poglavlju vidjet ćemo da je monizam slabije zastupljen kod biologa od pluralizma. U ovom dijelu rada prikazat ću dvije monističke pozicije ovog tipa: onu R. L. Maydena i K. de Queiroza. Nakon toga će slijediti dio rada u kojem ću argumentirati kako zauzimanje pozicije realizma u kontekstu problema univerzalija implicira zastupanje monizma i na kraju ću prezentirati kritike monističkog stajališta.

S druge strane, zastupnici pluralizma smatraju da nije moguće sve različite taksone na razini vrste svesti pod jedan od ponuđenih pojmova vrste te kako je potrebno prihvatiti stajalište da postoji više legitimnih pojmova vrste. Pluralizam dolazi u dvije varijante:

epistemološki pluralizam i ontološki pluralizam. Rosenberg zastupa epistemološki pluralizam i ističe kako zastupanje pluralizma može biti uvjetovano našim kognitivnim ograničenjima. Živi svijet je previše složen, a naše kognitivne sposobnosti su ograničene. Zbog toga nikada nećemo otkriti koji pojam vrste je sveobuhvatni pojam vrste pa bi se trebali zadovoljiti s nekoliko pojmova vrste. Možda nijedan pojam vrste ne reprezentira stvarno stanje stvari, već je riječ o pojednostavljenim modelima koji nam samo aproksimativno omogućuju razumijevanje živog svijeta, međutim bolje od toga nikad nećemo postići (Ereshefsky, 2010c). Zastupnici ontološkog pluralizma smatraju da mnoštvo pojmova vrste odražava stvarnu složenost živog svijeta koje nema veze s našim kognitivnim ograničenjima ili nedostatkom informacija. Objektivno stanje stvari je takvo da su taksoni vrste previše raznoliki da bismo ih sve mogli svesti pod jedan pojam vrste. U šestom poglavlju vidjet ćemo koja je dominantna pozicija kod biologa. U nastavku rada prikazat ću verzije pluralizma kako ih zastupaju M. Ereshefsky i J. Dupré. Nakon toga će slijediti dio rada u kojem ću argumentirati kako zauzimanje pozicija nominalizma i konceptualizma implicira zastupanje pluralizma i na kraju ću prezentirati kritike pluralističkog stajališta.

3.1. Monizam

3.1.1. Ujedinjeni pojam vrste

De Queiroz se zalaže za monističko rješenje velikog broja različitih pojmova vrste. On smatra da monističko rješenje biolozima omogućuje jednostavniji pristup razgraničenju vrsta. Prema de Queirozu, problem velikog broja različitih pojmova vrste nastaje zato što različiti pojmovi vrste naglašavaju različita obilježja vrsta kao ključna. Kao što ćemo detaljno vidjeti u sljedećem dijelu rada, kod biološkog pojma vrste naglasak je na reproduktivnoj izolaciji, što znači da je ključno obilježje vrsta njihova reproduktivna izolacija od svih ostalih vrsta. Prema fenetičkom pojmu vrste, ključno obilježje vrsta je da se one među sobom razlikuju na temelju sveukupne fenotipske sličnosti. Prema ekološkom pojmu vrste, ključno obilježje vrsta je da svaka vrsta zauzima ekološku nišu minimalno različitu od ekoloških niša ostalih vrsta. Prema filogenetičkom pojmu vrste, monofiletička verzija, ključno obilježje vrsta je da one tvore monofiletičke taksone, itd. Dakle, svaki pojam vrste stavlja naglasak na različito obilježje vrsta kao ključno. Posljedica toga je da su različiti pojmovi vrste među sobom neusporedivi jer svaki dovodi do drugačijeg zaključka o broju i granicama vrsta. Koristeći različite pojmove vrste tri iste skupine organizama bi mogli klasificirati na mnoštvo različitih načina

što odlično kroz primjer objašnjava Ereshefsky.

Zamislimo da pokušavamo klasificirati tri skupine kukaca, A, B i C koji žive na jednoj strani planine. Zamislimo dalje da svaka skupina kukaca tvori zasebni monofiletički takson. Zamislimo dalje da kukci iz skupina B i C dijele jednu ekološku nišu, a kukci iz skupine A zauzimaju zasebnu ekološku nišu. Za kraj pretpostavimo da se kukci iz skupina A i B mogu među sobom bez problema razmnožavati i dobivati plodno potomstvo, dok se kukci iz skupine C razmnožavaju partenogenezom. Na koji način ćemo klasificirati ove tri skupine kukaca? Odgovor ovisi o tome koji pojam vrste koristimo prilikom izrade klasifikacije. Ako smo zastupnici filogenetičkog pojma vrste, monofiletičke inačice, ove tri skupine kukaca klasificirali bismo u tri različite vrste (A, B i C) jer svaka vrsta tvori zasebni monofiletički takson. Zastupnici ekološkog pojma vrste bi vrste B i C klasificirali kao jednu vrstu, a vrstu A kao drugu vrstu jer pripadnici skupina B i C zauzimaju jednu ekološku nišu, a pripadnici skupine A zauzimaju drugu ekološku nišu. Zastupnici biološkog pojma vrste bi pripadnike skupina B i C klasificirali kao jednu vrstu organizama jer između njih nema reproduktivne izolacije, dok skupinu C ne bi klasificirali kao vrstu jer se pripadnici te skupine ne razmnožavaju spolno (Ereshefsky, 1992).

Kao što možemo vidjeti iz ovog primjera, koristeći tri različita pojma vrste dobili smo tri različite, međusobno nesumjerljive klasifikacije vrsta što je na tragu de Queirozova stajališta. Dodavanjem novih definicija u skladu s navedenim primjerom, broj nesumjerljivih klasifikacija bi se samo dodatno povećavao.

De Quieroz smatra kako je monističko rješenje ove situacije moguće. Unatoč velikim razlikama između različitih pojmova vrste, svi oni imaju jedan zajednički element koji bi se mogao upotrijebiti kao platforma da se izgradi jedan jedinstveni pojam vrste. Zajednički element koji dijele svi suvremeni pojmovi vrste, prema de Queirozu, jest taj da su vrste prema svim pojmovima vrste metapopulacijska rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno jedna od drugih. Upravo to je nužno obilježje svih taksona vrste, sva ostala obilježja poput reproduktivne izolacije, monofilije, sveukupne fenotipske sličnosti, ekološke niše samo su sekundarna obilježja vrsta zbog kojih u raspravi o problemu vrste postoji tolika konfuzija. Ovo stajalište de Queiroz naziva “Ujedinjeni pojam vrste” prema kojem su vrste: 1) metapopulacijska rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno jedna od drugih, 2) da su vrste metapopulacijska rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno jedna od drugih je jedino nužno obilježje vrsta i 3) sva druga obilježja na kojima inzistiraju ostali pojmovi vrste više nisu nužna svojstva vrsta, već su samo sekundarna svojstva. Unatoč tome što kod ujedinjenog pojma vrste reproduktivna izolacija, monofilija, sveukupna fenotipska sličnost i druga

obilježja na kojima inzistiraju različiti pojmovi vrste postaju sekundarna, ta ista obilježja time ne postaju beznačajna. U de Queirozovom monističkom rješenju problema vrste ta su obilježja i dalje važni kriteriji za operacionalno razgraničavanje različitih metapopulacijskih rodoslovlja. Pomoću njih se mogu raspoznati različiti tipovi vrsta unutar kategorije vrste upravo na temelju obilježja koja su specifična za dotične vrste (de Queiroz, 2007).

Prema de Queirozu, problem monizma i pluralizma riješen je ujedinjenim pojmom vrste. S jedne strane je postavljen jedinstveni temelj kategoriji vrste, prema kojem su sve vrste metapopulacijska rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno. S druge strane, zadržavanjem sekundarnih obilježja vrsta, na kojima su do sada inzistirali različiti pojmovi vrste, zadržava se mogućnost identifikacije specifičnih obilježja koja su svojstvena samo za određene vrste (de Queiroz, 1999).

3.1.2. Univerzalni pojam vrste

Mayden smatra kako postoje dva uzroka nastanka problema vrste: zato što se pokušava pronaći jedan univerzalan pojam vrste i zato što je nemoguće sve bitne značajke vrsta podvesti pod jedan univerzalni pojam vrste. Određeni kriteriji kojima se određuje pripadnost vrsti ne moraju biti kompatibilni, organizmi koji pripadaju određenoj vrsti prema jednom kriteriju ne moraju pripadati istoj vrsti prema nekom drugom kriteriju. No, potraga za jednim univerzalnim pojmom vrste, prema Maydenu, nije uzaludna. On smatra kako je ključno pronaći jedan pojam vrste koji je moguće primijeniti na sve entitete za koje smatramo da su vrste.

Što Mayden zahtijeva od univerzalnog pojma vrste? Univerzalni pojam vrste prvenstveno mora zadovoljiti naše različite intuicije koje imamo o vrstama. Također, univerzalni pojam vrste mora zadovoljiti određene minimalne kriterije:

> 1. Mora biti konzistentan s postojećim teorijskim i empirijskim znanjem o diverzifikaciji.
> 2. Mora biti konzistentan s ontološkim statusom entiteta koji sudjeluju u evolucijskim i ostalim prirodnim procesima.
> 3. Treba biti dovoljno općenit da obuhvati sve tipove bioloških entiteta koje smatramo vrstama. (Mayden, 1997: 418-419, prilagođeno)

Prema drugoj točki, Mayden ističe kako univerzalan pojam vrste mora taksone vrste prepoznati kao individue, jer samo individue mogu sudjelovati u evolucijskim procesima.

Time Mayden isključuje mogućnost da bilo koji pojam vrste koji vrste tretira kao klase ili klaster-klase može biti univerzalni pojam vrste. Nadalje, Mayden postavlja dodatna četiri kriterija pomoću kojih analizira pojmove vrste koji su, uvjetno rečeno, kandidati za univerzalni pojam vrste. Ti kriteriji su: a) teorijski značaj pojma vrste, b) općenitost, c) operacionalnost i d) primjenjivost.

Pod a) teorijskim značajem pojma vrste, Mayden misli samo na to tretira li određeni pojam vrste, vrstu kao individuu ili ne: "Najznačajniji sastojak je tretman vrsta kao individua, a ne kao klasa" (Mayden, 1997: 415). Mayden objašnjava da svi pojmovi vrste koji vrste tretiraju kao klase isključuju mogućnost prikladne interpretacije procesa specijacije i evolucije jer ne tretiraju vrste kao individue, već kao klase. To za Maydena predstavlja problem jer, kao što smo vidjeli u drugom poglavlju, klase ne mogu sudjelovati u navedenim procesima.

Pod b) općenitosti, Mayden ističe da univerzalni pojam vrste mora moći obuhvatiti što širi opseg "različitih načina života različitih vrsta, načina reprodukcije, načina specijacije, načina razmjene gena" (Mayden, 1997: 415). Također, treba uzeti u obzir što više informacija o obilježjima prilikom određivanja vrsta, poput informacija o " [...] sekvencama i sličnosti DNA i RNA, ponašanju i ekologiji, varijabilnosti proteina, morfologiji [...]" (Mayden, 1997: 416).

Prema Maydenu, operacionalnost određenog pojma vrste obrnuto je proporcionalna njegovoj općenitosti. Što je pojam vrste operacionalniji, to ima uži opseg jer postavlja više ograničenja u procesu određivanja vrste. Također, operacionalnost pojma vrste je uvjetovana interesima istraživača koji određeni pojam vrste koristi. To će se posebno dobro vidjeti kod filofenetičkog pojma vrste. Riječ je o pojmu vrste koji je itekako primjenjiv kod identifikacije vrste bakterija što je i razumljivo s obzirom da su ga osmislili mikrobiolozi, ali mu je zato mogućnost primjene iznimno ograničena izvan mikrobiologije (Mayden, 1997). Zbog toga pod c) operacionalnošću, Mayden misli na to da kandidati za univerzalni pojam vrste ne mogu biti operacionalni jer imaju preuski opseg, zbog čega ne mogu biti dovoljno općeniti da bi obuhvatili sve biološke entitete koje smatramo vrstama.

Pod d) primjenjivošću Mayden misli na to koliki raspon različitih vrsta određeni pojam vrste može obuhvatiti. Što mu je opseg veći, to je određeni pojam vrste bolji kandidat za status univerzalnog pojma vrste (Mayden, 1997).

Kada se uzmu u obzir svi navedeni kriteriji, univerzalni pojam vrste je evolucijski pojam vrste (vidi 4.6.2). To je jedini pojam vrste od 22 pojma koje je proučavao Mayden (1997) koji zadovoljava sve navedene kriterije. Jedino evolucijski pojam vrste od svih ponuđenih tretira vrste kao individue. Također, evolucijski pojam vrste je najopćenitiji jer

inzistira samo na tome da su vrste rodoslovlja koja održavaju koheziju i imaju jedinstveni identitet te da sudjeluju u procesima specijacije i evolucije. Tako blago postavljeni kriteriji osiguravaju da evolucijski pojam vrste može obuhvatiti sve različite taksone vrste. Svi ostali pojmovi vrste prema Maydenu, isključuju barem dio postojećih taksona vrsta iz statusa vrste. Što se tiče kriterija operacionalnosti, prema Maydenu, samo je evolucijski pojam vrste potpuno neoperacionalan, što ga čini idealnim kandidatom za univerzalni pojam vrste. Svi ostali pojmovi vrste variraju na skali operacionalnosti od jako operacionalnih do barem malo operacionalnih. Što se tiče primjenjivost, evolucijski pojam vrste je najbolji prema ovom kriteriju jer obuhvaća svu raznolikost postojećih vrsta (Mayden, 1997).

Unatoč tome što Mayden izdvaja evolucijski pojam vrste kao univerzalni, on time ne odbacuje ostale pojmove vrste, niti umanjuje njihov značaj. Svi ostali pojmovi vrste su sekundarni pojmovi vrste i služe za identifikaciju pojedinačnih vrsta. Ovakvu strukturu pojmova vrste Mayden zove hijerarhijom pojmova vrste u kojoj je evolucijski pojam vrste primarni pojam, a svi ostali su sekundarni, ali i dalje korisni (Mayden, 1997).

3.1.3. Realizam i monizam

Zastupnicima realizma u raspravi između monizma i pluralizma prihvatljive su obje inačice monizma jer obje inačice ističu da postoje nužna svojstva vrsta. Podsjetimo se da zastupnici realizma u osnovi smatraju da svojstva predmeta stvarno postoje, da konstituiraju predmete kojima pripadaju i da su instancirana u potpunosti u svakom predmetu koji ih posjeduje. De Queirozova inačica monizma i Maydenova inačica monizma inzistiraju na tome da vrste imaju nužna svojstva. Prema de Queirozu, svi pojmovi vrste ističu da su vrste metapopulacijska rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno jedna od drugih, što efektivno navedeno svojstvo čini nužnim svojstvom vrste. Skupina organizama koja ne tvori metapopulacijsko rodoslovlje koje evoluira odvojeno od drugih nije vrsta. Prema Maydenu, jedini sveobuhvatni pojam vrste je evolucijski pojam vrste prema kome su vrste nužno individue, rodoslovlja koja održavaju koheziju i jedinstveni identitet te entiteti koji sudjeluju u procesima specijacije i evolucije. Ako dotična skupina organizama ne posjeduje navedena svojstva, pretpostavit ćemo, prema Maydenu, da nije riječ o vrsti, što navedena svojstva čini nužnim svojstvima. Dakle, u obje inačice monizma sve vrste moraju instancirati navedena svojstva u potpunosti što, stajališta od Maydena i de Queiroza čini realističkim stajalištima u raspravi o problemu univerzalija.

3.1.4. Kritike monizma

Postoje tri standardna prigovora koja se mogu uputiti monizmu. Prvi prigovor odnosi se na određeni pojam vrste čiji zastupnici smatraju kako je upravo taj pojam vrste, sveobuhvatni pojam vrste. Cilj ovog prigovora je pokazati da svaki pojam vrste ima poteškoća s klasifikacijom određenih skupina organizama. Na primjer, biološki pojam vrste uopće ne klasificira organizme koji se razmnožavaju nespolno u vrste jer se ne razmnožavaju spolnim putem. Strategija ovog prigovora je dvojaka. S jedne strane sastoji se u tome da se ukaže na to kako dotični pojam vrste ne prepoznaje da određene skupine organizama tvore vrste, a da je pri tome riječ o dobrim i neproblematičnim vrstama prema barem jednom pojmu vrste. Na primjer, prema biološkom pojmu vrste, virus Infuenza A se ne klasificira kao vrsta jer se virioni ne razmnožavaju spolnim putem, a virolozi smatraju kako je riječ o neproblematičnoj vrsti virusa. S druge strane, nastoji se ukazati na to kako su neke skupine organizama koje dotični pojam vrste prepoznaje kao vrste zapravo iznimno problematične te kako ih zastupnici barem jednog od ostalih pojmova vrste ne prepoznaju kao jednu vrstu. Kao primjer možemo navesti rod *Quercus* (hrast). Ovaj rod sastoji se od velikog broja dobro definiranih vrsta, između kojih je moguća hibridizacija. Biološki pojam vrste bi sve vrste unutar roda *Quercus* između kojih je moguća hibridizacija morao klasificirati kao jednu vrstu. U ovom slučaju zastupnici ekološkog pojma vrste ukazali bi na to da je riječ o različitim vrstama unatoč tome što je između određenih vrsta unutar roda *Quercus* moguća hibridizacija. Vidjet ćemo da cijelo slijedeće poglavlje upućuje na to da ne postoji nijedan pojam vrste koji bi mogao svojom definicijom obuhvatiti sve pojedine taksone vrste jer bilo koji pojam određene vrste ne bi prepoznao kao vrste ili bi pripisao status vrste određenim skupinama organizama koje se sastoje od više vrsta, kao što je navedeno u drugom primjeru.

Drugi prigovor monizmu jest onaj o jednakoj legitimnosti. Glavna poanta ovog prigovora je kako postoji više legitimnih načina na koji se taksoni vrste mogu klasificirati. Ovaj prigovor dolazi u tri inačice. Prva inačica ovog prigovora upućuje na to da se organizmi mogu klasificirati ovisno o svrsi njihove klasifikacije. Različite praktične svrhe znanstvenika ili laika imaju potrebe za različitim načinima klasifikacije organizama. Sama činjenica da je određeni način klasifikacije prikladan za određenu svrhu daje dotičnom načinu klasifikacije legitimnost.

Prema drugoj inačici prigovora jednake legitimnosti, “različite znanstvene prakse zahtijevaju različite pojmove vrste” (Holter, 2009: 15). Čak i ako pretpostavimo, samo u svrhu argumentacije, da se sve vrste najbolje mogu definirati kao rodoslovlja, paleontolozi

koristeći ovaj kriterij nikada ne bi mogli identificirati vrstu *T. Rex*. Oni moraju kod identifikacije vrsta koristiti fizičke značajke fosila kao pouzdane pokazatelje (Holter, 2009). To znači da paleontolozima u praktičnom radu nikako ne bi odgovarale filogenetički pojmovi vrste, već bi puno veće koristi imali od morfološkog, fenetičkog ili kronološkog pojma vrste.

Prema trećoj inačici prigovora jednake legitimnosti, mnoštvo pojmova vrste je jednako legitimno jer stavljaju naglasak na različite kauzalne procese odgovorne za nastanak različitih vrsta (Holter, 2009). Tako će biološki pojam vrste naglasak staviti na mehanizam reproduktivne izolacije koji je kod određenih vrsta ključan. Pojam kompilovrste će staviti naglasak na uzimanje genskog materijala što je također ključan mehanizam kod nastanka određenih vrsta. Pojam hibridne vrste će staviti naglasak na značaj hibridizacije kod nastanka nekih vrsta i slično.

Treći prigovor monizmu fokusira se na to da ispravno razumijevanje biologije i teorije evolucije ne ide u prilog monizmu. Veliki broj evolucijskih procesa i uzroka kojima različite vrste mogu nastati te velika varijabilnost između različitih vrsta upućuje na to da nije izgledno očekivati da jedan sustav klasifikacije može identificirati sve taksone vrste, zbog čega pluralizam izgleda kao bolja opcija. Također, kod formacije vrsta različiti evolucijski procesi mogu djelovati istovremeno čime se dodatno smanjuje vjerojatnost da će se otkriti jedan evolucijski proces odgovoran za formaciju svih vrsta. Istovremeno i velika varijabilnosti između pojedinačnih organizama upućuje na to da ne postoji "zajedničko svojstvo ili relacija između organizama koja može identificirati sve vrste" (Holter, 2009: 16). Poanta trećeg prigovora je jednostavno u tome da je živi svijet previše složen da bi se sva njegova raznolikost mogla obuhvatiti samo jednim pojmom vrste.

Kyle Stanford (1995) i Marc Ereshefsky (1992) upućuju slične prigovore monizmu. Stanford ističe da bi prihvaćanje monizma dovelo do velikog smanjenja konceptualnih i taksonomskih resursa koje trenutno imamo na raspolaganju i koji nam pomažu u proširivanju bioloških spoznaja i rješavanju problema u biologiji. Jednim od primjera koje koristi pokazuje kako je ekološki pojam vrste iznimno koristan prilikom razdvajanja vrsta unutar ulančanih vrsta, dok je potpuno beskoristan u slučaju kada treba razgraničiti vrstu koja je nastala poliploidijom od roditeljske vrste. Stanford prikazuje sličan primjer i s biološkim pojmom vrste (Stanford, 1995).

Ereshefsky smatra da nam svaki pojam vrste pruža okvir za proučavanje pojedinog segmenta taksonomije. Filogenetički pojam vrste nam daje uvid u podrijetlo, biološki pojam vrste nas upućuje na važnost spolne reprodukcije u evoluciji, dok nam ekološki pojam vrste pruža okvir za proučavanje utjecaja okoliša na prirodnu selekciju. Isključiva orijentacija na

samo jedan pojam vrste, rezultirala bi osiromašenom slikom evolucije i evolucijskih procesa (Ereshefsky, 1992: 354).

Druga skupina prigovora monizmu odnosi se na de Queirozovo rješenje. Istina je da navedeno rješenje obuhvaća značajku koja je zajednička svim vrstama, da su vrste u osnovi rodoslovlja. Problem je u tome što navedeno određenje vrsta nije dovoljno precizno. Vrste i svi ostali taksoni u Linneovoj klasifikaciji su također rodoslovlja. Monističko rješenje trebalo bi obuhvatiti što je zajedničko svim taksonima ranga vrste i što je specifično samo za njih. De Queirozovo rješenje ne ističe što je specifično samo za vrste (Ereshefsky, 2010a; Pigliucci i Kaplan, 2006).

Navedeni problem ujedinjenog pojma vrste automatski za sobom povlači još jedan problem. De Quieroz ističe da su sekundarna obilježja i dalje važni kriteriji za operacionalno razgraničavanje različitih metapopulacijskih rodoslovlja. To znači da bi do kraja precizirao što su rodoslovlja, de Queiroz i dalje mora koristiti ostale pojmove vrste, čime se zapravo uopće nije riješio pluralizma, jer je kategorija vrste i dalje heterogena.

Dodatni problem s de Queirozovim rješenjem je u tome što se zastupnici ostalih pojmova vrste s njim vjerojatno ne bi složili. Zastupnici biološkog pojma vrste, ekološkog pojma vrste i drugih pojmova vrste, najvjerojatnije ne smatraju kako su kriteriji za određivanje vrsta koje su postavili od sekundarnog značenja. Kada bi kriterij reproduktivne izolacije kod biološkog pojma vrste bio samo od sekundarnog značenja, Mayr vjerojatno ne bi tvrdio da organizmi koji se razmnožavaju nespolno ne tvore vrste. U navedenom slučaju reproduktivna izolacija je primarno obilježje vrsta. Dakle, vrste su prvenstveno reproduktivno izolirana rodoslovlja koja evoluiraju nezavisno od ostalih rodoslovlja prema biološkom pojmu vrste. Zbog navedenog Ereshefsky ističe kako je de Queiroz pogrešno opisao neslaganje između zastupnika različitih pojmova vrste. Oni se ne mogu složiti oko primarnih obilježja vrsta, a ne sekundarnih. To je jedan od uzroka problema vrste koji de Queiroz svojim prijedlogom nije uspio riješiti (Ereshefsky, 2010c).

3.2. Pluralizam

3.2.1. Eliminacijski pluralizam

Marc Ereshefsky zastupa poziciju pluralizma pod nazivom “eliminacijski pluralizam”. U raspravi između monizma i pluralizma, prema Ereshefskom, pluralizam je bolja opcija od monizma iz dva razloga. Kao prvo, različiti evolucijski mehanizmi segmentiraju živi svijet u

različita rodoslovlja: rodoslovlja kojima je temeljno obilježje da su reproduktivno izolirana od ostalih rodoslovlja, da tvore monofiletičke taksone, da zauzimaju specifične evolucijske niše i slično. Tako da je mnoštvo različitih, uvjetno rečeno, tipova vrsta objektivno svojstvo svijeta, zbog čega monizam nije prihvatljiva opcija. Koristeći različite kriterije za grupiranje organizama u vrste poput reproduktivne izolacije, sveukupne fenotipske sličnosti, monofilije i ostalih dobivamo različite načine klasifikacije vrsta koje nam daju različite korisne informacije o živom svijetu koje su biolozima korisne, drugim riječima dobivamo različite pojmove vrste. Zbog toga, smatra Ereshefsky, kada bismo klasifikaciju vrsta provodili koristeći samo jedan kriterij, izgubili bismo veliku količinu informacija što bi predstavljalo veliki gubitak za biologiju. Druga posljedica svođenja klasifikacije živog svijeta na samo jedan kriterij bila bi pregruba slika evolucije i evolucijskih procesa. Zbog svega toga Ereshefsky monizam ne vidi kao održivu opciju (Ereshefsky, 1992).

Eliminacijskim pluralizmom, između ostalog, Ereshefsky pokušava odgovoriti na prigovor pluralizmu Ghiselina i Hulla kojim tvrde da pluralizam ne postavlja kriterije razlikovanja između legitimnih i nelegitimnih načina klasifikacije vrsta. Ereshefsky odgovara postavljanjem kriterija koji određuju što određeni pojam vrste mora zadovoljiti da bismo ga smatrali legitimnim.

Ereshefsky polazi od pretpostavke da se svaka taksonomija gradi taksonomskim pristupom koji sadrži dva skupa načela: *načela svrstavanja* i *motivacijska načela*. Načela svrstavanja raspodjeljuju osnovne elemente teorije u temeljne jedinice, a motivacijska načela pružaju opravdanje upotrebe načela svrstavanja, tako da izlažu uzročne procese koji su najvažniji prilikom formacije i održavanja rodoslovlja. Ereshefsky prikazuje kako funkcioniraju gore navedena načela na primjeru biološkog pojma vrste:

> 1. Organizme koji se mogu razmnožavati međusobno i proizvesti plodno potomstvo rasporedi u jednu vrstu.
> 2. Organizme koji se spolno razmnožavaju, ali se ne mogu međusobno razmnožavati rasporedi u različite vrste.
> 3. Organizme koji se ne razmnožavaju spolno ne raspodjeljuj u vrste. (Ereshefsky, 1992: 682)

Motivacijska načela pružaju opravdanje upravo navedenim načelima svrstavanja tvrdeći da je proces razmnožavanja glavni uzrok nastanka i održavanja rodoslovlja (Ereshefsky, 1992).

Kriteriji legitimnosti odnose se upravo na načela svrstavanja i motivacijska načela. Dakle, da bismo pojam vrste smatrali legitimnim on mora, prema Ereshefskom, zadovoljiti

četiri kriterija:

> 1. Motivacijska načela moraju biti empirijski provjerljiva.
> 2. Načela svrstavanja određenog taksonomskog pristupa moraju tvoriti jednu interno konzistentnu taksonomiju.
> 3. Motivacijska načela taksonomskog pristupa moraju biti u skladu s dobro potvrđenim teorijama iz drugih znanstvenih disciplina.
> 4. Motivacijska načela taksonomskog pristupa moraju biti u skladu i izvodiva iz osnova teorije za koju je taksonomija stvorena, u ovom slučaju s teorijom evolucije. (Ereshefsky, 1992: 683)

Prvi kriterij legitimnosti govori da načela svrstavanja moraju biti empirijski utemeljena. Drugi kriterij legitimnosti govori da motivacijska načela ne smiju uzrokovati više od jedne taksonomije bez mogućnosti razlučivanja koja je ispravna. Treći kriterij legitimnosti govori da taksonomija ne smije kršiti dobro utvrđene zakone biokemije, geologije, fizike i ostalih znanstvenih disciplina. Četvrti kriterij legitimnosti govori da taksonomija mora biti u skladu s teorijom evolucije, s obzirom da je napravljena u okvirima te teorije (Ereshefsky, 1992).

S kritičarima pluralizma Ereshefsky se slaže da je pojam vrste neprecizan te bi ga zbog toga zamijenio s više užih, preciznijih i prema njemu korisnijih pojmova koji bi ispravno ukazivali na heterogenost kategorije vrste. Vrste koje su specifične po tome da zauzimaju točno određene ekološke niše nazvao bi “ekovrstama”. Vrste koje se bez problema mogu odrediti korištenjem kriterija reproduktivne izolacije nazvao bi “biovrstama”, a vrste koje se identificiraju korištenjem filogenetičkih pojmova vrste nazvao bi “filovrstama” (Ereshefsky, 1992).

3.2.2. Promiskuitetni realizam

Svrha bilo koje klasifikacije je olakšati prikupljanje i razmjenu informacija između zainteresiranih osoba. Isto je i s klasifikacijom organizama. Prema Dupréu, u biologiji način klasifikacije živih organizama uvjetovan je znanstvenim interesima biologa, što rezultira velikim brojem različitih pojmova vrste iz kojih proizlaze različite klasifikacije koje su među sobom nesumjerljive. Ovakvo stanje u biologiji, prema Dupréu, uopće ne bi trebalo biti čudno ili zabrinjavajuće. Ukoliko je glavni cilj klasifikacije olakšavanje prikupljanja i razmjene informacija između biologa, velik broj različitih pojmova vrste je očekivana posljedica. Različiti istraživački interesi biologa uvjetuju im da traže različite informacije o organizmima

koje proučavaju. Na primjer, znanstveniku koji proučava organizme koji se razmnožavaju nespolno, informacije o njihovim mehanizmima reproduktivne izolacije su posve beskorisni, jer se navedeni organizmi uopće ne razmnožavaju spolno. Zbog toga neće koristiti u svom radu biološki pojam vrste, već neki koji odgovara njegovim istraživačkim interesima (Dupré, 2002).

Upravo zbog navedenog, Dupré ističe, pozicija pluralizma kod problema vrste je privlačna. Osnovna tvrdnja pluralizma je da u biologiji za različite istraživačke interese postoje različiti prikladni načini klasifikacije. Dodatno, Dupré ističe da vjerojatno za pojedine istraživačke svrhe u biologiji postoji najbolji način klasifikacije, ali ne postoji jedinstveni sustav klasifikacije koji bi bio prikladan za sve istraživačke svrhe u biologiji. Smatram da se potvrda za navedenu tvrdnju bez problema može izvesti iz četvrtog poglavlja rada. Na primjer, moći ćemo vidjeti kako je filogenetički pojam vrste nemoguće primijeniti kod klasifikacije virusa i bakterija, jer je njihova genealogija mrežasta, odnosno genetički materijal koji pojedini virusi i bakterije imaju može dolaziti od većeg broja različitih predaka. Biološki pojam vrste, vidjet ćemo, nije moguće primijeniti na organizme koji se razmnožavaju nespolno, prokariote, bakterije, itd. Problemi se za biološki pojam vrste pojavljuju čak i kod ulančanih vrsta, zatim kod vrsta kod kojih je hibridizacija pravilo, a ne iznimka. K tome, pojmovi hibridne vrste, kompilo-vrste i vrste kao evolucijski značajne jedinice su pojmovi vrste stvoreni za usko specificirane potrebe znanstvenika na njihovim istraživačkim područjima. Sve ovo ide u prilog stavu kako monizam u biologiji nije moguć ili je iznimno teško ostvariv. Zbog svega navedenog, Dupré ističe da se različiti taksoni vrste ne mogu identificirati ukoliko se koristi isti skup kriterija za sve taksone te ukoliko se u obzir ne uzimaju potrebe znanstvenika iz različitih grana biologije (Dupré, 2002).

Pozicija koju Dupré zastupa je pozicija promiskuitetnog realizma. Osnovna tvrdnja promiskuitetnog realizma je da postoji mnoštvo različitih načina klasifikacije organizama koji odražavaju objektivno stanje stvari u prirodi. Dupré naglašava da se kod promiskuitetnog realizma, naziv “realizam” odnosi na činjenicu da kod klasifikacije organizama postoji mnoštvo relevantnih kriterija koji se mogu koristiti za razlikovanje različitih, uvjetno rečeno, tipova vrsta. Vidjet ćemo, na primjer, da su mikrobiolozima kod klasifikacije različitih vrsta bakterija korisne točno određene informacije o fenotipu i genotipu bakterija. Isto to ćemo vidjeti i kod politetskog pojma vrste. Virolozima za potrebe klasifikacije virusa trebaju specifične informacije koje možda ornitolozi ne bi mogli koristiti kod klasifikacije ptica (Dupré, 2002).

Naziv “promiskuitetni”, objašnjava Dupré, odnosi se na to da nijedan kriterij koji se

koristi kod klasifikacije organizama nema privilegirani status. Odnosno, ne postoji jedan kriterij koji je bolji za klasifikaciju svih živih organizama od drugog. Kriterij koji će se koristiti ovisi u potpunosti o istraživačkim interesima biologa. Dupré smatra da bi se biolozima trebalo u potpunosti prepustiti da odrede koji je način klasifikacije najbolji za njihove specifične interese i da ga neometano koriste. Nema nikakve potrebe za nametanjem jednog univerzalnog pojma vrste (Dupré, 2002).

Također, u sljedećem poglavlju vidjet ćemo da koji god se kriterij koristi za klasifikaciju vrsta, postoje situacije u kojima će mogućnost njegove primjene biti ograničena ili potpuno nemoguća. Na primjer, korištenje morfologije kao ključa za klasifikaciju vrsta je kontraproduktivno kod srodnih vrsta jer bi se srodne vrste klasificirale kao jedna vrsta. Kriterij reproduktivne izolacije je problematičan kada se pokuša primijeniti na vrste kod kojih je hibridizacija učestala jer bi se vrste koje imaju stabilne zone hibridizacije također klasificirale kao jedna vrsta. Filogeniju je problematično primijeniti kod vrsta čiji članovi imaju mrežastu genealogiju i tako dalje (Dupré, 2002).

Promiskuitetnost Dupréovog realizma ide i dalje od navedenog. On smatra kako u legitimne načine klasifikacije organizama trebaju ući i klasifikacije koje su utemeljene i na nebiološkim i neznanstvenim interesima. Jedina razlika između znanstvene i neznanstvene klasifikacije organizama je u interesima zbog kojih se klasifikacija provodi. Dupré navodi primjer kako će klasifikacija povrća za potrebe kulinarstva biti puno grublja od biološke klasifikacije biljaka, no i takva klasifikacija je legitimna ukoliko zadovoljava interese gurmana i kuhara (Dupré, 2002).

Promiskuitetni realizam ne dovodi u pitanje objektivno postojanje i jedinstvo kategorije vrste. Prema promiskuitetnom realizmu, kategorija vrste je heterogena, s obzirom da su legitimni svi načini klasifikacije koji su u skladu sa znanstvenim i istraživačkim interesima biologa. Međutim, kategorija vrste je jedinstvena i realna jer i dalje tvori jedinstvenu jedinicu klasifikacije vrsta, unatoč tome što konkretni kriteriji klasifikacije mogu varirati sukladno percipiranoj potrebi biologa. Dupré smatra kako je klasifikacija živog svijeta moguća samo ako je pragmatična i pluralistična (Dupré, 2002).

3.2.3. Nominalizam i pluralizam

U uvodu rada naznačio sam da se rasprava između monizma i pluralizma odvija oko pitanja postoji li jedno svojstvo ili skup svojstava zbog kojih su sve vrste, vrste. U 3.1.3. argumentirao sam da su monistička stajališta Maydena i de Queiroza zapravo realistička

stajališta u sklopu rasprave o problemu univerzalija jer oba pretpostavljaju da sve vrste moraju imati određena obilježja da bi bile vrste. Pluralistička stajališta Ereshefskog i Duprea to poriču. Oni smatraju da ne postoji jedno svojstvo ili skup svojstava koji vrste čini vrstama, već su potrebni i štoviše postoje različiti načini klasifikacije entiteta poznatih pod pojmom vrste da bi se na prikladan način obuhvatila sva raznolikost vrsta te da ne bi došlo do velikog gubitka informacija. Smatram da je zbog toga jasno da pluralizam nije kompatibilan s realizmom, čime nam preostaju stajališta nominalizma i konceptualizma. U ovom odsječku razmotrit ću odnos između nominalizma i pluralizma, a u idućem odnos između konceptualizma i pluralizma.

Jedno stajalište prema kojem su nominalizam i pluralizam kompatibilne pozicije prezentirao sam u odsječku 1.4.1.2.3. Konkretno mislim na argumente od Ereshefskog (1998) gdje dovodi u vezu pluralizam i nominalizam na razini kategorije vrste. On polazi od toga da su organizmi podijeljeni u vrste na temelju različitih kriterija poput kriterija reproduktivne izolacije, filogenije, zauzimanja određene ekološke niše i tako dalje. Na temelju toga Ereshefsky zaključuje da (1) su kod različitih skupina organizama različiti čimbenici ključni za formiranje i održavanje vrsta, (2) da se koristeći različite kriterije organizmi mogu klasificirati na različite načine, (3) da je zbog navedenog kategorija vrste ontološki miješana. Upravo odavde proizlazi nominalizam po pitanju kategorije vrste. Da bi kategorija vrste stvarno postojala, ona bi trebala biti ontološki jedinstvena. Odnosno, svi njezini članovi, taksoni vrste, trebali bi imati barem jedno obilježje zbog kojeg bi bili specifični, to jest koje bi ih istovremeno činilo sličnima među sobom i različitima od svih entiteta izvan kategorije vrste. S obzirom da tako nešto ne postoji, jedino što je zajedničko svim entitetima koje nazivamo vrstama je samo pojam vrste, iako taksoni klasificirani kriterijem reproduktivne izolacije nemaju ništa zajedničko s taksonima klasificiranim na temelju ekološke niše koju zauzimaju ili s taksonima klasificiranim na temelju nekog drugog od preostala 32 kriterija obuhvaćena pojmovima vrste koja ćemo detaljno vidjeti u sljedećem poglavlju rada. Jedino što se može zaključiti iz toga je da je pojam vrste proizvoljno pripisan određenim taksonima u biološkoj hijerarhiji te da taj pojam ne prati nikakve stvarne šavove u prirodi. Podsjetimo se da je upravo to osnovna postavka nominalizma. Za nominaliste svojstva predmeta ne postoje, već se predmetima, u ovom slučaju vrstama, proizvoljno pripisuju određeni predikati samo u svrhu olakšavanja komunikacije među znanstvenicima.

3.2.4. Konceptualizam i pluralizam

Konceptualisti smatraju da svojstva predmeta postoje, ali ona su partikularna isto kao i predmeti koji ih posjeduju i nisu samostalna ili odjelita od tih predmeta. Nadalje, zastupnici konceptualizma smatraju da su vrste mentalni konstrukti koji nastaju tako da se kod klasifikacije vrsta uzimaju u obzir objektivni čimbenici koji stvarno postoje u prirodi. Pluralisti smatraju da jednim pojmom vrste nije moguće obuhvatiti svu biološku raznolikosti zbog čega je za potpunu i informativnu klasifikaciju živog svijeta potrebno raspolagati s više različitih pojmova vrste. Prema tomu, osoba koja bi zastupala istovremeno konceptualizam i pluralizam kod problema vrste zauzela bi stav kojim bi tvrdila da ne postoji jedno svojstvo koje je univerzalno svim taksonima vrste. Dupréov promiskuitetni realizam ispunjava zadane uvjete, iako je naziv "realizam" pogrešan jer navodi na drugačije stajalište u raspravi o problemu univerzalija.

Osnovna tvrdnja promiskuitetnog realizma je da postoji mnoštvo različitih načina klasifikacija organizama koji odražavaju objektivno stanje stvari u prirodi. Podsjetimo se da prema Dupréu, različiti evolucijski mehanizmi segmentiraju živi svijet u različita rodoslovlja, a navedena rodoslovlja nisu proizvoljno određena već su utemeljena na objektivnim svojstvima. U idućem poglavlju ćemo vidjeti da će virolozi kod klasifikacije virusa koristiti jedan skup parametara, mikrobiolozi drugi skup, a biolozi koji proučavaju sisavce treći skup i da ti parametri nisu proizvoljno određeni, već su utemeljeni na objektivnim svojstvima organizama koje proučavaju. Nadalje, nijedan od navedenih načina klasifikacije nema privilegirani status, svaki od navedenih načina klasifikacije svojstven je za određenu skupinu organizama, a sve navedeno su paradigmatska obilježja konceptualizma. Kada bi se klasifikacija vrsta provodila na temelju navedenog načela, dobili bismo heterogenu kategoriju vrste koja bi mogla obuhvatiti svu bioraznolikost koja ne bi bila proizvoljna, već objektivna.

3.2.5. Kritike pluralizma

Postoje tri standardna prigovora pluralizmu: prigovor komunikacije, prigovor inkonzistentnosti i prigovor nedostatka kriterija. Prigovor komunikacije započinje s pretpostavkom da je primarni cilj klasifikacije organizama jasna i nedvosmislena komunikacija ideja između biologa. U skladu s navedenim, pluralizam ne ispunjava primarni cilj klasifikacije. Ako je određeni pojam višeznačan, kao što je pojam vrste prema pluralistima, tada će se biolozi prilikom korištenja pojma vrste referirati na različite entitete.

Svaki biolog će u vidu imati pojam vrste kako ga određuje definicija vrste koju koristi. Tako da će zastupnici fenetičkog pojma vrste vrstu različito doživljavati od zastupnika evolucijskog pojma vrste, koji će ga različito doživljavati od zastupnika genskog pojma vrste i tako dalje. Dakle, pluralizam će rezultirati konfuzijom u biologiji, kao što je trenutno slučaj s čak 33 različita pojma vrste u opticaju, kao što ću utvrditi u ovom radu. Dok god ne postoji stabilan, dogovoreni sustav u kojem će se pojam vrste precizno i jednoznačno odrediti, navedeni cilj neće biti moguće postići. Zbog toga je monizam bolja opcija od pluralizma. U monističkoj klasifikaciji pojam vrste bio bi fiksiran, čime bi sustav postao informativniji, a komunikacija među biolozima olakšana.

Osnovna postavka prigovora inkonzistentnosti je da u slučaju kada postoji više legitimnih načina za klasifikaciju vrsta, te klasifikacije mogu rezultirati inkompatibilnim taksonomskim podjelama. Navedeni primjer od Ereshefskog to najbolje ilustrira (vidi 3.1.1). Takvu situaciju treba izbjeći. Ako biološka sistematika želi biti znanstvena disciplina, minimalni kriterij koji treba zadovoljiti je da se predmeti koji su klasificirani u istu kategoriju mogu uspoređivati među sobom. Kada se isti predmeti mogu klasificirati na različite načine, što proizlazi iz pluralizama, rezultat je nemogućnost usporedbe. Trenutna situacija na području problema vrste je da biovrste nisu isto što i filovrste, a obje se razlikuju od evolucijskih vrsta i od svih ostalih vrsta klasificiranih prema nekom drugom pojmu vrste. Kako bi se navedeni problem koji proizlazi iz pluralizma zaobišao, Hennig je napomenuo da bi u biologiji trebao postojati “univerzalni referentni sustav” (Hennig, 1966: 9).

Sličan problem s pluralizmom ističe Hull (1992: 194). Prema Hullu, pluralizam ne pridaje jednaku važnosti različitim evolucijskim procesima. Različiti pojmovi vrste pridaju različit značaj različitim evolucijskim procesima kod formacije vrsta, što za posljedicu također ima međusobno nesumjerljive i inkonzistentne taksonomije. To je prema Hullu, kao i prema Hennigu, situacija koju treba izbjeći.

Prema prigovoru o odsustvu kriterija, pluralizam je previše liberalan pristup znanosti zato što ne postavlja kriterije pomoću koji bi se mogli razlučiti legitimni od nelegitimnih pristupa klasifikaciji. Ukoliko ne postoje minimalni kriteriji koji bi osigurali legitimnosti različitih klasifikacijskih sustava u biologiji, nemoguće je razlučiti taksonomije zasnovane na teoriji evolucije od taksonomija zasnovanih na idealističkoj morfologiji ili kreacionizmu. Ereshefsky u eliminacijskom pluralizmu pokušava riješiti ovaj problem tako što postavlja kriterije koje svaka taksonomija, da bi bila legitimna, mora ispuniti. Promiskuitetni realizam Dupréa je posebno izložen ovom prigovoru. Mogli smo vidjeti kako Dupré ističe da postoji mnoštvo različitih načina klasifikacije organizama, zatim da nijedan kriterij koji se koristi kod

klasifikacije organizama nema privilegirani status. Također, dodaje da se odabir kriterija klasifikacije organizama u potpunosti treba prepustiti biolozima te na kraju da u legitimne načine klasifikacije organizama trebaju ući i klasifikacije utemeljene na neznanstvenim interesima.

Iz svega navedenog izgleda kao da za Dupréa zaista sve može proći. Jedino je bitno da postoji određeni interes za određeni način klasifikacije kako bi taj klasifikacijski sustav smatrali legitimnim. Ne postoji nikakva razlika između klasifikacije organizama utemeljene na evolucijskom pojmu vrste i klasifikacije organizama utemeljene prema kriterijima zdrave mediteranske kuhinje.

4. POJMOVI VRSTE

Cilj ovog poglavlja je prikazati 33 aktualna pojma vrste.[44] 33 pojma vrste podijelio sam u 8 skupina:

1. Reproduktivni pojmovi vrste.
2. Filogenetički pojmovi vrste.
3. Pojmovi vrste koji vrste tretiraju primarno kao klaster-klase.
4. Konzervacijski pojmovi vrste.
5. Pojmovi vrste fokusirani samo na klasifikaciju prokariota.
6. Pojmovi vrste kod kojih je primarna odrednica vrsta da su rodoslovlja.
7. Pojmovi vrste fokusirani samo na klasifikaciju vrsta nastalih procesom hibridizacije.
8. Pojmovi vrste koje nisam mogao smjestiti niti u jednu od navedenih skupina.

Struktura prikaza za svaki pojam vrste bit će sljedeća. Prikaz svakog pojma vrste započet ću s informacijama tko, gdje i kada je prvi puta predstavio pojam vrste. Nakon toga ću navesti definiciju pojma vrste koji prikazujem. Zatim će slijediti prednosti i kritike pojma vrste koji prikazujem te na kraju će biti kratka analiza o tome koje pozicije prikazani pojam vrste pretpostavlja u raspravama o problemu univerzalija, statusu vrste i u raspravi između monizma i pluralizma. Klasifikaciju pojmova vrste u kontekstu pete točke napravit ću neovisno o eventualno istaknutim zaključcima autora za pojedine pojmove vrste.

4.1. Reproduktivna izolacija i pojam vrste

4.1.1. Biološki pojam vrste

Biološki pojam vrste Ernst Mayr prvi put je prezentirao 1942. godine u djelu *Systematics and the Origin of Species from the Viewpoint of the Zoologist.* Mayr je biološki pojam vrste predložio u nekoliko različitih inačica. U tri inačice Mayr vrstu definira kao:

> [...] vrsta je skupina uzajamno rasplodnih prirodnih populacija koja je rasplodno (genetički) odijeljena od drugih takvih skupina zbog fizioloških ili etoloških barijera.

[44] DNA barkodiranje je metoda za identifikaciju vrsta, no odlučio sam ga navesti kao jedan od pojmova vrste jer se koristi kod grupiranja organizama u vrste.

(Mayr, 1998: 133)

> [...] skupine stvarno ili potencijalno rasplodnih prirodnih populacija koje su rasplodno odijeljene od drugih takvih skupina. (Mayr, 1940; nav. iz Mayden, 1997: 390)[45]

> Vrsta je rasplodna zajednica skupina (rasplodno odijeljena od drugih) koja zauzima određenu nišu u prirodi. (Mayr, 1982: 273)

Od tri navedene inačice Mayr (2000) odbacuje drugu i treću inačicu i pristaje uz prvu. Cilj druge inačice biološkog pojma vrste bio je dodati u pojam vrste vremensku dimenziju te vrstu definirati vertikalno. Mayr (2000) ističe da je pojam reproduktivne izolacije primjenjiv samo na horizontalne vrste, čime je odustao od druge inačice. Treća inačica biološke definicije vrste bila je Mayrov pokušaj uključivanja organizama koji se razmnožavaju nespolno u definiciju. U istom članku Mayr ističe kako se biološki pojam vrste odnosi samo na organizme koji se razmnožavaju spolno, odakle možemo zaključiti kako je time odbacio i treću inačicu.

Mayr smatra da vrste postoje kako bi štitile integritet dobro uravnoteženih genoma od upliva genskog materijala izvana, čime implicira da vrste postoje neovisno o čovjeku. Zbog toga se biološki pojam vrste odnosi samo na organizme koji se razmnožavaju spolno te se biološki pojam vrste ne odnosi na organizme koji se razmnožavaju nespolno. S obzirom da su organizmi koji se razmnožavaju nespolno već zaštićeni od upliva genskog materijala izvana, njihovim genomima ne treba nikakva zaštita (Mayr, 2000a).

Glavni mehanizam koji štiti genome vrsta od upliva stranog genskog materijala je reproduktivna izolacija. Zbog reproduktivne izolacije ne dolazi do miješanja genskog materijala različitih vrsta. Mehanizmi reproduktivne izolacije mogu biti: geni za sterilnost, kromosomska inkompatibilnost između vrsta, mehanizmi raspoznavanja potencijalnih partnera. Navedeni mehanizmi se postupno razvijaju tijekom procesa specijacije. U skladu s navedenim, status vrste dodjeljuje se određenoj skupini organizama samo na temelju dokaza o prisutnosti reproduktivne izolacije u odnosu na druge vrste. Također, Mayr ističe da vrste prema biološkom pojmu više nisu klase organizama koji se grupiraju na temelju dokaza o sličnosti, nego su konkretne individue (Mayr, 2000a).

Jedna od prednosti biološkog pojma vrste je u tome što objašnjava biološki značaj vrsta kroz eksplikaciju njihove svrhe, a to je, kao što sam naveo, zaštita dobro uravnoteženih

[45] Mayden (1997) prvu i drugu inačicu biološkog pojma vrste prikazuje kao dva odvojena pojma vrste. Prvu inačicu naziva “ne-dimenzionalni pojam vrste”, a drugu inačicu naziva “biološki pojam vrste”. Smatram da je takva podjela nepotrebna s obziorom da je Mayr (2000) izjednačio biološki pojam vrste s ne-dimenzionalnim pojmom vrste, čime Maydenova podjela postaje suvišna.

genoma. Druga prednost biološkog pojma vrste je, prema Mayru, u tome što klasifikacija koja proizlazi iz biološkog pojma vrste ima više smisla od klasifikacije kod koje se koriste samo morfološki kriteriji. Klasifikacija korištenjem biološkog pojma vrste nije nepogrešiva, ali je najbolja klasifikacija trenutno dostupna biolozima prema Mayru. Treća prednost biološkog pojma vrste je što se bez problema može primijeniti na klasifikaciju "životinja, posebno insekata, većine beskralježnjaka i kralježnjaka" (Rossello-Mora i Amann, 2001: 52).

Sokal i Crovello (1992) detaljno objašnjavaju da se kod praktične primjene biološke definicije vrste koriste fenetički kriteriji na nekoliko ključnih točaka u procesu određivanja vrste, čak i u optimalnim uvjetima (vidi, Sokal i Crovello, 1992). Zbog toga ističu da je biološki pojam vrste neprimjenjiv u praksi i potpuno nepotrebna kod praktične taksonomije.

Paterson smatra da biološki pojam vrste u sebi ima ugrađenu svrhovitost. Posebno misli na to da je prema biološkom pojmu vrste svrha reproduktivne izolacije očuvati genetički integritet vrste (Paterson, 1992) što nije u skladu s načelima teorije evolucije.

Jedan od problema biološkog pojma vrste je u tome što ga je na neke skupine organizama teško ili nemoguće primijeniti. Teško ga je primijeniti na skupine organizama koje se razmnožavaju partenogenezom, zatim na alge, lišajeve, gljive i biljke. Potpuno ga je beskorisno primjenjivati na prokariote, zbog iznimno promiskuitetne razmjene genskog materijala, o čemu će biti više riječi kasnije i na viruse jer se ne razmnožavaju spolno.

Biološki pojam vrste u raspravi o problemu univerzalija pretpostavlja realizam s obzirom na to da se status vrste dodjeljuje određenoj skupini organizama samo na temelju dokaza o prisutnosti reproduktivne izolacije u odnosu na druge vrste. U raspravi o statusu vrste, prema Mayru, vrste su individue. U raspravi između monizma i pluralizma, smatram kako bi biološki pojam vrste trebalo svrstati na stranu pluralizma zato što ne može klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno, zbog čega je za njihovu klasifikaciju potrebno koristiti neki drugi pojam vrste. Da bismo za određeni pojam mogli reći da pretpostavlja poziciju monizma, smatram da dotični pojam vrste mora biti u mogućnosti, barem u načelu, grupirati sve organizme u vrste. Smatram da je to bit monističkog pojma vrste. To je onaj pojam vrste koji svojom definicijom može obuhvatiti sve taksone vrste s tim da nije bitno na koji način to radi. Čim postoje skupine organizama koje određeni pojam vrste ne može klasificirati u vrste, smatram da taj pojam vrste *a priori* ne može uopće kandidirati za monistički pojam vrste, jer ga je kod grupiranja organizama u vrste nužno potrebno kombinirati s minimalno još jednim pojmom vrste kojim se mogu klasificirati organizmi koje dotični pojam vrste ne može klasificirati. Na primjer, uz biološki pojam vrste bi još minimalno trebali koristiti jedan pojam vrste koji može klasificirati organizme koji se

razmnožavaju nespolno u vrste. Iste kriterije koristit ću i za sve ostale pojmove vrste.

4.1.3. Raspoznavajući pojam vrste

Raspoznavajući pojam vrste Hugh E. H. Paterson prvi put je prezentirao u članku “The Recognition Concept of Species” 1985. godine. Glavni mehanizam ovog pojma vrste je reproduktivna izolacija, a sama definicija glasi:

> [...] najviše inkluzivna populacija individualnih organizama s dva roditelja koji dijele zajednički sustav oplodnje. (Paterson, 1992: 149)

Prema Patersonu, ključan sustav kod svake vrste je specifičan sustav za raspoznavanje partnera (*specific mate recognition system*, u ostatku teksta skraćeno SMRS). Riječ je o specifičnom skupu adaptacija za svaku vrstu koje se koriste kod signalizacije, udvaranja i reprodukcije između potencijalnih partnera unutar određene vrste. SMRS je zaslužan za proizvodnju specifičnih komunikacijskih signala pomoću kojih se članovi istog ili različitog spola unutar iste vrste raspoznaju te manifestiraju prikladna ponašanja na temelju tih signala. Funkcija SMRS-a je zbližavanje spolnih partnera u svrhu oplodnje i reprodukcije. SMRS je prilagođen normalnom staništu u kojem određena vrsta obitava. Pod takvim uvjetima SMRS je pod utjecajem stabilizirajuće selekcije te ne prolazi kroz nikakve promjene (Paterson, 1992).

SMRS dolazi pod utjecaj prirodne selekcije kada se određena populacija, koja se odvojila od glavnine vrste, nađe u staništu za koje nije prilagođena. Selekcija tada djeluje na određivanje nove niše populacije te utječe na prilagodbu SMRS-a novom staništu. Prilagodbom SMRS-a novom staništu javlja se i reproduktivna izolacija izdvojene populacije u odnosu na matičnu vrstu. Prema raspoznavajućem pojmu vrste, proces specijacije je nusproizvod prilagodbe SMRS-a određene vrste novom staništu. Prema tomu, vrste su također nusproizvodi adaptivne revolucije SMRS-a (Paterson, 1992).

Paterson smatra da je jedna prednost raspoznavajućeg pojma vrste, u odnosu na biološki pojam vrste, u tome što prema njemu vrste nisu definirane relacijski, u odnosu na druge vrste, već neovisno, prema SMRS-u koji posjeduje dotična vrsta. Time se iz pojma vrste izbacuje svrhovitost svojstvena za biološki pojam vrste i naglašava se da su vrste “slučajna posljedica adaptivne evolucije” (Paterson, 1992: 151).

Druga prednost raspoznavajućeg pojma vrste u odnosu na biološki je u tome što izolacijski mehanizmi poslije parenja nisu relevantni za klasifikaciju vrsta. Kao primjer

navodi vrstu vinske mušice *Drosophilia paulistorum*. Specifičnost navedene vrste je u tome što se pripadnici brojnih populacija ove vrste ne mogu razmnožavati među sobom, unatoč tome što dijele isti SMRS. Zbog toga bi zastupnici biološkog pojma vrste rekli da su različite populacije različite vrste, no zapravo nisu zato što svi pripadnici *Drosophilie paulistorum* imaju isti SMRS, što je ključan element za klasifikaciju (Paterson, 1992).

Mayr iznosi više problema s Patersonovim raspoznavajućim pojmom vrste. Prvo ističe kako Paterson ne odgovara na pitanje zašto postoje vrste. Kao što smo vidjeli, Paterson smatra kako su vrste samo nusproizvod adaptacije SMRS-a određene vrste novom staništu, što je prema Mayru samo odgovor na pitanje kako nastaju vrste. Drugi problem koji Mayr ističe je u samom pojmu raspoznavanja. Pojam raspoznavanje nije prikladan, smatra Mayr jer implicira postojanje viših kognitivnih funkcija, poput svijesti koje ne postoje kod nižih životinja. Iz istog razloga, raspoznavajući pojam vrste uopće se ne može primijeniti na biljke. Nadalje, Mayr smatra da je Paterson stavljanjem fokusa na SMRS u potpunosti isključio mehanizme reproduktivne izolacije koji se javljaju nakon reprodukcije, poput smrtnosti zigote, smrtnosti hibrida nesposobnih za preživljavanje i sterilnosti hibrida. Na kraju, Mayr smatra kako je raspoznavajući pojam vrste zapravo samo biološki pojam vrste pod drugim imenom: "Raspoznavanje i izolacija su jednostavno dvije strane istog novčića. Ne postoji odvojeni pojam raspoznavanja" (Mayr, 2000a: 28).

Mayden ističe da raspoznavajući problem vrste nije moguće univerzalno primijeniti zbog sljedećih problema: a) previše se oslanja na SMRS i traži preveliko poznavanje istog, b) ne tretira vrste kao rodoslovlja te c) isključuje vrste koje se razmnožavaju nespolno i organizme s primitivnim SMRS-om.

Prema Patersonovom pojmu vrste, vrste koje nastanu poliploidijom[46] ne bi se smatrale novim vrstama zato što imaju isti SMRS kao i matična vrsta, već bi eventualno mogle imati status podvrste. Nastanak novih vrsta poliploidijom je učestao način nastanka novih vrsta kod biljaka. Matična vrsta i nova vrsta imaju isti SMRS, ali su reproduktivno izolirane, zbog čega se i klasificiraju kao različite vrste. Zbog navedenog Patersonov pojam vrste ima problem s klasifikacijom organizama koji su nastali alotetraploidijom.[47] Vrste nastale na ovaj način bi prema raspoznavajućem pojmu vrste bile klasificirane samo kao podvrste iste vrste. Tek kada bi roditeljske vrste od vrste nastale alotetraploidijom izumrle, onda bi vrsta nastala ovim procesom bila klasificirana kao nezavisna vrsta. Ovo je, prema Stamosu, najveći problem

[46] Poliploid je organizam koji ima više od dva kromosoma u paru. Diploidi imaju dva kromosoma u paru, triploidi imaju tri kromosoma u paru, dok tetraploidi imaju četiri kromosoma u paru.

[47] Alotetraploid je organizam koji ima četiri kompletne kopije genoma od kojih dvije pripadaju jednoj vrsti, a druge dvije kopije pripadaju drugoj vrsti. Jedna od najpoznatijih biljaka koje su nastale alotetraploidijom je *Nicotiniana tabacum* (duhan) koja je nastala hibridizacijom *N. sylvesteris* i *N. tomentosiformis*.

raspoznavajućeg pojma vrste. Obično kada populacija prelazi iz podvrste u vrstu, to se događa zato što je došlo do neke značajne promjene u dotičnoj populaciji, a ne zato što je neka druga vrsta izumrla (Stamos, 2003).

Kao i biološki pojam vrste, raspoznavajući pojam vrste također pretpostavlja poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija s obzirom da ističe da je nužan uvjet da bi određena skupina organizama mogla biti smatrana vrstom prisutnost mehanizma reproduktivne izolacije. S obzirom da je mehanizam reproduktivne izolacije esencijalno svojstvo raspoznavajućeg pojma vrste, lako je zaključiti da je pretpostavljena pozicija u raspravi o statusu vrste da su vrste klase. U raspravi između monizma i pluralizma raspoznavajući pojam vrste, kao i biološki pojam vrste, potrebno je svrstati na stranu pluralizma s obzirom da ne može, niti u načelu, svrstati sve organizme u vrste, već je usporedno s njim potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.1.4. Pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju

Ghiselin smatra kako je jedno od temeljnih načela u prirodi nadmetanje za resurse. Pojam vrste utemeljen na nadmetanju uvelike bi doprinio temeljima taksonomije. Zbog toga Ghiselin 1974. godine u članku “A Radical Solution to the Species problem” predlaže pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju.

Ghiselinov pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju počiva na nekoliko pretpostavki. Unutar pojedine vrste organizmi se prvenstveno međusobno reproduktivno nadmeću. Reproduktivno nadmetanje među organizmima iste vrste neovisno je o udaljenosti između pojedinačnih organizama ili eventualnih fizičkih barijera koje mogu postojati između različitih populacija unutar iste vrste. Svi članovi vrste cijelo se vrijeme nadmeću sa svim ostalim članovima vrste, iako je nadmetanje izravnije i neposrednije između organizama koji obitavaju u blizini jedni drugih. Ghiselin također dodaje kako se nadmetanje između organizama i za ostale resurse na kraju svodi na nadmetanje za reproduktivni uspjeh (Ghiselin, 1992a). Na temelju navedenog Ghiselin predlaže sljedeću definiciju vrste:

> Vrste su prema tomu, najopsežnije jedinice u prirodnoj ekonomiji, takve da se reproduktivno nadmetanje odvija između njihovih dijelova. (Ghiselin, 1992a: 281)

Koristeći ovu definiciju Ghiselin smatra da može precizno odrediti i podvrste. Podvrsta bi, prema navedenoj definiciji, bila skupina organizama unutar pojedine vrste koja ima specifičan vid reproduktivnog nadmetanja, ali nema dovoljan stupanj diferencijacije da bismo je mogli

smatrati zasebnom vrstom. Iz Ghiselinove definicije vrste može se zaključiti da Ghiselin pretpostavlja da vrste imaju status individue, s obzirom na to da ističe kako se reproduktivno nadmetanje odvija između dijelova vrste. Podsjetimo se da zastupnici SAI-a smatraju da vrste nemaju članove već dijelove.

Reproduktivno nadmetanje za gene, o kakvom govori Ghiselin u svojoj definiciji vrste, nije svojstveno samo za vrste. Prema Van Valenu, takvo nadmetanje odvija se istovremeno na više razina biološke hijerarhije, zbog čega smatra kako je Ghiselinova definicija vrste nepotpuna (Van Valen, 1992). Na primjer, skupine će nadmetati za resurse koji su presudni kako bi se njihovi članovi mogli razmnožavati, zatim geni mogu nadmetati za to da upravo oni budu preneseni u gametu.[48] I ovi primjeri se odnose na reproduktivno nadmetanje u širem smislu riječ, zbog čega bi dodao je Ghiselinova definicija preširoka, odnosno da ne uspijeva precizirati što je specifično samo vrstama.

Da bismo određenu skupinu organizama mogli smatrati vrstom, prema Ghiselinu, mora postojati reproduktivno nadmetanje za gene između članova vrste. Bez toga skupina organizama ne može tvoriti vrstu, iz čega proizlazi da Ghiselin pretpostavlja poziciju realizma iz rasprave o problemu univerzalija. Iz činjenice da članove vrste Ghiselin naziva dijelovima, možemo zaključiti kako u raspravi o statusu vrste Ghiselin pretpostavlja da su vrste individue. Kao i prethodni pojmovi vrste u ovoj skupini, pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju potrebno je svrstati na stranu pluralizma jer uopće ne može organizme koji se razmnožavaju nespolno klasificirati u vrste, zbog čega je za njihovu klasifikaciju potrebno koristiti neki drugi pojam vrste.

4.1.5. Genski pojam vrste

Chung-I Wu 2001. godine u članku “Genic view of the process of speciation” predlaže gensku definiciju vrste prema kojoj su vrste:

> [...] grupe koje su diferencijalno adaptirane i kod kontakta nisu u mogućnosti dijeliti gene koji kontroliraju te adaptivne značajke, pa čak niti posredno preko populacija hibrida. (Wu, 2001: 855)

Uz gensku definiciju vrste, Wu izlaže i definiciju specijacije te definiciju specijacijskih gena. U skladu s genskom definicijom vrste, specijacija je:

[48] Geni se nadmeću za mjesto u gameti zato što kod diploidnih organizama dva alela imaju jednaku šansu da će biti preneseni u gametu. Međutim, postoje geni koji navedenu vjerojatnost povećavaju u svoju korist.

> [...] faza u kojoj se: (i) genski bazen na lokusima diferencijalnih adaptacija neće miješati čak i kada se uklone izvanjske zapreke za razmjenu gena i (ii) kada je širenje korisnih mutacija neki put (često, ali ne uvijek) ograničeno na populaciju u kojoj su nastale. (Wu, 2001: 854)

Geni uključeni u proces specijacije uzrokuju reproduktivnu izolaciju između dvije vrste tako što uzrokuju smrt ili neplodnost hibrida, a mogu uzrokovati i poremećaje u ponašanju kod hibrida. Genima uključenim u proces specijacije nije primarna funkcija stvaranje reproduktivne izolacije između dvije vrste. Oni imaju svoje primarne fenotipske učinke, dok tek sekundarno mogu uzrokovati reproduktivnu izolaciju između dvije vrste. Za primjer navodi Tu i R gene kod vrsta riba *Xiphophorus maculatus* i *Xiphophorus helleri*. Kod vrste *X. maculatus* kada dođe do prekomjerne ekspresije Tu gena razvija se melanom. R gene negativno kontrolira Tu gen i potiskuje nastanak melanoma. Kod vrste *X. maculatus* ova interakcija gena manifestira se kao bezazlene točke na koži s crnim pigmentom. S druge strane, vrsta *X. helleri* nema niti Tu niti R gen. Kod četvrtine potomstva od povratnih F^2 hibrida[49] razvija se melanom zbog prisutnosti Tu gena, ali odsutnosti R gena, što čini djelomičnu reproduktivnu izolaciju između *X. maculatus* i *X. melleri* vrsta (Wu i Ting, 2004).

Ova tri pojma čine osnovicu genske definicije vrste koju Wu odlično približava primjerom iz kojeg se može vidjeti što je vrsta prema njegovoj definiciji i kako nastaje. Wu nas poziva da zamislimo populaciju skakavaca koja živi na planinskom masivu s njegove sjeverne i južne strane. Između populacije skakavaca na sjevernoj i južnoj strani masiva ne postoje barijere koje bi spriječile miješanje tih dviju populacija. Wu nas također poziva da zamislimo da su A, B i C aleli na različitim lokusima prilagođeni populaciji na sjevernoj strani masiva, dok su aleli a, b i c prilagođeni populaciji na južnoj strani masiva. Kada bi selekcija za navedene alele u obje populacije bila jača od protoka gena između populacija i kada bi dovela do toga da se navedeni geni ne mogu miješati, populacije bi se diferencirale na tri navedena lokusa i to bi bila prva faza specijacije. Razlika ne bi bila dovoljna da južnu i sjevernu populaciju skakavaca nazovemo odvojenim vrstama, ali bi bila dovoljna da ih nazovemo podvrstama. Kada bi se broj diferencijalno adaptiranih lokusa dovoljno povećao da se južna i sjeverna populacija više ne mogu spojiti nazad u jednu populaciju, ali bi još postojao nekakav protok gena između njih, dobili bi dvije nove vrste. U ovoj fazi mehanizmi reproduktivne izolacije bili bi prisutni na velikom broju lokusa, ali ne na svima. Iduća faza

[49] F^2 hibridi su potomci nastali iz križanja F^1 hibrida i izvorne jedinke roditeljske vrste. F^1 hibridi su prva generacija hibrida koji su nastali križanjem jedinki iz dviju roditeljskih vrsta.

bila bi potpuna reproduktivna izolacija između dvije vrste skakavaca (Wu i Ting, 2004).

U fazi jedan, imali bismo jednu vrstu skakavaca s dvije podvrste i zanemarivo malim brojem diferencijalno adaptiranih gena. U fazi dva, imali bismo dvije vrste skakavaca, s velikim brojem diferencijalno adaptiranih gena, a prema tomu i velikim postotkom reproduktivne izolacije između njih koja ipak još nije potpuna. U fazi tri, imali bismo dvije vrste skakavaca s potpunom reproduktivnom izolacijom između njih.[50]

Glavna prednost genskog pojma vrste je u tome što ukazuje na to da do specijacije dolazi zbog pojedinačnih gena koji imaju svoju normalnu funkciju (Rieseberg i Burke, 2001), ali u određenim okolnostima mogu dovesti do toga da dvije skupine, do tada iste vrste, postanu reproduktivno izolirane jedna od druge (Britton-Davidian, 2001). Također, isticanjem navedenog postaje vidljivo da reproduktivna izolacija također nije uzrokovana razlikama u cijelom genomu (Mallet, 2001; Shaw, 2001) na što navodi biološki pojam vrste, prema Wuu, već nastaje zbog razlike u specifičnim genima koji se počinju razlikovati između dvije skupine. Iz navedenog jasno proizlazi da potpuna specijacija nije isto što i reproduktivna izolacija. Prema Wuu, i nakon specijacije može postojati protok gena na lokusima koji nisu uključeni u proces specijacije (Wu, 2001; Wu i Ting, 2004). Mayr dodaje da je kod genskog pojma vrste značajno to što ukazuje na važnost spolne selekcije u procesu specijacije kod velikog broja vrsta životinja (Mayr, 2001). Dodatna prednost genskog pojma vrste je u tome što ukazuje na to da protok gena između različitih vrsta može biti veći nego što se do sada mislilo, bez da se smatra kako je riječ o jednoj vrsti (Rundel, Breden, Griswold, Mooers, Vos, Whitton, 2001).

Bridle i Ritchie ističu da je Wu s genskim pojmom vrste zaboravio istaknuti značaj preferencijalnog križanja kod specijacije. U prirodi postoje stvarni primjeri gdje je došlo do jako brze evolucije reproduktivne izolacije posredstvom preferencijalnog križanja (Bridle i Ritchie, 2001).

Drugu kritiku iznosi Britton-Davidian. On tvrdi da kod evolucije reproduktivne izolacije kod određenih vrsta značajan utjecaj može imati i kromosomsko preslagivanje (*chromosomal rearangement*), kao što je slučaj kod kućnog miša. Wu navedenoj pojavi pridaje manji značaj, što Britton-Davidian smatra propustom (Britton-Davidian, 2001).

Wu također zaboravlja da prirodna selekcija nije jedini mehanizam kojim može doći do evolucijske promjene. U obzir bi se trebali uzeti procesi poput genskog drifta i spolne selekcije (Rundel, Breden, Griswold, Mooers, Vos, Whitton: 2001) te drugih specijacijskih

[50] U izvornom članku Wu ima četiri faze, ali ja smatram da je za potrebe ovog rada dovoljno prikazati samo tri faze. U drugoj fazi specijacije kod Wua razlika između dvije populacije je veća nego u prvoj fazi, ali još uvijek nije dovoljno velika da bismo dvije populacije nazvali odvojenim vrstama, već bi još uvijek bile podvrste.

događaja koji nisu adaptivni (Van Alphen i Seehausen, 2001).

Orr iznosi dva prigovora genskom pojmu vrste. Kao prvo, ističe da Wu genskim pojmom vrste nije otkrio ništa posebno. Spoznaje do kojih je Wu došao jesu važne, ali "ne izokreću genetičku sliku vrsta naopačke" (Orr, 2001: 870). Sve na što Wu ukazuje je u skladu s biološkim pojmom vrste jer upravo takvu situaciju možemo očekivati kada reproduktivna izolacija nije potpuna. Kako bi ukazao na drugi propust kod genskog pojma vrste, Orr iznosi misaoni eksperiment u kojem traži od čitatelja da zamisli dvije populacije koje žive na istom području i počinju se među sobom razlikovati zbog zamjene u aminokiselinama (*amino acids replacements*) koje uzrokuju smrt hibrida kada dođe do križanja između pripadnika dviju populacija. Prema genskom pojmu vrste, navedene dvije populacije bi najvjerojatnije bile odvojene vrste. Zamislimo sada druge dvije populacije koje također žive na istom području i koje se također počinju među sobom razlikovati zbog zamjene u aminokiselinama koje također uzrokuju smrt hibrida kada dođe do križanja između pripadnika dviju populacija. No, zamislimo da je evolucija u ovom slučaju bila uzrokovana genskim driftom. Orr smatra da Wu ne bi navedene populacije klasificirao kao odvojene vrste samo zato što je u ovom slučaju evolucija uzrokovana driftom. Prema Orru, kod klasifikacije vrsta bi se u obzir trebao uzimati samo krajnji rezultat evolucijskih procesa, a ne i način na koji je do tih rezultata došlo (Orr, 2001).

I prema genskom pojmu vrste, dvije skupine organizama grupirat ćemo kao različite vrste tek kada više ne mogu dijeliti gene koji kontroliraju adaptivne značajke, odnosno kada su reproduktivno izolirane. Zbog toga smatram da i za genski pojam vrste treba pretpostaviti da pretpostavlja poziciju realizma kod problema univerzalija, zatim poziciju da su vrste klase, s obzirom da postoji esencijalno svojstvo vrsta, i pluralizma, jer korištenjem genskog pojma vrste nije moguće klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno zbog čega je potrebno koristiti i druge pojmove vrste kako bi se svi organizmi mogli klasificirati u vrste.

4.1.6. Genetički pojam vrste

Genetički pojam vrste predlažu Baker i Bradley 2006. godine u članku "Speciation in mammals and the genetic species concept":

> Mi definiramo genetičku vrstu kao skupinu genetički kompatibilnih prirodnih populacija koje se razmnožavaju među sobom i koje su genetički izolirane od drugih takvih skupina. (Baker i Bradley, 2006: 645)

Osnovice genetičkog pojma vrste prema autorima su:

> 1) genetička specijacija, 2) genetička definicija vrste, 3) genetička definirane filogrupe, 4) dokaz o zaštiti ili integritetu genskog bazena u prisutnosti hibridizacije, 5) značaj genetičke diferencijacije kod filogrupa koje nisu morfološki različite, 6) način na koji genetički podaci pružaju bolju rezoluciju nego bilo koja druga sustavna baza podataka, 7) način na koji će otkrića genetičkih metoda rezultirati DNA profilima koji će se koristiti za definiranje vrste i granica vrste i 8) primjena genetičkih podataka. (Baker i Bradley, 2006: 645)

Prema genetičkoj definiciji vrste, specijacija je proces kada kod dva rodoslovlja dođe do akumulacije genetičkih promjena zbog kojih se pojavi genetička izolacija koja štiti genetički integritet oba rodoslovlja. Genetička izolacija je pojava kada se između dva genoma pojave tolike genske razlike da se navedeni genomi međusobno počinju toliko razlikovati da prestaju dijeliti zajedničku evolucijsku sudbinu (Baker i Bradley, 2006).

Glavna prednost genetičkog pojma vrste je njegova jedinstvena razina razlučivosti koja će omogućiti precizniju identifikaciju vrsta i granica vrste. Također, primjena genetičkog pojma vrste dosad je rezultirala identifikacijom brojnih kriptičnih vrsta[51] poput *Carollia sowelli* i *Neotoma macrotis*, koje se ne bi mogle otkriti bez korištenja podataka o DNA sekvencama (Baker i Bradley, 2006).

Zbog toga što je genetički pojam vrste sličan biološkom pojmu vrste, potrebno je ukazati na razliku između ova dva pojma vrste. Razlika bi bila očita u slučaju kada bi između dvije vrste postojala genetička izolacija, ali ne bi postojala reproduktivna izolacija. U tom slučaju bi se korištenjem biološkog pojma vrste identificirala samo jedna vrsta, dok bi se korištenjem genetičkog pojma vrste ispravno identificirale dvije vrste. Autori ističu kako na takav slučaj kod sisavaca još nije zabilježen, ali kako nema nikakve zapreke da se genetička izolacija pojavi bez reproduktivne izolacije.

Određenu dozu subjektivnosti je kod genetičkog pojma vrste nemoguće izbjeći. U nekim slučajevima procjena je li riječ o pripadnicima iste vrste ili različitih vrsta ovisit će u potpunosti o prosudbi osobe koja radi klasifikaciju. Također, postoje situacije u kojima DNA sekvence organizma kojeg se klasificira mogu biti kontaminirane s DNA parazita koji žive na ili u organizmu, što značajno otežava preciznu klasifikaciju.

Genetički pojam vrste, isto kao i svi ostali pojmovi vrste iz ove skupine, uzima reproduktivnu izolaciju kao ključnu odrednicu vrsta. Zbog toga smatram da i za genetički

[51] Kriptične vrste su vrste koje se sastoje od organizama koji su morfološki identični, ali pripadaju različitim vrstama.

pojam vrste treba pretpostaviti da implicira poziciju realizma kod problema univerzalija, zatim poziciju da su vrste klase s obzirom da postoji esencijalno svojstvo vrsta te ga treba svrstati na stranu pluralizma jer korištenjem genetičkog pojma vrste nije moguće klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno zbog čega je potrebno koristiti i druge pojmove vrste kako bi se svi organizmi mogli klasificirati u vrste.

4.1.7. Kritika svih pojmova vrste zasnovanih na kriteriju reproduktivne izolacije

Problem svih pojmova vrste zasnovanih na kriteriju reproduktivne izolacije je u tome što iz statusa vrste izostavljaju veliki dio živog svijeta, konkretno organizme koji se razmnožavaju nespolno, organizme koji se razmnožavaju partenogenezom, bakterije i viruse. To predstavlja problem biolozima koji istražuju navedene organizme. Templeton ističe kako je isključivanje organizama koji se razmnožavaju nespolno iz statusa vrste problematično zato što i oni manifestiraju fenotipsku koheziju unutar vrste i diskontinuitet između vrsta te zato što ih se jednako lako klasificira u vrste kao i organizme koji se razmnožavaju spolno (Templeton, 1992).

Jedan od problema pojmova vrste kojima je osnovni kriterij određivanja vrsta reproduktivna izolacija jest u tome što su potpuno neprimjenjivi na prokariote. Prokarioti su haploidni[52] i kod njih je reprodukcija jedan proces, a razmjena genskog materijala drugi proces. Prokarioti se razmnožavaju binarnom fisijom. Tim procesom iz jedne stanice nastaju dvije nove stanice s identičnim genskim materijalom. Međutim, prokarioti genski materijal razmjenjuju mehanizmom koji se zove horizontalni prijenos gena i postoji nekoliko oblika: konjugacija[53], transformacija[54] i transdukcija.[55] Horizontalni prijenos gena kod bakterija može se odvijati između pripadnika iste vrste, između pripadnika različitih vrsta, pa čak i između različitih domena. Kod bakterijskih vrsta *Aquifex aeolicus* i *Thermotoga maritime* izgleda izvjesno da su čak 24% sekvenci proteina stekle iz domene Archea (Franklin, 2007). Kada bismo doslovno primijenili biološki pojam vrste na bakterije, dobili bismo da sve bakterije na svijetu tvore jednu vrstu. Dodatni problem za primjenu biološkog pojma vrste na prokariote predstavlja i činjenica da horizontalnim prijenosom gena bakterije mogu prenositi i rekombinirati male segmente genskog materijala. Franklin to objašnjava na

---

52 Haploidni organizmi imaju samo jedan skup kromosoma u stanici.

53 Oblik spolnog razmnožavanja kod nekih bakterija. Dvije bakterije povežu se konjugacijskim mostom i dolazi do prijenosa genskog materijala iz jedne bakterije (donora) u drugu bakteriju (primatelja) (Hine, 2005).

54 Neke bakterije mogu preuzeti dijelove DNA te ih ugraditi u svoje kromosome. Na taj način stječu nova svojstva, poput otpornosti na antibiotike (Hine, 2005).

55 Prijenos dijela DNA od jedne bakterije drugoj pomoću virusa koji inficira bakterije (Hine, 2005).

pojednostavljenom modelu:

> Jedna bakterija (A) s tri gena (x2, y2 i z2) [...] Svaki od tih gena može biti razmijenjen s drugim organizmom (B, C ili D). Tako, x2 može biti razmijenjen s B, y2 s C i tako dalje. (Franklin, 2007: 79)

Za ilustraciju, kada bi ljudi na isti način mogli prenositi gene, to bi izgledalo otprilike ovako:

> Zamislite da u kafiću okrznete muškarca zelene boje kose. Tim činom stječete taj dio njegove genetičke informacije, zajedno s još par noviteta. Sada ne samo da možete prenijeti gene za zelenu kosu svojoj djeci, već vi osobno napuštate kafić sa zelenom kosom. (Margulis i Sagan, 1995: 93; nav. iz Franklin, 2007: 72)

Pojmovi vrste utemeljeni na kriteriju reproduktivne izolacije, uz to što nisu primjenjivi na bakterije, nije primjenjivi ni na klasifikaciju virusa, jer se virusi ne razmnožavaju spolnim putem.

Mallet ističe da sterilnost sama po sebi nije dovoljna da bi se ustanovilo kako je riječ o odvojenim vrstama jer kod nekih vrsta biljaka sterilnost se može pojaviti kao posljedica razmnožavanja unutar srodstva. S druge strane, veliki broj vrsta niti nema uspostavljene mehanizme reproduktivne izolacije (Mallet, 1995).

Simpson (1951) iznosi nekoliko problema s biološkim pojmom vrste, ali smatram da se ti problemi mogu primijeniti i na sve ostale pojmove vrste koji uzimaju reproduktivnu izolaciju kao osnovicu za klasifikaciju vrsta. Kao prvo, ističe da biološki pojam vrste nije prikladan za primjenu na određene skupine organizama. Postoje situacije u kojima bi se biološki pojam vrste trebao primijeniti, ali u nekim situacijama njegova primjena nije praktična. Na primjer, kod nekih grupa biljaka hibridizacija između različitih vrsta je pravilo, a ne iznimka. Kada bi se u takvim situacijama dosljedno primjenjivao biološki pojam vrste, govorili bismo o jednoj, a ne dvije vrste. Uz to, postoji veliki broj skupina organizama na koje se biološki pojam vrste uopće ne može primijeniti (Simpson, 1951). Uz to što se ne može primijeniti na bakterije, viruse i organizme koji se razmnožavaju nespolno, biološki pojam vrste teško je primijeniti na skupine biljaka kod kojih je hibridizacija pravilo, a ne iznimka.

Četvrti problem za definicije vrste zasnovanih na kriteriju reproduktivne izolacije su singameoni. Prema navedenim pojmovima vrste, singameoni bi bili klasificirani kao jedna vrsta. Međutim, vrste unutar singameona vrlo često su potpuno odvojene jedinice kada se u obzir uzmu: morfološki, ekološki, genetički i evolucijski kriteriji. Za primjer, Templeton

navodi dvije vrste topolu (*Populus* sect. *Aigeiros*) i balzamsku topolu (*Populus balsamifera*). Riječ je o dvjema dobro definiranim vrstama (prema genetičkim, fenotipskim i ekološkim kriterijima) koje su odvojene već 12 milijuna godina, bez obzira na to što se članovi ovih vrsta učestalo međusobno razmnožavaju (Templeton, 1992).

Peti problem za sve pojmove vrste utemeljene na kriteriju reproduktivne izolacije su ulančane vrste (*ring species*). Ulančane vrste sastoje se od niza populacija koje obitavaju jedna do druge za koje je specifično to da se svaka populacija može razmnožavati sa sebi susjednim populacijama, osim krajnjih populacija. Ulančane vrste obično se formiraju oko neke prirodne barijere, npr. oko planinskog masiva ili jezera. Kao primjer mogu navesti zelenog slavuja (*Phylloscopus trochiloides*) koji tvori ulančanu vrstu oko Himalaja. Pretpostavlja se da se zeleni slavuj proširio iz područja Nepala gdje su se različite populacije počele širiti s obje strane Himalaja, da bi se susrele u zapadnim Sajanskim planinama gdje se preklapa stanište populacija *Phylloscopus trochiloides viridanus i Phylloscopus trochiloides plumbeitarsus* koje su međusobno reproduktivno izolirane. Dakle, sve populacije zelenog slavuja od Nepala do zapadnih Sajanskih planina s obje strane Himalaja mogu se među sobom razmnožavati, osim dvije navedene populacije. Prema svim pojmovima vrste utemeljenima na kriteriju reproduktivne izolacije, *Phylloscopus trochiloides viridanus i Phylloscopus trochiloides plumbeitarsus* trebali bi biti klasificirani kao dvije vrste s obzirom da se ne mogu razmnožavati među sobom, a zapravo je riječ o jednoj, široko rasprostranjenoj vrsti s puno podvrsta. Zeleni slavuj nije jedini slučaj ulančane vrste. Od poznatijih ulančanih vrsta mogu navesti galebove koji tvore ulančanu vrstu u širokom krugu oko sjevernog pola, zatim vrapce koji tvore ulančanu vrstu u SAD-u oko Sierra Nevade i rod mlječika koje tvore ulančanu vrstu kroz središnju Ameriku i Karibe te se sastaju na Djevičanskim otocima gdje se susjedne populacije mlječike ne mogu međusobno razmnožavati.

Šesti prigovor, koji se može poopćiti na sve pojmove vrste zasnovane na mehanizmu reproduktivne izolacije, iznose McKitrick i Zink. Oni smatraju kako je uloga reproduktivne izolacije pogrešno protumačena te kako taj mehanizam uopće ne bi trebao biti uključen u bilo koji pojam vrste. Razlog koji navode je da reproduktivna izolacija uopće ne uzrokuje evolucijsku raznolikost, već je samo održava. Prema McKitrick i Zinku, geografska izolacija populacije vjerojatno uzrokuje divergenciju između već odvojenih populacija, a divergencija uzrokuje reproduktivnu izolaciju. Obrnuto ne može biti (McKitrick i Zink, 1988).

4.2. Filogenetički pojmovi vrste

Filogenetičkih pojmova vrste ima mnogo.[56] U ovom dijelu rada podijelio sam ih u filogenetičke pojmove vrste u užem smislu riječi i ostale. Filogenetički pojmovi vrste u užem smislu specifični su po tome što u samom nazivu imaju pojam *filogenetički pojam vrste*. Različitih inačica filogenetičkih pojmova vrste također ima puno. Pronašao sam ih šest, no svi oni mogu se svesti u tri osnovne inačice: dijagnostičku inačicu, monofiletičku inačicu te dijagnostičku i monofiletičku inačicu. Navedene inačice ću prikazati tim redom u ovom dijelu rada. Zajednički element svim filogenetičkim pojmovima vrste je u tome što najveći značaj pridaju evolucijskoj povijesti skupine organizama. Kod filogenetičke klasifikacije vrste se određuju i imenuju na temelju dokaza o monofiliji.

4.2.1. Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica

Wheeler i Platnick prezentiraju dijagnostičku inačicu filogenetičkog pojma vrste u članku "The Phylogenetic Species Concept (sensu Wheeler and Platnick)". Oni vrstu definiraju kao:

> [...] najmanju skupinu populacija organizama koji se razmnožavaju spolnim putem ili rodoslovlja koja se razmnožavaju nespolnim putem, koje se mogu dijagnosticirati jedinstvenom kombinacijom obilježja. (Wheeler i Platnick, 2000: 58)

Prema dijagnostičkoj inačici filogenetičkog pojma vrste, vrste su temeljne jedinice evolucije i klasifikacije te predstavljaju završne proizvode evolucijskog procesa. Vrste su također najmanje skupine kod kojih je moguće dokazati postojanje neprekinute linije od posljednjeg zajedničkog pretka do suvremene vrste i kao takve ne mogu se dalje dijeliti u manje skupine. Da bi se određenoj skupini organizama pripisao status vrste, prema ovoj definiciji, potrebno je prikupiti dokaze o postojanju apomorfije[57] kod te skupine. Kada se donosi prosudba tvori li određena skupina organizama vrstu ili ne, koriste se samo informacije koje upućuju na to je li se kod dotične skupine pojavila apomorfija ili nije. Sve ostale informacije su suvišne (Wheeler i Platnick, 2000).

Wheeler i Platnick ističu kako se njihov pojam vrste odnosi na sve oblike specijacije, no u skladu s navedenim zahtjevom specijacija je specifična kod dijagnostičke inačice

[56] Pojam filogenija odnosi se na evolucijsku povijest skupine organizama.

[57] Apomorfija je obilježje koje nije prisutno kod predaka, ali je prisutno kod jednog ili više potomaka. Riječ je o novom obilježju.

filogenetičkog pojma vrste. Oni smatraju da je specijacija proces tijekom kojeg dolazi do postupnog nestajanja svih polimorfizama[58] iz vrste. Proces specijacije je gotov kada je iz populacije nestao posljednji organizam koji je u vrsti održavao polimorfizam te kada dođe do fiksiranja apomorfije u populaciji (Wheeler i Platnick, 2000).

Prednost dijagnostičke inačice filogenetičkog pojma vrste je u tome što ju je iznimno lako primijeniti u praksi. Definicija inzistira samo na opažljivim osobinama, kriteriji su precizno zadani, tako da se automatski isključuje problem politipskih vrsta. Dodatno, Wheeler i Platnick smatraju kako njihova definicija vrste pruža objektivne parametre za mjerenje i usporedbu bioraznolikosti. Jedna od posljedica primjene ove inačice filogenetičkog pojma vrste bio bi veliki porast broja vrsta u odnosu na primjenu biološkog pojma vrste. Međutim, autori ne smatraju da je to mana njihovog pojma vrste, već da se primjenom biološkog pojma vrste broj vrsta sustavno podcjenjuje (Wheeler i Platnick, 2000).

Mayden (1997) ističe da je prednost dijagnostičke inačice filogenetičkog pojma vrste u tome što ne pretpostavlja da vrste nastaju određenim procesom specijacije te da se filogenetičke metode klasifikacije ne mogu primijeniti na razinu biološke hijerarhije ispod razine vrste.

Meier i Willman (2000) ističu da bi dijagnostičku inačicu filogenetičkog pojma vrste bilo iznimno teško primijeniti na organizme koji se razmnožavaju nespolno. Oni ističu da svaki organizam koji se razmnožava nespolno ima određena jedinstvena obilježja, što bi rezultiralo time da bi jedan organizam koji se razmnožava nespolno bio jedna vrsta kada bi se dijagnostička inačica filogenetičkog pojma vrste dosljedno primijenila.

Wiley i Mayden (2000) smatraju da je kriterij da se vrste identificiraju na temelju posjedovanja apomorfija prezahtjevan. Oni smatraju da, iako neke značajke imaju jedinstveni početak u jednom organizmu, ne postoji način da se otkrije koliko točno značajki ima takav početak. Neke značajke se mogu pojaviti istovremeno kod više različitih organizama.

Mayden ističe da je jedan nedostatak ovog pojma vrste to da ukoliko istraživač unaprijed ne zna radi li samo sa jednom vrstom, neće znati je li prikladno primijeniti filogenetičke metode. To znači da bi kod klasifikacije vrste navedenom metodom istraživač trebao unaprijed znati da određena populacija čini vrstu da bi je mogao klasificirati dijagnostičkom inačicom filogenetičkog pojma vrste (Mayden, 1997). Ako je to točno, navedeni pojam vrste je suvišan.

Smatram da dijagnostička inačica filogenetičkog pojma vrste pretpostavlja konceptualizam u raspravi o problemu univerzalija jer klasifikacija organizama nije proizvoljna, što bi ukazivalo na nominalizam, ali isto tako autori ne inzistiraju na postojanju

[58] Polimorfizam je pojava kada u istoj populaciji određene vrste postoji dva ili više različitih fenotipa.

esencijalnog svojstva vrsta s obzirom da ističu kako vrste mogu biti populacije organizama koje se razmnožavaju spolnim putem ili nespolnim putem. U raspravi o statusu vrste smatram kako je dijagnostička inačica filogenetičkog pojma vrste na tragu stajališta da su vrste klasteri homeostatskih svojstava jer ne pretpostavljaju da vrste mogu nastati točno određenim specijacijskim procesom, već to pitanje ostavljaju otvorenim. Smatram kako se iz toga može zaključiti da autori smatraju kako različite vrste nastaju pod utjecajem različitih evolucijskih procesa, a koji su to točno, empirijsko je pitanje koje se rješava *a posteriori*. Što se tiče rasprave između monizma i pluralizma, smatram da se ovaj pojam vrste može svrstati na stranu monizma zbog toga što je barem načelno moguće njegovim korištenjem klasificirati sve organizme u vrste i nije potrebno uz njega koristiti nijedan drugi pojam vrste, iako ga je iznimno teško primijeniti na organizme koji se razmnožavaju nespolno.

4.2.2. Filogenetički pojam vrste: monofiletička inačica

Mishler i Theriot 2000. godine u članku "The Phylogenetic Species Concept (*sensu* Mishler and Theirot): Monophyly, Apomorphy, and Phylogenetic Species Concepts" predstavljaju monofiletičku inačicu filogenetičkog pojma vrste. Oni definiraju vrstu kao:

> [...] najmanje inkluzivni takson koji se prepoznaje u formalnoj filogenetičkog klasifikaciji. Kao i sa svim ostalim hijerarhijskim taksonomskim razinama u ovoj klasifikaciji, organizmi su grupirani u vrste zbog dokaza o monofiliji. Taksoni su rangirani kao vrste, radije nego na neku višu razinu zato što su najmanje monofiletičke skupine koje se smatraju vrijednima formalnog raspoznavanja zbog količine podrške njihovoj monofiliji i/ili zbog njihova značaja u biološkim procesima koji djeluju na razini rodoslovlja u pitanju. (Mishler i Theriot, 2000: 47)

Svi taksoni ranga vrste kod monofiletičke inačice filogenetičkog pojma vrste su najmanji monofiletički taksoni. Takson se smatra monofiletičkim kada se sastoji od svih i samo od potomaka posljednjeg zajedničkog pretka skupine o kojoj je riječ. Zajednički predak nije vrsta, već je riječ o organizmu, srodničkoj skupini ili populaciji od kojeg su potekli svi članovi dotične skupine. Kako bi se istaknulo da je takson u pitanju monofiletički, potrebno je podastrijeti dokaze o sinapomorfiji.[59] Ovako postavljeni kriteriji za identifikaciju vrste smanjuju rizik od proizvoljnog grupiranja organizama u vrste. Ono što će ostati u određenoj mjeri proizvoljna je procjena o tome koliko je potrebno dokaza kako bi se dokazalo da je riječ

[59] Sinapomorfija je osobina koju dijele svi članovi taksona zato što su je naslijedili od posljednjeg zajedničkog pretka.

o monofiletičkom taksonu te procjena je li određeno svojstvo homologija ili nije. Ovaj pojam vrste može se primijeniti i na klasifikaciju organizama koji se razmnožavaju nespolno, koristeći iste kriterije (Mishler i Theirot, 2000).

Također Mishler i Theriot smatraju kako vrste stvarno postoje, a sustavi klasifikacije su ljudski konstrukti. Zbog toga postoji konsenzus da se prilikom klasifikacije formalna taksonomska imena pridaju samo "filogenetički prirodnim, monofiletičkim grupama" (Mishler i Theirot, 2000: 48).

Monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste ne može se primijeniti na prokariote. Mikrobiolozi mogu prepoznati vrste kao monofiletičke grupe, no ne mogu prepoznati koja obilježja su autapomorfije.[60] Problem je u tome što bi za prepoznavanje autapomorfije kod članova određene vrste bila potrebna sekvenca gena svojstvena svim i samo članovima vrste u pitanju. K tome, ta bi sekvenca trebala biti homologna, jedinstvena za dotičnu vrstu i isključena iz horizontalnog prijenosa gena, što je gotovo nemoguć zadatak za mikrobiologe (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Baum i Shaw smatraju kako nije moguće primijeniti kriterij monofilije ako želimo vrste smatrati osnovnim taksonima. Pojam monofilija ima uže i šire značenje. Prema užem značenju pojma, monofiletička grupa je skupina vrsta koje su nastale od jednog zajedničkog pretka. Iz navedene definicije jasno je da se uže značenje pojma monofilija ne može primijeniti na pojedini takson vrste jer se odnosi na skupinu vrsta. Prema širem značenju pojma, monofiletička grupa je bilo koja skupina organizama nastala od zajedničkog pretka. U ovom kontekstu pojam "zajednički predak" definira se samo kao bilo koji entitet koji je u stanju imati potomstvo. Baum i Shaw tumače da, iako se u ovom slučaju pojam monofilije može primijeniti na takson vrste, tada vrsta ne bi bio temeljni takson, jer se monofiletički taksoni mogu pronaći na više razina biološke hijerarhije, sve do razine obitelji (Baum i Shaw, 1995).

Baum i Shaw također smatraju da se kriterij monofilije ne može primijeniti na vrste kod kojih je rodoslovlje mrežasto. Kada je rodoslovlje mrežasto, postoje monofiletičke skupine organizama, ali to što su monofiletičke je irelevantno za to da se odrede kao vrsta. Dodatni problem s monofilijom kod mrežastih rodoslovlja je u tome što je monofiletičke skupe organizama iznimno teško za otkriti (Baum i Shaw, 1995).

Wiley i Mayden ističu da, ako se vrstu identificira s monofiletičkim taksonom, onda je vrsta identična s taksonima višeg reda. Izjednačavanje vrste s monofiletičkim taksonom dovodi do "logički inkonzistentnog odnosa između taksonomije i filogenije" (Wiley i Mayden, 2000: 153).

[60] Autapomorfija je karakteristično anatomsko svojstvo, specifično za određeni takson.

Smatram da monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste pretpostavlja realizam u raspravi o problemu univerzalija jer ističe da sve vrste moraju biti najmanji monofiletički taksoni za koje postoji dokaz o postojanju sinapomorfije. Autori time kažu da vrste imaju nužno svojstvo čime je automatski određena i njihova pozicija u raspravi o statusu vrste, a to je da su vrste klase. S obzirom da monofiletičku inačicu filogenetičkog pojma vrste nije moguće primijeniti i na prokariote, smatram da se ovaj pojam vrste može svrstati na stranu pluralizma jer bi vrste kod prokariota trebalo klasificirati korištenjem nekog drugog pojma vrste.

4.2.3. Filogenetički pojam vrste: dijagnostička i monofiletička inačica

McKitrick i Zink 1988. godine u članku "Species Concepts in Ornithology" predstavljaju dijagnostičku i monofiletičku inačicu filogenetičkog pojma vrste prema kojem:

> [...] predlažemo da su kriteriji grupiranja kod filogenetičkog pojma vrste odredljivost i monofilija, koji su procijenjeni kladističkom analizom varijacije obilježja. Najmanjem utvrdivom klasteru pridaje se rang vrste. Pojam je multidimenzionalan zbog (1) vremenske dimenzije koju implicira monofilija i (2) primjenjivosti na alopatrijske[61] populacije. (McKitrick i Zink, 1988: 2)

McKitrick i Zink inzistiraju da kod njihove inačice filogenetičkog pojma vrste, vrste moraju biti monofiletičke što se utvrđuje osobinama koje se mogu lako dijagnosticirati. Zbog toga stavljaju naglasak na utvrdivost. Razlika ove inačice filogenetičkog pojma vrste u odnosu na čistu monofiletičku inačicu je u tome što McKitrick i Zink ne inzistiraju da obilježja na temelju kojih se određenu populaciju klasificira kao vrstu moraju biti sinapomorfije. Još uvijek mora biti riječ o obilježjima koja su evolucijske novine, ali ih ne moraju posjedovati svi pripadnici populacije o kojoj se radi. Određenih odstupanja u populaciji može biti zbog čimbenika koji inače uzrokuju varijacije kao što su: atavizmi, hibridizacije, okolišni čimbenici, anageneza, abnormalni razvoj jedinke i slično. Sukladno navedenome, specijaciju definiraju kao proces kojim nastaje odvojeno rodoslovlje koje je jedinstveno zbog novog evolucijskog obilježja. Usredotočenošću na obilježja koja je lako dijagnosticirati, kao i na kombinaciju s monofilijom, McKitrick i Zink ističu da ostvaruju sljedeće prednosti: objektivnost klasifikacije, primjenjivost pojma vrste na alopatrijske populacije te

[61] Alopatrija je pojavljivanje srodnih populacija organizama na odvojenim geografskim lokacijama, tako da se članovi različitih populacija nikada ne mogu susresti, a prema tome niti razmnožavati.

višedimenzionalnost pojma vrste koja proizlazi izravno iz implikacija monofilije, precizne informacije o odnosima između vrsta i stvarnu sliku o evolucijskoj povijesti vrsta. Ovako definirane, vrste su kompletna rodoslovlja i kao takve tvore evolucijske jedinice (McKitrick i Zink, 1988).

Dijagnostička i monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste također se ne može primijeniti na prokariote iz istog razloga kao i monofiletička inačica (vidi 4.2.2).

S obzirom da ovaj pojam vrste kombinira elemente dijagnostičke i monofiletičke inačice filogenetskog pojma vrste, podložan je kritikama koje su upućene dijagnostičkoj i monofiletičkoj inačici (vidi 4.2.1 i 4.2.2) te standardnim prigovorima koji su upućeni filogenetičkim pojmovima vrste (vidi 4.2.5).

Smatram da kombinacija dijagnostičke i monofiletičke inačice filogenetičkog pojma vrste pretpostavlja konceptualizam u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klaster-klase u raspravi o statusu vrste. Kriteriji klasifikacije su jasni, a autori ističu da evolucijska novina ne mora biti prisutna kod svih članova vrste, odstupanja mogu postojati zbog različitih varijacija. Iz navedenoga je jasno da vrste ne moraju imati esencijalna svojstva čime su automatski isključeni realizam i stajalište da su vrste klase. Kod rasprave između monizma i pluralizma, smatram da se ovaj pojam vrste treba svrstati na stranu pluralizma zato što ga nije moguće upotrijebiti za klasifikaciju vrsta kod prokariota te ga je potrebno nadopuniti još s najmanje još jednim pojmom vrste.

4.2.4. Prednosti svih filogenetičkih pojmova vrste

Sve inačice filogenetičkog pojma vrste su prvenstveno operacionalne definicije s precizno opisanim pravilima pomoću kojih se vrste trebaju identificirati. S obzirom da sve tri inačice vrste shvaćaju kao rodoslovlja, posebno su prikladne kada je potrebno ustanoviti porijeklo određene vrste i tijek evolucije određenih obilježja vrste. Dodatno, svi filogenetički pojmovi vrste mogu se primijeniti za klasifikaciju organizama koji se razmnožavaju nespolno i organizama koji se razmnožavaju spolno. Ne pretpostavljaju da vrste nastaju točno određenim specijacijskim procesima te se kod njihove primjene ne može dogoditi da se određuje proizvoljna granica između vrsta i podvrsta jer nijedan filogenetički pojam vrste ne prepoznaje podvrste (Mayden, 1997).

4.2.5. Kritika svih filogenetičkih pojmova vrste u užem smislu

Horizontalni prijenos gena (vidi 4.1.7) predstavlja problem i za sve filogenetičke pojmove vrste. Jedna od posljedica horizontalnog prijenosa gena kod prokariota je ta da će različiti geni i različiti dijelovi bakterije imati različita rodoslovlja, imat će gene od različitih predaka. Primjena bilo koje filogenetičke definicije vrste na prokariote rezultirala bi time da bi jedna bakterija imala onoliko različitih predaka koliko ima genskog materijala iz različitih izvora i da se ne može pretpostaviti da povijest jednog gena predstavlja povijest cijelog organizma. To znači da bi filogenetičko stablo bilo zamijenjeno filogenetičkom mrežom i da bi se za otkrivanje povijesti cijelog organizma trebalo ući u trag svim genima koje je dobio iz različitih izvora što značajno komplicira posao zastupnicima svih inačica filogenetičkog pojma vrste (Franklin, 2007).

Ništa bolja situacija nije ni kod virusa (vidi 4.3.2). Virolozi posjeduju uvjerljive dokaze da virusi nisu nastali iz jednog protovirusa te da mogu sadržavati genome od više različitih predaka (Fauquet i Schrock, 2006).

Mark Ridley (1989) iznosi kritiku koja se može primijeniti na dijagnostičku te monofiletičku i dijagnostičku inačicu filogenetičkog pojma vrste. Prema Ridleyu, činjenica da se vrste uobičajeno razlikuju u fenotipskim značajkama od ostalih vrsta je irelevantna. Vrste su prvenstveno čvorovi u filogenetičkom stablu i ključni element koji ih razlikuje su relacije koje postoje između grana u filogenetičkom stablu, a ne fenotipske značajke vrsta.

Filogenetičke pojmove vrste problematično je primijeniti u paleontologiji jer su fosilni ostaci u pravilu nedovoljni da bi se mogli klasificirati samo na temelju filogenetičkih podataka. Čak i u slučaju kada su fosilni ostaci dostupni, potrebno ih je prvo interpretirati fenetički pa tek kasnije donositi bilo kakve zaključke o filogeniji. Ukoliko se ne slijedi navedeni redoslijed, postoji veliki rizik da će istraživač upasti u cirkularno zaključivanje (Sokal i Sneath, 1963).

Prema Kornet i McAllister, problem kod filogenetičkih pojma vrste je u tome što ne definiraju pojmove populacije i klastera dovoljno precizno zbog čega ne mogu odrediti preciznu granicu između vrsta u rodoslovnoj mreži (*geneological network*). Zbog navedenog, Kornet i McAllister smatraju da se filogenetički pojmovi vrste mogu primijeniti samo na sadašnje organizme (Kornet i McAllister: 2005).

4.2.6. Načelo rodoslovne suglasnosti

Načelo rodoslovne suglasnosti prvi put predlažu Wilson i Brown 1953. godine u članku "The subspecies concept and its taxonomic application". Njihov prijedlog sastojao se u tome da bi se podvrste trebalo raspoznavati na temelju zajedničkog obrasca varijacija od više obilježja. Wilson i Brown razmišljali su u smjeru da bi skupina organizama koji dijele zajedničku povijest trebali imati sukladnu varijaciju obilježja (Grady i Quattro, 1999).

Avise i Ball 1990. godine u članku "Principles of genealogical concordance in species concepts and biological taxonomy" detaljnije razrađuju načelo rodoslovne suglasnosti. Oni ističu kako bi evolucijski značajne jedinice trebalo biti moguće raspoznati na temelju skupa značajki koje sukladno variraju. Stoga Avise i Ball smatraju da bi:

> [...] podjela populacija sukladno identifikaciji na temelju višestrukih nezavisnih genetičkih značajki treba tvoriti jedinicu populacije vrijednu raspoznavanja kao filogenetičkog taksona. (Avise i Ball, 1990: 50 nav. iz Mayden, 1997: 397)

U skladu s načelom rodoslovne suglasnosti, Baum i Shaw predlažu pojam genealoške vrste. Oni u skladu s filogenetičkom klasifikacijom smatraju da vrste dijele zajedničku bit, ali da ih se ne može određivati kao monofiletičke skupine (vidi 4.2.2). Zbog toga smatraju da su vrste: (1) osnovni taksoni ili ekskluzivne skupine, što znači da su vrste taksoni koji ne sadrže u sebi nijedan uključeni takson te (2) da obitavaju na granici između divergentne i mrežaste genealogije. Obje točke Baum i Shaw detaljnije pojašnjavaju: " [...] ekskluzivna grupa je ona čiji članovi su svi u bližem srodstvu međusobno nego s bilo kojim organizmom izvan grupe" (Baum i Shaw, 1995: 290). Dvije važne značajke ekskluzivne grupe su da se dvije takve grupe ne mogu preklapati te da se mogu odrediti samo kada su odnosi među njima hijerarhijski ustrojeni. Kao što vidimo iz same definicije ekskluzivne grupe, ključ za njezino definiranje je procjena stupnja srodnosti. Prema Baumu i Shawu, stupanj srodnosti može se precizno procijeniti samo na razini gena. Na razini organizama to nije moguće jer ne postoji simetrija između monofilije i ekskluzivnosti grupe kada su genealogije mrežaste[62] što je slučaj kod organizama koji se razmnožavaju spolno. Metoda utvrđivanja ekskluzivnosti grupe na razini gena dolazi iz teorije srastanja (*coalescent theory*). U teoriji srastanja, gen je definiran kao genetički element koji se ne rekombinira. Kada se gen ovako definira genealogije će

[62] Da su genealogije mrežaste znači da organizmi koji ih tvore imaju preklapajuće obrasce srodnosti. Baum i Shaw navode primjer: "Svako od nas je potencijalno član dvije skupine prvih rođaka, jedne s očeve strane i jedne sa majčine strane. Međutim, prvi rođaci od majke i oca nisu prvi rođaci jedni drugima" (Baum i Shaw, 1995: 291).

uvijek biti divergentne, kao što je slučaj kod organizama koji se razmnožavaju nespolno.[63] Određivanje stupnja srodnosti na razini gena kod teorije srastanja radi se tako da se uzmu uzorci gena i njihova rodoslovlja se prate u prošlost. Što se rodoslovlja gena prate dalje u prošlost, to će predaka gena biti sve manje. Ako se rodoslovlja gena prate dovoljno daleko u prošlost, različita genetička rodoslovlja iz uzorka srast će u jedno rodoslovlje. U skladu s navedenim, ekskluzivnu skupinu koja čini bit genealoške vrste, Baum i Shaw definiraju na sljedeći način:

> Skupina organizama je ekskluzivna ako njihovi geni srastaju u novije vrijeme unutar grupe, nego između bilo kojeg člana grupe i bilo kojeg organizma izvan grupe. (Baum i Shaw, 1995)

Primjena načela rodoslovne suglasnosti bi prema Gradyju i Quattru imala više prednosti:

> 1. pružala bi evolucijski okvir za procjenu varijacije u obilježjima (*character*),
> 2. "ograničila bi raspravu o superiornosti i prikladnosti individualnih značajki ili skupa podataka kod taksonomskih procjena" (Grady i Quattro, 1998: 1006),
> 3. rezultirala bi učinkovitijim korištenjem resursa prilikom taksonomskih i konzervacijskih istraživanja.

Prema Aviseu, korištenje načela rodoslovne suglasnosti poboljšalo bi razumijevanje o tome na koji način ponašanje organizama te prirodna i demografska povijest populacija mogu utjecati na filogeografske obrasce unutar vrste (Avise, 1998).

Mayden smatra da između načela rodoslovne suglasnosti i filogenetičkog pojma vrste ne postoje značajne razlike. Većina problema s kojima se moraju suočiti dijagnostička i monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste su problemi i za načelo rodoslovne suglasnosti. Problemi specifični za načelo rodoslovne suglasnosti su u tome što a) ne prepoznaje razliku između primitivnih i izvedenih svojstava i b) "Genetičke razlike mogu postojati uzimajući u obzir plesiomorfije[64] koje ne pružaju relevantne informacije o rodoslovlju" (Mayden, 1997: 398), zbog čega je načelo rodoslovne suglasnosti u biti tipološki pojam vrste.

Načelo rodoslovne suglasnosti također se ne može primijeniti na prokariote iz istog

---

[63] Da organizmi koji se razmnožavaju nespolno imaju divergentne genealogije znači da svaki organizam ima samo jednog roditelja u prethodnoj generaciji. Zbog toga se organizmi s divergentnim genealogijama mogu rasporediti u hijerarhijske strukture srodstva.

[64] Plesiomorfija je obilježje koje je homologno unutar određene skupine organizama, ali nije svojstvena samo toj skupini.

razloga kao i monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste (vidi 4.2.2).

Na temelju izvornog prijedloga Wilsona i Browna, izgleda da načelo rodoslovne suglasnosti vrste tretira kao klaster-klase. Prema navedenim autorima, podvrste bi se trebalo raspoznavati na temelju zajedničkog obrasca varijacija od više obilježja. To implicira da pripadnici jedne vrste ne moraju imati neko nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava da bi pripadali istoj vrsti. To automatski isključuje realizam, a i nominalizam jer kriteriji grupiranja kod načela rodoslovne suglasnosti nisu proizvoljni, što znači da je konceptualizam pretpostavljena pozicija u raspravi o problemu univerzalija. S obzirom da načelo rodoslovne suglasnosti nije moguće primijeniti na prokariote, smatram da se treba svrstati na stranu pluralizma jer je potrebno uz navedeni pojam vrste koristiti još barem jedan pojam vrste za klasifikaciju prokariota.

4.2.7. Hennigov pojam vrste

Izvorni Hennigov pojam vrste predložio je njemački biolog i osnivač filogenetičke klasifikacije Willi Hennig 1950. godine u djelu *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*. Njegova definicija vrste bila je prihvaćena samo u uskom krugu njemačkih i skandinavskih zoologa. Izvorni Hennigov pojam vrste glasio je:

> [...] sve jedinke povezane tokogenetičkim[65] vezama tvore "(potencijalno) reproduktivnu zajednicu i takve zajednice trebali bi nazivati vrstama." (Hennig, 1950: 45-46; nav. iz Meier i Willmann, 2000: 31)

Meier i Willmann 2000. godine u članku "The Hennigian Species Concept" predlažu modificiranu verziju Hennigovog pojma vrste:

> Vrste su reproduktivno izolirane prirodne populacije ili skupine prirodnih populacija. Nastaju raspadom izvorne vrste u specijacijskom događaju te prestaju postojati ili izumiranjem ili specijacijom. (Meier i Willman, 2000: 31)

Hennig je svojim pojmom vrste želio vrste precizno odrediti u vremenskoj dimenziji. Zbog toga je naglasak u modificiranoj verziji Hennigove definicije stavljen na vrijeme nastanak i nestanka vrste. S druge strane, Meier i Willmann žele staviti veći naglasak na reproduktivnu

[65] Tokogenetičke veze su genetički odnosi između pojedinačnih organizama u vrstama koje se razmnožavaju spolno.

izolaciju, nego na koheziju kroz protok gena u odnosu na Mayrov, Patersonov i Templetonov pojam vrste. Zbog toga Meier i Willmann smatraju kako reproduktivna izolacija između vrsta mora biti potpuna kako bi se vrste moglo objektivno odrediti. Prema Meieru i Willmannu, ostali pojmovi vrste zasnovani na kriteriju reproduktivne izolacije ističu da vrsta mora biti izolirana od svih ostalih vrsta. Kod Hennigovog pojma vrste naglasak se stavlja na reproduktivnu izolaciju samo od srodnih vrsta. Specijacija i vrsta su kod Meiera i Willmanna relacijski pojmovi. Vrsta je vrsta samo u odnosu prema srodnoj vrsti, a sukladno tome, specijacija je proces formiranja reproduktivne izolacije između srodnih vrsta. Proces specijacije je završen kada je razmjena genskih informacija između dvije skupine organizama u potpunosti nemoguća. Također, kada je vrsta definirana reproduktivnom izolacijom u odnosu na točno određenu srodnu vrstu u trenutku kada dolazi do novog specijacijskog procesa, vrsta koja je na taj način definirana automatski prestaje postojati (Meier i Willman, 2000).

S obzirom da je Hennigov pojam vrste prvenstveno filogenetički pojam vrste, Meier i Willmann također inzistiraju na tome da vrste moraju biti monofiletičke. To je dodatni razlog zbog kojeg izvorna vrsta ne može preživjeti proces specijacije. Kada bi se iz izvorne vrste A izdvojile vrste X i Y i vrsta A bi preživjela, tada vrste X i Y ne bismo mogli definirati kao monofiletički takson jer X i Y više nisu jedini taksoni koji dijele zajedničkog pretka, već su tu i organizmi koji pripadaju suvremenoj inačici vrste A (Meier i Willman, 2000).

Prema Meieru i Willmanu, Hennigov pojam vrste precizno i neproizvoljno određuje prostorne i vremenske granice vrsta, zbog čega je jasno da opisuje stvarne i prirodne jedinice. Dodatno, Hennigov pojam vrste je prikladan za filogenetička istraživanja zbog toga što inzistira na kriteriju potpune reproduktivne izolacije između vrsta čime se osigurava da je odnos između vrsta hijerarhijski (Meier i Willman, 2000).

Hennigov pojam vrste, međutim, ne može se primijeniti na organizme koji se razmnožavaju nespolno. Meier i Willmann ističu da su organizmi koji se razmnožavaju nespolno *a priori* reproduktivno izolirani od drugih organizama koji se razmnožavaju nespolno. Također ističu kako je svaki organizam koji se razmnožava nespolno potencijalno osnivač svoje vrste. Nadalje, prema autorima, odnosi između organizama koji se razmnožavaju nespolno su toliko različiti od odnosa između organizama koji se razmnožavaju spolno da bi bilo pogrešno primjenjivati pojam vrste na organizme koji se razmnožavaju nespolno (Meier i Willman, 2000).

Mayr ističe da je jedan problem s Hennigovim pojmom vrste u tome što prepoznaje samo model alopatrijske specijacije u kojem iz jedne vrste nastaju dvije nove vrste, a vrsta

predak izumire. Time su zanemareni ostali oblici specijacije kod kojih ne dolazi do izumiranja vrste predaka, a to su: peripatrijska[66], parapatrijska[67] i simpatrijska specijacija.[68]

Wiley i Mayden ukazuju na problem za Hennigov pojam vrste koji proizlazi iz toga što u procesu specijacije vrsta predak izumire. Zamislimo vrstu 1 iz koje u trenutku t_1 nastaje vrsta Z, a u trenutku t_2 iz vrste 1 nastaju vrste X i Y. Prema Hennigovu pojmu vrste, vrste X i Y bi tvorile monofiletičku skupinu zato što su kasniji potomci vrste 1 nego što je vrsta Z. No, s obzirom da zbog preživljavanje vrste 1, vrste X i Y ne mogu imati jedinstvenog pretka što je uvjet za monofiliju, vrste X i Y ne mogu tvoriti monofiletičku skupinu. "Zbog toga vrsta 1 ne može preživjeti prvo grananje ako se želi očuvati monofilija vrsta X i Y" (Wiley i Mayden, 2000: 156). Wiley i Mayden smatraju da je navedeni argument pogrešan te da samo skupina od sve četiri vrste, 1, Z, X i Y mogu tvoriti monofiletički takson jer samo ta skupina zadovoljava sve uvjete monofilije. To što tvrde Meier i Willman bilo bi isto kao da tvrde da u obitelji koja ima tri sina, da su braća rođena kasnije, srodnija međusobno nego s najstarijim bratom samo zato što su rođeni kasnije (Wiley i Mayden: 2000).

Hennigov pojam vrste pretpostavlja realizam u raspravi o problemu univerzalija, poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrsta i pluralizam. Meier i Willmann ističu da su vrste stvarne i da moraju biti potpuno reproduktivno izolirane od srodnih vrsta i moraju biti monofiletičke što su dva nužna uvjeta vrsta iz čega automatski proizlaze pozicija realizma i pozicija da su vrste klase. S obzirom da Hennigovim pojmom vrste nije moguće klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno, smatram da je potrebno svrstati na stranu pluralizma jer je uz njega potrebno koristiti barem još jedan pojam vrste kako bi se mogli klasificirati i organizmi koji se razmnožavaju nespolno.

4.2.8. Internodalni pojam vrste

Sarah Samadi i Anouk Barberousse predlažu internodalni pojam vrste 2006. godine u članku "The tree, the network and the species". Internodalnim pojmom vrste Samadi i Barberousse nastoje obogatiti pojam vrste prema Hennigu te dati strogi, precizni i čisto teorijski pojam vrste. Internodalni pojam vrste počiva na nekoliko pretpostavki; kao prvo, odnosi se na sve organizme, što uključuje prošle, sadašnje i buduće organizme. Temelj internodalnog pojma vrste je roditeljska veza između organizma i njegovog potomstva na

[66] Oblike specijacije kod koje se nove vrste formiraju iz izoliranih rubnih populacija. Slično kao i kod alopatrijske specijacije.

[67] Rijedak oblik specijacije, kod kojeg do nastajanja novih vrsta dolazi zbog iznimno velike i nagle promjene u staništu, zbog čega se susjedne populacije koje jesu u kontaktu odvajaju u različite vrste.

[68] Oblik specijacije u kojem nova vrsta nastaje iz jedne populacije vrste predaka dok obitava u istom staništu.

temelju koje nastaje rodoslovna mreža koja povezuje bilo koji organizam s njegovim cjelokupnim porijeklom, čime se dobiva globalna genealoška mreža (*Global Genealogical Network*) ili GGN u nastavku rada. Internodalni pojam vrste uzima u obzir činjenicu da su izvor sve bioraznolikosti mutacije koje se prenose s roditelja na potomstvo te utječu na prilagođenost organizma. Internodalni pojam vrste također uzima u obzir činjenicu da se selekcija navedenih mutacija odvija mehanizmima prirodne selekcije i genskog drifta. GGN nastaje kao posljedica mutacije, drifta i prirodne selekcije. Na temelju navedenoga Samadi i Barberousse vrstu definiraju kao:

> [...] dio stabla života razgraničena s dva čvora ili točke grananja (dva specijacijska događaja) ili s čvorom i krajem grane (izumiranjem). (Samadi i Barberousse, 2006: 510)

Kod internodalnog pojma vrste, vrsta i internodon se preklapaju. Internodon je segment stabla života razgraničen s dvije točke grananja ili jednim grananjem i izumiranjem. Internodalni pojam vrste implicira da svakom specijacijom nastaju dvije nove vrste iz vrste koja im prethodi te da su vrste povijesni entiteti. Cilj internodalnog pojma vrste je da određivanje vrsta bude precizno i koherentno te da se svi organizmi klasificiraju u vrste, bez preklapanja i bez izostavljanja pojedinih organizama iz GGN-a. Kako bi to postigli, Samadi i Barberousse ističu da je potrebno pronaći relaciju ekvivalencije kojom bi dva organizma povezana tom relacijom bili članovi iste vrste:

> Relacija ekvivalencije Z je formalna veza između članova skupa (u ovom slučaju, zemaljskih organizama), koja zadovoljava sljedeća svojstva:
> 1. Simetrija: za bilo koja dva organizma, *a* i *b*, ako je organizam *a* srodan organizmu *b* relacijom Z, onda je organizam *b* srodan organizmu *a* relacijom Z.
> 2. Refleksija: bilo koji organizam *a* je srodan sam sebi relacijom Z.
> 3. Tranzitivnost: za bilo koja tri organizma, *a*, *b* i *c*, ako je organizam *a* srodan organizmu *b* relacijom Z i organizam *b* je srodan organizmu *c* relacijom Z onda je organizam *a* srodan organizmu *c* relacijom Z. (Samadi i Barberousse, 2006: 512)

Relacijom ekvivalencije Z Samadi i Barberousse postižu to da se svi organizmi mogu podijeliti u vrste tako da će članovi pojedine vrste biti srodni samo s ostalim članovima vrste i s niti jednim organizmom izvan vrste. Na ovaj su način vrste unutar internodalnog pojma vrste ekvivalentne klase (Samadi i Barberousse, 2006).

Internodalni pojam vrste ima nekoliko implikacija. Prva implikacija je ta da zadovoljava intuitivno poimanje vrste kao diskretnih bioloških entiteta. Kada se vrste formiraju specijacijom više se ne mogu nazad stopiti u jednu vrstu. Autori navode primjer pasa i mačaka. Možemo pretpostaviti da su ove dvije vrste imale zajedničkog pretka, no ne očekujemo da će se više ikada u budućnosti moći ponovno razmnožavati (Samadi i Barberousse, 2006).

Druga implikacija je da internodalni pojam vrste ne pretpostavlja određeni oblik specijacije kojim nastaju nove vrste. U kontekstu teorije evolucije, ističu Samadi i Barberousse, postoji više legitimnih načina specijacije i nijedan se ne smije isključiti. Kao treće, prema internodalnom pojmu vrste, i organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu tvoriti vrste. Klasifikacija organizama koji se razmnožavaju nespolno u vrste predstavlja problem samo definicijama vrste koje za kriterij grupiranja organizama u vrste postavljaju reproduktivnu izolaciju (Samadi i Barberousse, 2006).

Kod internodalnog pojma vrste hibridizacija također ne predstavlja problem. Samadi i Barberousse postavljaju jednostavan kriterij. Mogu li dva organizma proizvesti plodno potomstvo? Ako je odgovor na ovo pitanje potvrdan, onda ta dva organizma pripadaju istoj vrsti. Na primjer, prema internodalnom pojmu vrste, *Helianthus petiolaris* i *Helianthus annuus* pripadaju istoj vrsti (Samadi i Barberousse, 2006).

Internodalni pojam vrste je teorijski i kao takav nije napravljen na način da bude izravno primjenjiv. Iz internodalnog pojma vrste proizlaze tri kriterija koja bi se mogla upotrijebiti kod praktične primjene ove definicije vrste: stjecanje apomorfija, reproduktivna izolacija i indirektne naznake reproduktivne izolacije. U skladu s tim, Samadi i Barberousse predlažu da se bi se pojmovi vrste utemeljeni na reproduktivnoj izolaciji i filogenetički pojmovi vrste mogle upotrijebiti kao oruđe za određivanje vrsta u određenim situacijama (Samadi i Barberousse, 2006).

Kornet i McAllister ističu da internodoni sami po sebi nisu dobri kandidati za određivanje statusa vrste. Postoji nekoliko problema ako se internodon izjednači s vrstom. Ako je internodon definiran kao segment stabla života razgraničen s dvije točke grananja ili jednim grananjem i izumiranjem, to znači da se status vrste može pripisati internodonu tek kada smo sigurni izvan svake opravdane sumnje da grananje između dvije vrste nije privremeno, nego je stalno. Kornet i McAllister ističu kako je to problematično jer privremenih grananja u stablu života ima puno. Također, prema tom kriteriju, status vrste može se odrediti tek u retrospektivi, odnosno kada jedna vrste izumre jer je jedino izumiranje garancija da grananje između dvije vrste nije privremeno. Drugi problem s pripisivanjem

statusa vrste internodonu je u tome što svakim stalnim grananjem dobivamo novu vrstu. Korištenjem tog kriterija za određivanje vrste dolazimo do bizarne posljedice da se iz ljudske vrste izdvojilo i izumrlo onoliko vrsta koliko je obitelji sa svom svojom djecom stradalo u prometnim nesrećama. Prema internodalnom pojmu vrste, navedeni nesretni događaji predstavljaju stalno grananje i prema tome nastanak nove vrste u retrospektivi (Kornet i McAllister, 2005).

Internodalni pojam vrste vrlo je teško praktično primijeniti. Pripadnost određenog organizma internodonu ovisi samo o strukturi rodoslovne mreže i poziciji organizma unutar nje. To je prema Kornetu i McAllisteru, problematično jer ne postoje dodatni kriteriji klasifikacije organizama u vrste, a poznavanje tokogenih[69] odnosa između organizama je u pravilu manjkavo (Kornet i McAllister, 2005).

Prema internodalnom pojmu vrste, vrste koje su nastale hibridizacijom ne klasificiraju se kao vrste. Time su isključeni brojni taksoni koji tvore zasebne vrste, ali svoju nezavisnost zadržavaju unatoč tome što se učestalo križaju sa srodnim vrstama ili zato što su nastale hibridizacijom. Drugi problem koji ističe Mayden je inzistiranje na tome da nakon specijacije dvije vrste više uopće ne mogu izmjenjivati genetički materijal (Mayden, 1997). Takav kriterij je prestrog s obzirom na to da u prirodi postoje brojne vrste koje održavaju stabilne hibridne zone sa susjednim vrstama, ali koje unatoč tomu zadržavaju svoj identitet.

Kao i kod kladističkog pojma vrste i kod internodalnog pojma vrste, vrste su definirane kao rodoslovlja i to vrlo precizno kao “ [...] dio stabla života razgraničena s dva čvora ili točke grananja (dva specijacijska događaja) ili s čvorom i krajem grane (izumiranjem)” (Samadi i Barberousse, 2006: 510). Smatram kako se na temelju navedenog može zaključiti da internodalni pojam vrste pretpostavlja poziciju realizma jer navedena definicija ističe nužne uvjete koje svi pripadnici pojedine vrste moraju imati i poziciju da su vrste individue s obzirom da su vrste poimaju kao rodoslovlja. S obzirom da internodalni pojam vrste ne može klasificirati vrste nastale procesom hibridizacije s obzirom da hibridne vrste nastaju križanjem organizama iz različitih internodona, bilo bi potrebno uz njega koristiti još najmanje jedan pojam vrste kojim bi se mogle klasificirati vrste koje su nastale procesom hibridizacije. S obzirom na to smatram da je internodalni pojam vrste potrebno svrstati na stranu pluralizma.

[69] Tokogeni odnosi su ne-hijerarhijski genetički odnosi između pojedinačnih organizama u populacijama koje se razmnožavaju spolnim putem.

4.2.9. Kladistički pojam vrste

Mark Ridley predlaže kladistički[70] pojam vrste 1989. godine u članku "The Cladistic Solution to the Species Problem". Prema kladističkom pojmu vrste, vrste su:

> [...] onaj skup organizama između dva specijacijska događaja ili jednog specijacijskog događaja i izumiranja ili onaj koji je nastao iz specijacijskog događaja. (Ridley, 1989: 3)

Osnovna značajka kladističkog pojma vrste je da su vrste rodoslovlja, dakle imaju status individue i nastaju procesom specijacije tijekom kojeg nastaju dvije nove vrste, a vrsta predak nestaje. Prema kladističkoj definiciji, vrste su monofiletičke i ne mogu biti parafiletičke.[71] Prednost kladističkog pojma vrste je što su vrste objektivno definirane kao grane u filogenetičkom stablu, neovisno o njihovim značajkama. Također, još jedna prednost ovog pojma vrste je što ne inzistira da skupina organizama mora imati određena nužna obilježja koja ju odvajaju od ostalih skupina kako bi se mogla smatrati vrstom (Mayden, 1997). Međutim, kladistički pojam vrste ne može funkcionirati samostalno zato što ne objašnjava što je to rodoslovlje niti što je to specijacija pa mu zbog toga trebaju drugi pojmovi vrste. Ridley ističe da bi kladistički pojam vrste trebalo nadopuniti s biološkim i ekološkim pojmom vrste jer oni dovoljno precizno objašnjavaju pojmove specijacije i rodoslovlja u skladu s kladističkom teorijom. U skladu s Maydenovom distinkcijom između teorijskih i operacionalnih pojmova vrste, u ovom slučaju bi kladistički pojam vrste bio teorijski pojam vrste, a ekološki i biološki pojmovi bili bi operacionalni pojmovi vrste (Ridley, 1989).

Kladistički pojam vrste također se ne može primijeniti na prokariote iz istog razloga kao i monofiletička inačica (vidi 4.2.2).

S obzirom da kladistički pojam vrste vrstu određuje kao "skup organizama između dva specijacijska događaja ili jednog specijacijskog događaja i izumiranja ili onaj koji je nastao iz specijacijskog događaja" (Ridley, 1989: 3), što je gotovo identično s poimanjem vrste kod internodalnog pojma vrste, prigovori upućeni internodalnom pojmu vrste, vrijede i za kladistički pojam vrste (vidi 4.2.8).

---

[70] Kladistika je pristup biološkoj klasifikaciji u kojoj su organizmi grupirani zajedno na temelju toga dijele li jedno ili više jedinstvenih svojstava koja potječu od posljednjeg zajedničkog pretka, a da nisu prisutna kod daljnjih predaka.

[71] Parafiletička grupa je skupina organizama koja se sastoji od svih potomaka posljednjeg zajedničkog pretka izuzev određenog broja potomaka koji tvore zasebnu monofiletičku skupinu. Takva grupa je parafiletička u odnosu na isključenu skupinu. Primjer parafiletičke skupine su reptili. Oni uključuju sve tetrapode (kornjače, krokodili, zmije, gušteri i pilasti premosnik *(Sphenodon punctatus)*) koji mogu nositi jaja na kopnu osim sisavaca i ptica.

Vrste prema kladističkom pojmu vrste imaju dva nužna obilježja koja ovaj pojam vrste svrstavaju na stranu realizma i pozicije da su vrste individue: skup organizama između dva specijacijska događaja ili jednog specijacijskog događaja i izumiranja ili onaj koji je nastao iz specijacijskog događaja (Ridley, 1989: 3) i da su vrste monofiletički taksoni. Ovaj pojam vrste pretpostavlja da su vrste individue, što je inačica stajališta da su vrste klase jer ističe da su vrste rodoslovlja. Kladisitički pojam vrste također se ne može primijeniti na prokariote zbog čega ga treba svrstati na stranu pluralizma jer sam ne može klasificirati svu biološku raznolikost te bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.2.10. Mješoviti pojam vrste (*Composite species concept*)

Dina J. Kornet i James W. McAllister 2005. godine predlažu mješoviti pojam vrste u članku "The Composite Species Concept: A Rigorous Basis for Cladistic Practice". Unatoč kritikama internodalnog pojma vrste, Kornet i McAllister mješoviti pojam vrste utemeljuju na internodonu kao temeljne jedinice za segmentiranje rodoslovne mreže. Internodon kao osnovica za izgradnju pojma vrste je u određenoj mjeri prikladan jer zadovoljava naše temeljne intuicije o vrstama. Prva je da svi organizmi pripadaju jednoj vrsti te da su vrste uzajamno isključive i da u potpunosti prekrivaju rodoslovnu mrežu. Kornet i McAllister vrstu definiraju na sljedeći način:

> Mješovita vrsta je skup svih organizama koji pripadaju izvornom internodonu i svih organizama koji pripadaju bilo kojem internodonu koji potiče od izvornog internodona, s isključivanjem kasnijih izvornih internodona i internodona koji potiču od njih. (Kornet i McAllister, 2005: 114)

Izvorni internodoni su internodoni u kojima se prvi puta pojavljuje novo morfološko svojstvo Q kod većine pripadnika internodona. Morfološko svojstvo Q mora se fenotipski manifestirati. Na taj način, smatraju Kornet i McAllister, izvorni internodoni mogu se jednostavno dijagnosticirati što mješoviti pojam vrste čini primjenjivim u praksi (Kornet i McAllister, 2005). Također, vrsta definirana na ovaj način izbjegava kritiku esencijalizma jer svi članovi nove vrste, izvornog internodona, ne moraju manifestirati svojstvo Q.

Vrste određene mješovitim pojmom vrste su parafiletičke. Tim kriterijem osigurava se da mješoviti pojam vrste zadovoljava našu intuiciju da su vrste uzajamno isključive i da se ne preklapaju. Kada bi se vrste definirale kao monofiletičke skupine internodona, manje i mlađe vrste bile bi uključene u veće i starije vrste (Kornet i McAllister, 2005).

Kod mješovitog pojma vrste, nove vrste nastaju grananjem u kojem nastaje nova vrsta i stara vrsta preživljava, a ne cijepanjem u kojem nastaju dvije nove vrste dok stara izumire. Kod specijacije, prema mješovitom pojmu vrste, novu vrstu čini samo ona skupina organizama kod koje se u većini pojavilo morfološko svojstvo Q, svi ostali organizmi ostaju pripadnici stare vrste iz koje se izdvojio izvorni internodon (Kornet i McAllister, 2005).

Dodatno, Kornet i McAllister precizno iznose uvjete kada možemo smatrati da je mješovita vrsta izumrla:

> [...] životni vijek mješovite vrste završava s izumiranjem posljednjeg internodona koji zadovoljava sljedeće kriterije: a) potiče od izvornog internodona vrste, (b) ne posjeduje svojstvo Q i (c) nije se pojavio drugi izvorni internodon na grani filogenetičkog stabla internodona između njega i izvornog internodona vrste. (Kornet i McAllister: 2005, 104)

Kada se vrsta sastoji od više internodona, izumiranjem jednog internodona ne dolazi do izumiranja cijele vrste. Kornet i McAllister time rješavaju problem s kojim se suočava internodalni pojam vrste prema kojem svakim izumiranjem internodona izumire jedna vrsta, ma koliko kratko trajala.

Mayden ističe da, iako se mješoviti pojam vrste teorijski razlikuje od filogenetičkog pojma vrste, praktično je identičan s dijagnostičkom inačicom filogenetičkog pojma vrste. Posebni problemi mješovitog pojma vrste, prema Maydenu, su u tome što su: a) vrste gotovo izjednačene s taksonima višeg reda jer se tretiraju kao povijesni entiteti koji se ne mogu razmnožavati, nedostaje im kohezija unutar vrste, b) tretiraju se kao klase i c) isključuju mogućnost da organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu tvoriti vrste (Mayden, 1997).

Ključni elementi za identifikaciju pozicija koje pretpostavlja mješoviti pojmovi vrste su sljedeći: morfološko svojstvo Q, ključno za identifikaciju izvornog internodona mora se fenotipski manifestirati, ali ne mora biti prisutno kod svih članova vrste, osnovica mješovitog pojma vrste su internodoni definirani kod internodalnog pojma vrste. Prvi element ukazuje nam da mješoviti pojam vrste pretpostavlja da su vrste klaster-klase, a ne klase kao što to tvrdi Mayden. Svi članovi vrste ne moraju manifestirati svojstvo Q koje je ključno za identifikaciju nove vrste. Očito je da vrste ne moraju imati nužna svojstva, što je osnovno obilježje konceptualizma i nominalizma. Smatram da mješoviti pojam vrste ipak pretpostavlja konceptualizam, a ne nominalizam jer kriteriji klasifikacije nisu arbitrarni. Činjenica da su osnovica mješovitog pojma vrste internodoni, ukazuje nam na to da je i mješoviti pojam vrste, kao i internodalni pojam vrste, potrebno svrstati na stranu pluralizma jer njime nije moguće

klasificirati vrste nastale procesom hibridizacije (vidi 4.2.9) te bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.2.11. Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica

Fredrik Pleijel predstavlja pojam najmanje inkluzivne taksonomske jedinice 1999. godine u članku "Phylogenetic Taxonomy, a Farewell to Species, and a Revision of *Heteropodarke* (*Hesionidae*, *Polychaeta*, *Annelida*)". Pleijel smatra da pojam vrste treba u potpunosti odbaciti i prestati ga koristiti u taksonomiji. Također, smatra da kod klasifikacije vrste više ne treba prepoznavati kao taksone. Pleijel smatra kako je pojam vrste iskvaren dosadašnjom uporabom te kako više ne postoji nada da se takvo stanje popravi. Oko pojma vrste poželjan je konsenzus među znanstvenicima kojeg nema i izgleda da ga neće ni biti. Razlog tome je što su različita poimanja vrste prezentirana previše puta da bi bilo izgledno kako bi se znanstvenici mogli dogovoriti oko značenja pojma. Također, sam pojam vrste nema nikakve empirijske konotacije te donosi konfuziju u sustav nomenklature. Zbog navedenog Pleijel smatra da je odbacivanje i zamjena pojma vrste najbolja opcija (Pleijel, 1999).

Kao alternativu pojmu vrste Pleijel nudi monofiletičku skupinu koja bi se određivala na temelju dokaza o postojanju apomorfija. Ovo bi u Pleijelovoj klasifikaciji bio takson kome bi se pridao jednoimeni (za razliku od važeće binomalne nomenklature prema Linneu) naziv. Mishler predlaže da se navedena alternativa pojmu vrste zove najmanje inkluzivna taksonomska jedinica. Primjer bi bio takson *Diptera* koji se dijagnosticira i imenuje po apomorfiji haltere (mahalice).

Posljedica primjene najmanje taksonomske jedinice je da mnoštvo postojećih u novoj klasifikaciji više neće biti prepoznate kao taksoni. Pleijel smatra da to nije nedostatak, već prednost zato što se jasnoća neće postići tako da se vrste, po staroj klasifikaciji, ujedine u cjelinu kojoj će se dodijeliti jedan naziv (Pleijel, 1999).

Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica također se ne može primijeniti na prokariote iz istog razloga kao i monofiletička inačica filogenetičkog pojma vrste (vidi 4.2.2).

S obzirom da Pleijel inzistira da se monofiletička skupina određuje na temelju dokaza o postojanju apomorfija, može mu se uputiti isti prigovor kao i dijagnostičkoj inačici filogenetičkog pojma vrste (vidi 4.2.1). Kriterij da se, u ovom slučaju, monofiletičke skupine identificiraju na temelju posjedovanja apomorfija je prezahtjevan. Iako neke značajke imaju jedinstveni početak u jednom organizmu, ne postoji način da se otkrije koliko točno značajki ima takav početak. Neke značajke se mogu pojaviti istovremeno kod više različitih

organizama (Wiley i Mayden, 2000).

Također, s obzirom da Pleijel na mjesto vrsta postavlja monofiletičke skupine, mogu mu se uputiti isti prigovori kao i monofiletičkoj inačici filogenetičkog pojma vrste (vidi 4.2.2).

Prema najmanje inkluzivnoj taksonomskoj jedinici, taksoni koji bi, prema Pleijelu, trebali zamijeniti vrste imaju nužno svojstvo, moraju biti monofiletički taksoni na temelju identifikacije novog evolucijskog obilježja, na primjer, mahalice kod taksona *Diptera.* Time je jasno da najmanje inkluzivna taksonomska jedinica pretpostavlja realizam u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su taksoni koji bi trebali zamijeniti vrste klase. S obzirom da se pojam najmanje inkluzivne taksonomske jedinice također ne može primijeniti na prokariote, smatram da ga je potrebno svrstati na stranu pluralizma jer bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.3. Vrste kao klaster-klase

4.3.1. Definicija molekularnih kvazi-vrsta

Definiciju molekularnih kvazi-vrsta predložili su Manfred Eigen[72] i Peter Schuster 1979. godine u djelu *The Hypercycle: A Principle of Natural Self-Organization.* Navedeni pojam vrste predložen je prvenstveno za klasifikaciju virusa, no mogao bi se primijeniti i na sve ostale biološke vrste. Vrsta je prema definiciji molekularnih kvazi-vrsta:

> Samoodrživa populacija sekvenci koje se reproduciraju nesavršeno, ali dovoljno precizno da održe kolektivni identitet tijekom vremena. [...] Kemijski kvazi-vrsta je mnoštvo različitih, ali srodnih polimera nukleinskih kiselina. [...] Fizički, kvazi-vrsta je lokalizirana distribucija u prostoru sekvenci koji se oblikuje i raspada kooperativno [...] Njegova stabilnost je ograničena pragom pogreške koji se može tumačiti kao "točka raspadanja" genomskih informacija. Populacijska gustoća svake točke u sekvenci ovisi o vrijednosti svake pojedine sekvence. (Eigen, 1993: 45)

Jedna od važnijih stavki kod ove definicije vrste je preciznost replikacije kod virusa. Prilikom replikacije virusi imaju otprilike jednu pogrešku po repliciranoj sekvenci (Eigen, 1993). U skladu s navedenim tempom pogreške, pri replikaciji jedna greška će se pojaviti u svakoj generaciji virusa. Molekularna kvazi-vrsta može se vizualizirati u Hammingovom prostoru

[72] Manfred Eigen je dobitnik Nobelove nagrade iz kemije 1967. godine.

sekvenci. Kada bi se vrsta virusa replicirala bez pogreški, zauzimala bi jednu točku u Hammingovom prostoru koja bi predstavljala standardni genotip vrste virusa.[73] Kada bi tempo mutacija bio puno veći od "točke raspadanja" virusna vrsta bi zauzimala sve pozicije u Hammingovom prostoru. Kada bi se to dogodilo, vrsta virusa izgubila bi toliko genomskih informacija da bi u potpunosti izgubila integritet. Kod uobičajenog tempa mutacija, virusna populacija je koherentan i samoodrživ entitet koji u Hammingovom prostoru izgleda poput oblaka što predstavlja mutacije koje imaju određeni otklon od standardnog genotipa vrste virusa. Posljedica normalnog tempa mutacije kod virusa je da će se dva virusa iz istog zaraženog domaćina razlikovati u otprilike 30 nukleotidnih pozicija. Na temelju učestalosti mutacija može se izvesti nekoliko bitnih posljedica za sam pojam vrste. Kvazi-vrste su stvarne „mete" prirodne selekcije, da svi članovi kvazi-vrste održavaju populaciju stabilnom te na kraju da je bitna podobnost cijele populacije, a ne samo podobnost pojedinog člana (Eigen, 1993).

Na temelju definicije molekularne kvazi-vrste moguće je ukazati na način borbe protiv virusa. Virusima bi se tempo mutacija trebao povećati preko "točke raspadanja". Tada bi se, populacija virusa raspala jer bi replikacijom nastao preveliki broj mutanata koji ne mogu preživjeti (Eigen, 1993).

Eigen ističe da pojam molekularne kvazi-vrste može pružiti korisne uvide u ponašanje virusa, da može pomoći kod određivanja starosti virusa i njihovih rodoslovlja te kada će se otprilike pojaviti nova inačica virusa. Također je moguće odrediti lokaciju na kojoj se prvi put pojavio virus pojavio. U slučaju virusa HIV-a, primjenom navedenog pojma vrste, bilo bi moguće objasniti zašto HIV-u treba toliko vremena da zaobiđe imunološki sustav domaćina (Eigen, 1993).

Najveći problem s definicijom molekularnih kvazi-vrsta je u tome što su vrste u potpunosti apstraktni entiteti što se najbolje vidi iz toga što Eigen molekularnu kvazi vrstu određuje kao samoodrživu populaciju sekvenci. Klasični problem kada se vrste definira kao apstraktni entitet je u tome što apstraktni entiteti ne mogu evoluirati. Drugi problem je u tome što Eigen pretpostavlja da populacija virusa ima standardni genotip od kojeg mutacijama dolazi do otklona unutar populacije virusa. Stamos ukazuje na to da je navedeno stajalište zastarjelo. Da postoji standardni genotip bilo koje vrste, bilo je uvriježeno stajalište do dvadesetih godina 20. stoljeća. Istraživanja u genetici su tih godina pokazala da je zapravo genetička varijacija u populaciji pravilo, a ne iznimka i da je upravo varijacija primarna sila koja pokreće evoluciju. Poimanje da postoji nešto što bi zvali standardni genotip u to vrijeme gubi značenje (Stamos, 2003).

[73] Ne-euklidski multidimenzionalni nukleotidni hiperprostor.

Iz same definicije molekularne kvazi-vrste jasno je da vrste ne moraju imati nužno svojstvo ili skup svojstava jer se vrste prema ovoj definiciji repliciraju nesavršeno, ali dovoljno precizno da očuvaju identitet kroz duži vremenski period. Time je isključen realizam, a nominalizam je isključen činjenicom da kriteriji grupiranja nisu proizvoljni. Na temelju navedenog, smatram da je moguće zaključiti da definicija molekularne kvazi-vrste pretpostavlja poziciju konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klaster-klase u raspravi o statusu vrste. S obzirom da načelno ne postoji zapreka da se definicija molekularnih kvazi-vrsta primjeni na sve biološke organizme, smatram da ju se može svrstati na stranu monizma jer uz njega barem načelno ne bi bilo potrebno koristiti druge pojmove vrste, unatoč tomu što je primarno namijenjen za klasifikaciju virusa.

4.3.2. Politetski pojam vrste

Politetski pojam vrste koristi se kod klasifikacije virusa i riječ je o službeno prihvaćenom pojmu vrste od ICTV-a koju je po prvi puta formulirao Marc H. V. Van Regenmortel 1989. godine u članku "Applying the species concept to plant viruses".[74] Politetski pojam vrste utemeljen je po uzoru na fenetički pojam vrste kod kojeg se organizmi grupiraju u taksone na temelju sličnosti. Za navedeni pristup klasifikaciji virusa postoje tri uzroka. Kod klasifikacije virusa u vrste nemoguće je inzistirati na esencijalnim svojstvima jer pokazuju visok stupanj varijabilnosti i brzo evoluiraju. Također, kod klasifikacije virusa nemoguće je primijeniti biološki pojam vrste jer se virusi ne razmnožavaju spolno. Filogenetički pojam vrste je također neprimjenjiv na klasifikaciju virusa u vrste jer virusi mogu imati različite tipove genoma (jednolančane i dvolančane DNA genome te jednolančane i dvolančane RNA genome), s različitim strategijama replikacije, transkripcije[75] i translacije[76] genoma. Navedeno upućuje na to da virusi gotovo sigurno imaju višestruko podrijetlo te da nisu nastali od jednog protovirusa. Neki virusi također mogu proizvesti genome tako da se sastoje od genoma od više različitih predaka (Fauquet i Schrock, 2006).

Sama definicija vrste kod virusa glasi:

> Vrsta virusa je politetska klasa virusa koji tvore replicirajuću liniju i zauzimaju određenu ekološku nišu. (Van Regenmortel, 2007: 136; Fauquet i Schrock, 2006: 4)

[74] International Committee on Taxonomy of Viruses

[75] Proces u stanicama tijekom kojeg se sintetizira RNA na temelju informacije kodirane u DNA.

[76] Proces u stanicama kojim se informacija zapisana u mRNA prevodi na ribosomima kako bi se sintetizirali proteini.

Pojam “politetska klasa” znači da članovi određene vrste imaju mnoštvo zajedničkih osobina, iako ne nužno sve. Ova definicija vrste prikladna je za primjenu kod identifikacije i klasifikacije vrsta virusa jer omogućava svrstavanje pojedinog virusa u određenu vrstu čak iako mu nedostaje neko obilježje karakteristično za dotičnu vrstu. Kada se kod klasifikacije virusa u vrste koriste sličnosti i razlike u genomima pojedinih virusa, ne postoji precizno određeni postotak sličnosti na temelju kojeg bi se utvrdila razlika između dvije vrste ili dva roda (Van Regenmortel, 2007: 136; Fauquet i Schrock, 2006). Na primjer, u rodu *Begomovirus* različite vrste imale su manje od 89% sličnosti u homologiji sekvenci, različite vrste u rodu *Mastrevirus* imale su manje od 75% sličnosti u homologiji sekvenci, a u rodu *Enterovirus* članovi različitih vrsta imali su između 60-65% sličnosti u homologiji sekvenci. Zbog toga što se samo na temelju sekvenci nukleotida ne mogu dobiti precizne razlike između sojeva, vrsti i rodova, potrebno je koristiti i druga fenotipska svojstva. Prilikom razlikovanja članova različitih vrsta virusa koriste se još: patogenost, način prijenosa, određena kemijsko-fiziološka i antigena svojstva viriona, prirodni raspon domaćina te tropizam tkiva i stanica. Različiti sojevi virusa identificiraju se korištenjem određenih bioloških svojstava poput određenih simptoma bolesti ili specifičnog domaćina, kemijskih ili antigenih svojstava te sekvenci genoma za koje je poznato da su karakteristična za određeni soj (Van Regenmortel, 2007).

Politetski pojam vrste, prema Maydenu, vrste tretira kao klase. Mayden smatra da je to problem jer će s protokom vremena vrste klasificirane politetskim pojmom vrste evoluirati zbog čega će postati potrebno napraviti reviziju klasifikacije (Mayden, 1997).

Stamosova kritika definicije genotipskog klastera vrijedi i za politetski pojam vrste (vidi 4.3.2).

Kod politetskog pojma vrste, organizmi se klasificiraju u vrste na temelju sljedećih obilježja: sličnosti i razlike u genomima pojedinih virusa, patogenost, način prijenosa, određena kemijsko-fiziološka i antigena svojstva viriona, prirodni raspon domaćina te tropizam tkiva i stanica. No, bitno je istaknuti da navedena obilježja ne predstavljaju esencijalna svojstva. Naime, kod klasifikacije virusa nije moguće inzistirati na esencijalnim svojstvima jer virusi pokazuju visok stupanj varijabilnosti. Na temelju navedenog, smatram da je moguće zaključiti kako politetski pojam vrste pretpostavlja konceptualizam u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klaster-klase u raspravi o statusu vrste. S obzirom da je politetski pojam vrste namijenjen prvenstveno klasifikaciji virusa, što se vidi iz obilježja na temelju kojih se vrši klasifikacija, jasno je da ga nije moguće primijeniti na ostale

organizme zbog čega ga je potrebno svrstati na stranu pluralizma jer bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.3.3. Fenetički pojam vrste

Specifičnost fenetičkog poimanja vrste je u tome što ovaj pojam ne pretpostavlja niti jednu teoriju o tome zašto su organizmi raspodijeljeni u vrste i što je uzrok tome. Ovaj pojam vrste samo naznačuje da su organizmi raspodijeljeni u fenetičke klastere. Fenetička definicija vrste glasi:

> [...] Skup fenetički sličnih organizama i različitih od ostalih skupova organizama. (Ridley, 2004: 354)

Ridley ističe da postoji nekoliko inačica fenetičkog poimanja vrste. Klasično fenetičko poimanje vrste je tipološki ili morfološki pojam vrste. Kasniju verziju fenetičkog pojma vrste razvili su zastupnici škole numeričke taksonomije Robert R. Sokal i Peter Henry Andrews Sneath u djelu *Principles of Numerical Taxonomy.* Upravo ovu inačicu ću i prikazati u ovom dijelu rada. Fenetičko poimanje vrste u inačici zastupnika numeričke taksonomije specifično je po tome što su oni razvili statističke metode kojima se opisuje fenetička sličnost organizama (Ridley, 2004). Osnovne postavke numeričke taksonomije su:

> (1) Savršena taksonomija je ona u kojoj taksoni imaju najveći sadržaj podataka koji se zasniva na što je više moguće osobina.
> (2) *A priori*, svaka osobina ima jednaku snagu kod stvaranja prirodnih taksona.
> (3) Sveukupna sličnost (ili afinitet) između bilo koja dva entiteta je funkcija sličnosti mnoštva svojstava koja se uspoređuju.
> (4) Različiti taksoni mogu se konstruirati zbog različitih korelacija svojstava kod skupina koje se proučavaju.
> (5) Taksonomija, kako je mi razumijemo, striktno je empirijska znanost.
> (6) Afinitet se procjenjuje nezavisno od filogenetičkih razmatranja. (Sokal i Sneath, 1963: 50)

Klasifikacija organizama, prema načelima numeričke taksonomije, temelji se na matrici sličnosti. Metoda koju zastupnici ove škole koriste je analiza klastera. Krajnji cilj je dobiti preciznu procjenu sličnosti između organizama koji se proučavaju. Kod procjene sličnosti

zastupnici ovog pojma vrste smatraju da je procjenu poželjno raditi na najmanje 60 osobina, a nikako na manje od 40 osobina. Kod procjene sličnosti organizama u obzir se uzimaju samo trenutne sličnosti "svih opažljivih svojstava organizama i populacija" (Sokal i Crovello, 1992: 50) u koje ulaze: etološka, distribucijska svojstva (Sokal i Sneath, 1963: 51), morfološke, fiziološke, bihevioralne sličnosti, DNA homologije, sličnosti u sekvencama aminokiselina u proteinima i ekološke značajke (Sokal i Crovello, 1992: 51).

Zanimljivo je da prilikom određivanja vrsta u praksi ne postoje dileme kako se to radi. Biolozi koriste morfološka ili fenetička obilježja jedinki koje proučavaju kako bi ih grupirali u vrste. Određena obilježja bit će specifična za članove određene skupine, na temelju čega će se dotična skupina klasificirati kao jedna vrsta. Zbog varijabilnosti, niti jedno obilježje neće biti prisutno samo kod svih članova određene vrste, no članovi jedne vrste biti će sličniji jedni drugima nego članovima drugih vrsta. Ridley objašnjava:

> Bjeloglavi orlovi (*Haliaeetus leucocephalus*) uobičajeno imaju jedan obrazac boja, a zlatni orlovi (*Aquila chrysaetos*) drugi. Definirajuća obilježja nisu savršeno isključiva, ali ukazuju na koji način se većina članova vrste razlikuje od većine članova drugih, srodnih vrsta. (Ridley, 2004: 349)

Primjena fenetičkog pojma vrste reducira subjektivnu pristranost biologa i time povećava objektivnost klasifikacije. Objektivna klasifikacija je poželjan cilj jer bi trebala rezultirati stabilnim taksonomskim sustavima za koje bi postojala mala vjerojatnost da bi u budućnosti bili značajno revidirani pod utjecajima novih otkrića. Jedna od prednosti fenetičkog pojma vrste u odnosu na filogenetičke je u tome što se može primijeniti na klasifikaciju fosila s obzirom da su fosilni nalazi fragmentarni te da je filogenija većine taksona nepoznata. Dodatna prednost fenetičke klasifikacije je u tome što donosi objektivne informacije koje se mogu upotrijebiti za konstrukciju filogenetičkog stabla te kao indikatori tempa i smjera evolucije (Sokal i Sneath, 1963).

Rossello-Mora i Amann ističu da je fenetički pojam vrste bio prilagođen kako bi se mogao primjenjivati kod klasifikacije prokariota. Najveća prednost ovog pojma vrste je, prema navedenim autorima, u tome što je stabilan, operacionalan i teorijski neutralan. Teorijsku neutralnost uzimaju kao prednost zato što smatraju da je pojmove vrste koji su bolje teorijski ukorijenjeni teže primijeniti (Rossello-Mora i Amann: 2001).

Prema Hullu, inzistiranje na čisto fenetičkim obilježjima prilikom klasifikacije vrsta, kao što to čine zastupnici fenetičkog pojma vrste, u nekim slučajevima može dovesti do neobičnih apsurdnih posljedica. Zastupnici ove pozicije bi izrazito politipske vrste, kao što su

na primjer psi, trebali klasificirati kao više odvojenih vrsta zbog postojanja klastera sličnih podvrsta. S druge strane, srodne vrste (*sibling species*) trebali bismo klasificirati kao jednu vrstu jer tvore jedan fenotipski klaster (Hull, 1992a). Primjer su dvije gotovo identične vrste ptica iz roda *Empidonax*: *Empidonax wrightii* i *Empidonax oberholseri*.

Meier i Willmann ističu da korištenje čisto fenetičkih obilježja kod klasifikacije vrsta ne može preživjeti tijek evolucijske promjene. Ukoliko se dvije vrste razlikuju u obilježjima A_1 i B_1, nakon određenog protoka vremena ta razlika može nestati, a neka druga se može pojaviti. U tom slučaju zastupnici fenetičke taksonomije morali bi napraviti reviziju postojeće klasifikacije.

Prema Ridleyu, isticanje da se fenetička sličnost može mjeriti objektivno je pogrešno. Problem s tom tvrdnjom je u tome što se mjerenjem sličnosti ne mjeri niti jedno stvarno svojstvo u prirodi. Zbog toga procjena sličnosti može biti samo subjektivna (Ridley, 1989).

Ghiselin smatra da je najveći problem fenetičkog pojma vrste u tome što tretira vrste kao klase te ih klasificira na temelju sličnosti. To, prema Ghiselinu, nije u skladu sa suvremenom teorijom evolucije. Sličnost kod suvremene teorije evolucije nije bitna, već je bitna pripadnost određenom rodoslovlju na što bi se kod bilo koje definicije vrste trebao stavljati naglasak (Ghiselin, 1992b).

Prema Stamosu, fenetički pojam vrste ne može izaći na kraj sa srodnim vrstama i vrstama kod kojih su jako izraženi polimorfizmi. S obzirom da se klasifikacija kod fenetičkog pojma vrste radi na temelju sličnosti u fenotipu, dvije srodne vrste bile bi klasificirane kao ista vrsta, dok bi kod vrsta s izraženim polimorfizmima različiti fenotipi bili klasificirani kao različite vrste. Dodatni problem fenetičkom pojmu vrste predstavljaju vrste kod kojih postoje velike fenotipske razlike između organizama u različitim fazama životnih ciklusa, kao što su leptiri i muhe. Kod takvih vrsta isti organizmi u različitim fazama životnih ciklusa bili bi klasificirani u različite vrste (Stamos, 2003).

Smatram da fenetički pojam vrste pretpostavlja da su vrste klaster-klase zato što organizmi ne moraju posjedovati jedno ili više nužnih svojstava da bismo ih klasificirali u istu vrstu, već moraju biti samo fenetički slični. To automatski isključuje realizam iz rasprave o problemu univerzalija, dok nominalizam isključuje činjenica da procjena sličnosti nije proizvoljna, već se određuje na temelju analize minimalno 40 svojstava. To znači da je konceptualizam pozicija iz rasprave o problemu univerzalija koju pretpostavlja fenetički pojam vrste. Fenetički pojam vrste može se tretirati kao monistički pojam vrste zato što je njegovim korištenjem barem načelno moguće klasificirati sve organizme u vrste te ne bi bilo potrebe za korištenjem drugih pojmova vrste.

4.3.4. Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti

David N. Stamos (2003) na kraju knjige *The Species Problem* predlaže definiciju vrste utemeljenu na biološkoj sličnosti:

> Vrsta je primarno horizontalni, a cijelo vrijeme dinamički kompleks organizama utemeljen na fenotipskoj sličnosti koji je objektivno i maksimalno razgraničen kauzalnim relacijama; u slučaju organizama koji se razmnožavaju spolno, uglavnom relacijama razmnožavanja, ekološkim, ontogenetičkim relacijama, a moguće i socijalnim te sociomorfnim relacijama; a slučaju organizama koji se razmnožavaju nespolno, uglavnom ekološkim relacijama, moguće relacijama prijenosa gena[77] i moguće socijalnim (na primjer, formacija kolonija) relacijama. (Stamos, 2003: 297)

Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti je monistički pojam vrste prema kojem sve vrste imaju istu ontologiju utemeljenu na relacijama fenotipske sličnosti. Vrste su kompleksi fenotipskih relacija koje superveniraju na djelomično disjunktivnim uzročnim relacijama. Za Stamosa su relacije sličnosti puno više od dokaza koji upućuju na to da dva organizma pripadaju istoj vrsti, on smatra kako relacije sličnost između organizama objektivno postoje. Relacije sličnosti su, prema Stamosu, prvenstveno interne relacije između dva organizma:

> [...] sličnost bi bila primjer interne relacije, da se relacija sličnosti između *a* i *b* promijeni, to mora biti zato što su se ili *a* ili *b* (ili oboje) promijenili intrinzično na relevantan način. (Stamos, 2003: 290)

Za Stamosa je ovo također uvjet koji vrste moraju zadovoljiti kako bi mogle evoluirati. Tijekom evolucijskog procesa dolazi do intrinzične promjene kod članova vrste, a time i do promjena relacija među njima.

Stamos se ograničava samo na relacije fenotipske sličnosti iz dva razloga: (1) smatra kako se fenotipske sličnosti ne mogu svesti na genotipske sličnosti te (2) kako bi izbjegao mogućnost postojanja vrste koja se sastoji samo od jednog organizma.

Dodatno obilježje Stamosovog pojma vrste je što vrste uzima kao posljedice ili konačni rezultat kauzalnih procesa u prirodi. Prednost poimanja vrsta kao posljedica kauzalnih procesa u prirodi je u tome što ne pretpostavlja nijedan mehanizam ili uzrok kojim vrste nastaju. Vrste su tu, nastale su nekim evolucijskim procesom pa treba vidjeti kako ih

[77] Zbog učestalosti i obujma prijenosa gena kod bakterija, Stamos bi sve bakterije svrstao u jednu vrstu.

klasificirati. Zastupnici ovog stajališta ne obvezuju se ni na jedan mehanizam ili proces kojim nastaju vrste te zato, prema Stamosu, mogu razviti univerzalan pojam vrste (Stamos, 2003).

Nadalje, Stamos smatra da su vrste primarno horizontalni entiteti, a to znači da postoje u bilo kojem vremenskom odsječku koji je najviše toliko velik da relacija članstva između organizama ostane tranzitivna. On time ne isključuje i to da su vrste vertikalne, odnosno prostorno-vremenski protežne. Samo ističe kako poimanje vrsta kao horizontalnih entiteta ima značajniju ulogu u različitim granama biologije poput populacijske genetike ili istraživanja bioraznolikosti (Stamos, 2003).

S obzirom da pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti izgleda slično morfološkom, fenetičkom i dijagnostičkoj inačici filogenetičkog pojma vrste, Stamos ukazuje na razlike između njegovog pojma vrste i navedenih pojmova vrste. Stamosov pojam vrste razlikuje se od morfološkog pojma vrste u tome što se ne zasniva na sveukupnoj sličnosti i velikom morfološkom diskontinuitetu između vrsta. Također, morfološkom pojmu vrste problem predstavljaju spolni dimorfizmi što nije slučaj kod Stamosovog pojma vrste, kao što ćemo vidjeti nešto kasnije (Stamos, 2003).

Fenetički pojam vrste, slično kao i morfološki pojam vrste, naglasak stavlja na sveukupnu sličnost i relaciju sličnosti ne uzima kao stvarnu relaciju, već samo kao “funkciju proporcije svojstava koja su zajednička dvama entitetima” (Sokal i Sneath, 1963; nav. iz Stamos, 2003: 312). Navedene značajke nisu svojstvene Stamosovom pojmu vrste.

Zastupnici dijagnostičke inačice filogenetičkog pojma vrste smatraju da se sličnosti svojstvene pojedinim vrstama mogu pronaći u genotipu i fenotipu organizama. Također, kod istog pojma vrste, vrste su primarno vertikalni i monofiletički entiteti. Vidjeli smo da su kod pojma vrste utemeljenom na biološkoj sličnosti, vrste primarno horizontalni entiteti, sličnost je stvarna fenotipska relacija između organizama i vrste nisu određene kao monofiletički taksoni (Stamos, 2003).

Srodne vrste, spolni dimorfizmi, polimorfizmi, vrste s izrazito različitim morfologijama tijekom različitih faza života su neki od fenomena koji predstavljaju problem sličnim pojmovima vrste, no Stamos smatra kako ne predstavljaju problem pojmu vrste utemeljenom na biološkoj sličnosti. Srodne vrste ne predstavljaju problem zato što unatoč površinskoj sličnosti, kada se temeljito istraže, ispada da i nisu toliko slične. Uvijek se pronađu neke razlike u morfologiji koje su prije bile zanemarene. Spolne dimorfizme i polimorfizme je također lako objasniti u kontekstu Stamosovog pojma vrste. Riječ je o dva, u slučaju spolnih dimorfizama, ili više, u slučaju polimorfizama, kompleksa sličnosti koji su u jednu vrstu povezani relacijama razmnožavanja. Vrste s izrazito različitim morfologijama

tijekom različitih faza života “sastoje se od dva obuhvatna kompleksa sličnosti (od kojih svaki odgovara jednoj cikličnoj fazi) koji su povezani, možemo to nazvati, ontogenetičkim relacijama” (Stamos, 2003: 306).

Smatram da je, pored morfološkog i fenetičkog pojma vrste, Stamosov pojam vrste suvišan. Stamosov pojam vrste također se ograničava samo na fenotipske sličnosti, što ga čini gotovo identičnim navedenim pojmovima vrste. Naglasak se stavlja na to da se skupina organizama klasificira kao vrsta u slučaju da su dotični organizmi međusobno slični. Razlika je samo u tome što sličnost Stamos utemeljuje u internim relacijama između dva organizma za koje smatra da objektivno postoje i tvrdi kako dotične relacije nisu utemeljene na sveukupnoj sličnosti između organizama, kao što je to slučaj kod morfološkog i fenetičkog pojma vrste.

Stamosovom pojmu vrste mogu se uputiti tri prigovora. Ako bismo se fokusirali samo na praktičnu primjenu morfološkog, fenetičkog i Stamosovog pojma vrste, smatram kako ne postoji nikakva relevantna razlika između navedena tri pojma vrste jer sva tri ukazuju na to da se klasifikacija organizama treba raditi na temelju sličnosti u morfološkim, odnosno fenotipskim obilježjima organizama. To što Stamos ističe da relacije sličnosti objektivno postoje za biologe je irelevantno. Dva organizma koja su morfološki gotovo identična ili sveukupno fenotipski izrazito slična, bit će klasificirani u istu vrstu, bez obzira na to postoji li relacija sličnosti objektivno ili ne.

Drugi prigovor može se uputiti na Stamosovu tvrdnju prema kojoj relacija sličnosti objektivno postoji. U prvom poglavlju rada prikazao sam argument protiv postojanja relacija Francisa Herberta Bradleya (vidi 1.3.1.2). Dotični argument se može primijeniti protiv Stamosove tvrdnje na sljedeći način: zamislimo dva organizma, Taru i Niki koje stoje u relaciji sličnosti koja objektivno postoji. Dakle, da bismo za Taru i Niki mogli reći da su objektivno slične, one moraju prvo posjedovati neka zajednička svojstva na temelju kojih bismo mogli reći da su Tara i Niki slične, čime su ušle u relaciju sličnosti, nazovimo je S. No, da bi mogle ući u relaciju S, Tara i Niki moraju u odnosu na S stajati u nekoj relaciji S', a da bi mogle ući u relaciju S', one moraju u odnosu na S' stajati u nekoj relaciji S", itd. To nas dovodi do beskonačnog regresa. Iz navedenog argumenta se vidi da Tara i Niki nikada neće moći stajati međusobno u relaciji sličnosti jer za to moraju prije toga stajati u beskonačno puno relacija koje dovode to toga da one međusobno stoje u relaciji S. To nam ukazuje na to da relacija sličnosti S između Tare i Niki ne postoji, što dovodi u pitanje cijeli Stamosov pojam vrste.

Treći prigovor uputio bih Stamosovoj tvrdnji prema kojoj se njegov pojam vrste ne zasniva na sveukupnoj fenotipskoj sličnosti između organizma. Spustimo se na trenutak na

razinu pasmina i zamislimo sljedeću situaciju. Zamislimo tri psa – Taru, Niki i Nikolet. Tara je mješanka smeđih očiju, kratke dlake crne boje s smeđim šapama i vratom te smeđim paležima na vratu, teška 14 kilograma, visoka 43 cm i dugačka 46 cm. Niki i Nikolet su dvije tipične kuje Sibirskog haskija. Obje imaju smeđe oči, gustu i bujnu dlaku crno bijele boje, obje su teške 19 kg, visoke 53 cm i dugačke 56 cm. Zamislimo da ne znamo da su Niki i Nikolet pripadnice Sibirskog haskija i da je Tara mješanka, već samo da pred sobom imamo upravo opisana tri psa. Korištenjem fenotipskog pojma vrste klasificirat ćemo bez problema Niki i Nikolet u jednu skupinu, a Taru u drugu skupinu zato što su, prema navedenim karakteristikama, Niki i Nikolet puno sličnije jedna drugoj no što su slične Tari. Kako bi Stamos klasficirao navedena tri psa, nije jasno. Tara, Niki i Nikolet su psi, što pretpostavlja da će biti slične u određenim fenotipskim značajkama. Ključ za klasifikaciju je uzimanje u obzir svih navedenih parametara, na temelju kojih se radi procjena sveukupne sličnosti i na temelju toga klasifikacija. Stamos ne može napraviti procjenu na temelju navedenih parametara jer se njegov pojam vrste ne zasniva na sveukupnoj fenotipskoj sličnosti.

Stamos ističe da je pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti monistički pojam vrste prema kojem sve vrste imaju ontologiju utemeljenu na relacijama fenotipske sličnosti. S obzirom da ističe da članovi iste vrste trebaju biti slični i da ne trebaju imati nužna svojstva, jasno je da vrste smatra klaster-klasama i da bi prihvatio konceptualizam s obzirom da klasifikacija vrsta nije proizvoljna.

4.3.5. Definicija genotipskog klastera

1995. godine u članku “A species definition for the modern synthesis”, James Mallet predlaže definiciju vrste kao genotipskog klastera:

> [...] definirati vrstu [...] kao grupe individua koje se razlikuju i koje imaju malo ili ništa prijelaznih oblika kada su u kontaktu. (Mallet, 1995: 296)

Osnova Malletove definicije vrste je morfološka definicija vrste koju dodatno proširuje kako bi njome obuhvatio politipske vrste te prilikom njezine primjene upotrijebio nove spoznaje iz genetike i morfologije. Prema Malletu, intuitivno ćemo prepoznati vrstu samo na temelju morfologije ako ne postoje prijelazni oblici (ili ih ima malo) između dva morfološka klastera. Kada se u identifikaciju vrste uključi genetika, imat ćemo dvije vrste u situaciji kada je moguće lako identificirati dva genotipska klastera bez prijelaznih oblika “na jednom lokusu (deficit heterozigota) i na višestrukim lokusima” (Mallet, 1995: 296). Politipske vrste čije

skupine žive na različitim lokalitetima, moguće je identificirati kao različite vrste jer je riječ o odvojenim genotipskim klasterima i jer su suvremene simpatrijske vrste često nastale upravo iz takvih politipskih vrsta (Mallet, 1995).

Ovaj pojam vrste ima nekoliko prednosti u odnosu na ostale. Prva prednost je što na vrste mogu utjecati protok gena, selekcija ili povijesne okolnosti, ali vrste nisu definirane tim procesima. Mallet općenito smatra kako se ne smije pojmovima vrste određivati na koji način vrste mogu evoluirati, već pojam vrste treba strukturirati na način da vrste slobodno mogu evoluirati na bilo koji način. Druga prednost je što pojam vrste kao genotipskog klastera objašnjava kako se održavaju specifične vrste: protokom gena, stabilizirajućom selekcijom i povijesnom inercijom. Treća prednost je u tome što ovaj pojam vrste objašnjava kako možemo imati dvije odvojene vrste unatoč intenzivnom protoku gena između njihovih članova. Ukoliko postoje dva odvojena genotipska klastera koje je lako identificirati i intenzivna selekcija protiv hibrida, problem hibridizacije je riješen jer se navedeni genotipski klasteri neće miješati unatoč intenzivnoj hibridizaciji. Mallet također smatra da bi se ovaj pojam vrste lako mogao prilagoditi prokariotima i time postati univerzalan. On bi definirao bakterijske vrste kao sojeve iz kojih se formiraju različite sekvence klastera (Mallet, 1995).

Prema Stamosu, najveći problem Malletovog pojma vrste je u tome što su ovako definirane vrste apstraktni objekti jer vrste “nisu skupine organizama u bilo kojem smislu, već su prije klasteri genotipova” (Stamos, 2003: 137). Zbog toga Mallet vrste nikako ne može dovesti u relaciju sa stvarnim svijetom. Problem je u tome što Mallet ne definira vrste koristeći neka konkretna obilježja organizama, već ih definira samo kao skup svojstava. Da bi ih mogao dovesti u vezu s fizičkim svijetom, trebao bi u svoju ontologiju uvesti relacije, smatra Stamos (Stamos, 2003). Identičnu kritiku Stamos upućuje i politetskom pojmu vrste.

Iz samog naziva Malletovog pojma vrste može se zaključiti da autor vrste tretira kao klaster-klase koje se identificiraju prvenstveno na temelju genotipa. S obzirom da Mallet ističe kako je genotip temelj klasifikacije vrsta, jasno je da pretpostavlja poziciju konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija. Pozicija realizma je isključena činjenicom da vrste ne moraju imati nužna svojstva. Načelno je moguće sve organizme klasificirati korištenjem definicije genotipskog klastera, zbog čega smatram da je navedeni pojam vrste potrebno tretirati kao monistički pojam vrste s obzirom da uz njega, barem načelno, ne bi bilo potrebno koristiti ostale pojmove vrste.

4.4. Konzervacijski pojmovi vrste

Konzervacijske definicije vrste za cilj imaju precizno odrediti biološki značajne populacije organizam unutar vrsta u svrhu njihovog očuvanja. Navedeni zadatak je potrebno napraviti zato što su resursi predviđeni za očuvanje vrsta jako ograničeni zbog čega postoji konsenzus da bi se trebalo otkriti i sačuvati samo značajne segmente populacija pojedinih vrsta. Evolucijski značajna jedinica i evolucijski značajna jedinica za očuvanje se u literaturi o problemu vrste vode kao dva različita pojma vrste, ali je zapravo riječ o dvije inačice jednog pojma koje obje imaju za cilj odrediti biološki značajne populacije organizam unutar vrsta u svrhu njihovog očuvanja (vidi DeWeerdt, S. 2002). U ovom dijelu rada prikazat ću ih kao odvojene pojmove vrste, ali ću zato kritike koje su upućene objema definicijama prikazati zajedno na kraju odsječka.

4.4.1. Evolucijski značajna jedinica

Pojam vrste kao evolucijski značajne jedinice napravljen je u svrhu *Akta o Ugroženim vrstama*[78] (u ostatku teksta, samo skraćeno "Akt"), a formulirao ju je Robin S. Waples 1991. godine u članku "Pacific Salmon Oncorhynchus spp., and the Definition of 'Species' Under the Endangered Species Act". Cilj Akta je regulirati djelovanje kojem je cilj očuvanje ugroženih vrsta i njihovih staništa. Pojam vrste kao evolucijski značajne jedinice trebao bi pomoći kod identifikacije ugroženih vrsta. Evolucijski značajna jedinica je određena na sljedeći način:

> Populacija (ili grupa populacija) bit će smatrana "posebnom" (i prema tome "vrstom") za potrebe Akta ako predstavlja evolucijski značajnu jedinicu biološke vrste. Populacija mora zadovoljiti dva kriterija da bi se smatrala evolucijski značajnom jedinicom:
>
> 1. Mora biti značajno reproduktivno izolirana od drugih populacijskih jedinica iste vrste i 2. mora predstavljati značajnu komponentu evolucijskog naslijeđa te vrste. (Waples, 1991: 11)

Reproduktivna izolacija kod evolucijski značajne jedinice ne mora biti potpuna, ali mora biti dovoljno velika da se između različitih populacija iste vrste mogu akumulirati evolucijski

[78] Akt o Ugroženim vrstama potpisao je 28.12.1973. američki predsjednik Richard Nixon. Cilj Akta o ugroženim vrstama je zaštititi ugrožene vrste od izumiranje te njihova staništa od uništenja.

značajne razlike. Nadalje, prema navedenoj definiciji, određena populacija će se smatrati posebnom ako značajno doprinosi ekološkoj i/ili genetičkoj raznolikosti vrste. Za određenu populaciju će se smatrati da značajno doprinosi ekološkoj i/ili genetičkoj raznolikosti vrste ukoliko bi njezino izumiranje bio veliki gubitak za vrstu u cjelini. Također, važne osobine populacije koju se razmatra da joj se pripiše status evolucijski značajne jedinice moraju biti zasnovane na genetičkoj osnovi (Waples, 1991).

Craig Moritz daje genetičke kriterije za prepoznavanje evolucijski značajne jedinice:

> Evolucijski značajna jedinica treba biti recipročno monofiletička za mitohondrijske DNA alele i pokazati značajnu divergenciju frekvencije alela na jezgrenim lokusima. (Moritz, 1994)

Prema Moritzu, prednost ove definicije evolucijski značajne jedinice je u tome što je teorijski potkovana i zaobilazi problem nepreciznog određivanja koliko divergencije je potrebno da bi se odredila evolucijski značajna jedinica.

Pojam vrste kao evolucijski značajne jedinice nije univerzalan. Waples i Moritz ovim definicijama ne žele definirati cijelu kategoriju vrste. Iz definicija je jasno da se pojam vrste uzima samo kao odrednica za populaciju organizama koja je ekološki i/ili genetički najznačajnija skupina unutar određene vrste.

Zbog dva elementa ovaj pojam vrste ne možemo svrstati na stranu monizma: inzistiranje na kriteriju reproduktivne izolacije i zbog činjenice da je ovaj pojam vrste prvenstveno namijenjen identifikaciji ugroženih vrsta. Zbog navedenog ovaj pojam vrste je izrazito selektivan i kod klasifikacije pa ga je nužno nadopuniti s drugim pojmovima vrste kako bi se mogla napraviti klasifikacija svih organizama. Također, treba primijetiti da su reproduktivna izolacija i činjenica da određena skupina organizama mora predstavljati značajnu komponentu evolucijskog naslijeđa te vrste, zapravo nužni uvjeti koje dotična skupina organizama mora zadovoljiti da bismo je mogli tretirati kao vrstu. Zbog toga smatram da evolucijski značajna jedinica za očuvanje pretpostavlja realizam u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrste.

4.4.2. Evolucijska jedinica značajna za očuvanje (*Management Unit*)

Kod konzervacijskih definicija vrste, uz pojam evolucijski značajne jedinice, postoji i pojam evolucijske jedinice značajne za očuvanje koju je po prvi puta formulirao Craig Moritz 1994. godine u članku “Defining 'Evolutionary Significant Units' for conservation”. Sama

definicija glasi ovako:

> Evolucijske jedinice značajne za očuvanje su stoga prepoznate kao populacije sa značajnom divergencijom u frekvencijama alela kod jezgrenih i mitohondrijskih lokusa, bez obzira na filogenetičku udaljenost alela. (Moritz, 1994: 374)

“Evolucijski značajna jedinica” i “evolucijska jedinica značajna za očuvanje” nisu identične, već između njih postoje razlike, iako su obje važne kod nastojanja za očuvanje bioraznolikosti. Evolucijski značajna jedinica odnosi se prvenstveno na povijesnu strukturu populacije, filogeniju mitohondrijske DNA i dugoročno očuvanje bioraznolikosti. S druge strane, evolucijska jedinica značajna za očuvanje prvenstveno se odnosi na trenutačnu strukturu populacije, frekvencije alela i trenutačno očuvanje bioraznolikosti (Moritz, 1994).

Zbog činjenice da je ovaj pojam vrste prvenstveno namijenjen identifikaciji ugroženih vrsta ne možemo ga svrstati na stranu monizma. S obzirom da Moritz ističe da je evolucijski značajna jedinica za očuvanje populacija sa značajnom frekvencijom alela kod jezgrenih i mitohondrijskih lokusa, izgleda da ovaj pojam vrste pretpostavlja poziciju konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klaster-klase u raspravi o statusu vrste. Iz navedenog je jasno da članovi vrste, prema ovom pojmu vrste, ne moraju imati nužna svojstva i da klasifikacija nije proizvoljna.

4.4.3. Prednosti konzervacijskih pojmova vrste

Definiranje značajne evolucijske jedinice za očuvanje je bitno iz dva usko povezana razloga. Potrebno je pronaći adekvatnu definiciju evolucijski značajne jedinice kako bi se moglo odrediti, posebno kod ugroženih vrsta, koji dio dotične vrste je od posebnog značaja. Jedan razlog zašto je to potrebno napraviti je taj što su resursi predviđeni za konzervaciju jako ograničeni zbog čega više nije moguće očuvati određenu populaciju svake pojedine vrste životinja. Drugi razlog je sljedeći: potrebno je odrediti iznimno značajne populacije ugroženih vrsta kako bi se konzervacijski napori mogli usredotočiti samo na njih (DeWeerdt, 2002).

4.4.4. Kritika konzervacijskih pojmova vrste

Glavni cilj evolucijski značajne jedinice je ukazati na razlike između populacija unutar jedne vrste. Međutim, prema Maydenu, evolucijski značajna jedinica ne radi adekvatnu razliku između “različitih populacija i vrsta kao prirodnih evolucijskih entiteta” (Mayden,

1997: 397). Dodatno Mayden smatra kako je pojam evolucijski značajne jedinice neuspješan i u svom primarnom zadatku, a to je pokušati definirati biološki značajne skupine unutar vrsta koje bi bilo potrebno očuvati. To je zbog pogrešne pretpostavke o bioraznolikosti koju treba očuvati, ali koje su to pogrešne pretpostavke, Mayden ne objašnjava (Mayden, 1997).

Problem s Moritzovom inačicom navedenog pojma vrste je u tome što nedostaje ekološka komponenta i što se sama definicija ne primjenjuje dosljedno. Drugi problem je u tome što se pojam vrste interpretira tako da znanstvenici u pravilu argumentiraju u smjeru da su i minimalne genetičke razlike dokaz da je određenu populaciju potrebno očuvati, dok nitko ne nastoji dati suprotan argument ukazujući na to da činjenica da su genetičke razlike toliko male da očito populacija nije dovoljno značajna iz konzervacijske perspektive. To može ukazivati na pristranost znanstvenika (DeWeerdt, 2002).

Waples ističe da je problem s obje inačice navedenih pojmova vrste u tome što, unatoč činjenici da postoji svrha ovih definicija, a to je očuvanje biološki značajnih populacija, ne postoji razrađena strategija i precizno određeni cilj. Drugim riječima, ne postoji točka oko koje bi se svi uključeni u navedenu raspravu mogli složiti, na temelju čega bi se onda mogao osmisliti bolji plan za očuvanje biološki značajnih populacija (DeWeerdt, 2002).

4.5. Pojmovi vrste kod prokariota

Bakterije su jednostanični organizmi bez jezgre. Prema procjeni Whitmana, Colemana i Wiebea, na Zemlji ima otprilike $5x10^{30}$ prokariotskih stanica, što bakterije čini najzastupljenijim oblikom života na Zemlji. Bakterije imaju veću biomasu od svih biljaka i životinja zajedno (Whitman, Coleman i Wiebe, 1998).

Ono što je za bakterije specifično je to što su im razmnožavanje i razmjena gena odvojeni. Kod životinja razmnožavanje je istovremeno i razmjena gena. Bakterije se razmnožavaju binarnom fisijom. To je proces u kojem podjelom iz jedne stanice nastaju dvije stanice kćeri. Binarnom fisijom ne dolazi do razmjene gena. Kod bakterija razmjena gena odvija se procesom koji se zove horizontalni prijenos gena kojim dvije bakterije razmjenjuju genetički materijal (Franklin, 2007).

Horizontalni prijenos gena je kod bakterija pravilo, a ne iznimka. Ovaj proces, možemo reći, ne poštuje granice vrste i često se odvija između bakterija koje pripadaju različitim vrstama. Horizontalnim prijenosom gena mogu se prenositi geni za sintezu proteina, korištenje energije i otpornost na lijekove (Franklin, 2007).

Činjenica da su razmnožavanje i razmjena gena kod bakterija dva odvojena procesa i

da je horizontalni prijenos gena učestali proces razmjene gena čak i između različitih vrsta bakterija, ima snažne implikacije za raspravu o pojmu vrste. Implikacije navedenih procesa su da bakterije imaju mnoštvo predaka, ako precima smatramo organizme od kojih su dobile genetički materijal. Druga implikacija horizontalnog prijenosa gena kod prokariota je ta da će različiti geni i različiti dijelovi bakterije imati različita rodoslovlja, imat će gene od različitih predaka. Jedna bakterija ima onoliko različitih predaka koliko ima genskog materijala iz različitih izvora i ne može se pretpostaviti da povijest jednog gena predstavlja povijest cijelog organizma. To znači da bi filogenetičko stablo bilo zamijenjeno filogenetičkom mrežom i da bi se za otkrivanje povijesti cijelog organizma trebalo ući u trag svim genima koje je dobio iz svih različitih izvora (Franklin, 2007). Zbog navedenog je primjena bilo kojeg filogenetičkog pojma vrste na klasifikaciju bakterija gotovo nemoguća.

Kada bi se biološki pojam vrste primijenio na bakterije, rezultat bi bio da sve bakterije čine jednu vrstu s čime se mikrobiolozi nikako ne slažu. Iako po pitanju klasifikacije bakterija među mikrobiolozima ne postoji konsenzus, točka o koje nema spora je da vrste bakterija postoje te da su organizirane u diskretne fenotipske i genetičke klastere (Cohan, 2002).

Zbog toga u mikrobiologiji postoji nekoliko pojmova vrste koji su napravljeni baš za klasifikaciju bakterija. Glavni pojmovi vrste kod bakterija nisu utemeljeni na određenoj teorijskoj podlozi, već su čisto operacionalni (Cohan, 2002). Cilj im je pomoću pragmatično utemeljenih parametara identificirati vrste kod prokariota (Ereshefsky, 2010b). Pojmove vrste koje ću prikazati u ovom dijelu rada su: rekombinacijski pojam vrste, pojam vrste prema Cohanu i filo-fenetički pojam vrste.

4.5.1. Rekombinacijski pojam vrste

Rekombinacijski pojam vrste kod prokariota predlažu Daniel E. Dykuizen i Louis Green 1991. godine u članku “Recombination in Escherichia coli and the Definition of Biological Species”. Riječ je o prilagodbi biološkog pojma vrste kako bi se mogao primjenjivati na bakterije. Dykuizen i Green (1991) nigdje ne daju eksplicitnu definiciju rekombinacijskog pojma vrste, no jasno je kako im je osnovna ideja pokazati da prokarioti, isto kao i eukarioti, formiraju genske bazene. Prema navedenim autorima, određenu vrstu bakterija tvori skupina bakterija čiji genomi se mogu rekombinirati među sobom. Njihova definicija vrste implicira:

> [...] da filogenije različitih gena od članova iste vrste trebaju biti značajno različite, dok filogenije gena članova različitih vrsta ne trebaju biti značajno različiti.

(Dykuizen i Green, 1991: 7266)

Autori postavljaju ograničenje da bi kod primjene navedenog pojma vrste horizontalni prijenos gena preko granica vrste trebao biti rijedak.

Wilkins (2006) ističe da je rekombinacijski pojam vrste elegantno objašnjenje za vrste bakterija koje malo izmjenjuju genetički materijal ili ga ne izmjenjuju uopće, kao što je slučaj s uzročnikom Lajmske bolesti, bakterijom *Borrelia burgdorferi*.

No, upravo to je i problem s rekombinacijskim pojmom vrste. Cohan ističe kako Dykuizen i Green zanemaruju promiskuitetnost razmjene gena kod bakterija. Bakterije bez problema mogu mijenjati gene unutar i izvan granica vrsta jer nemaju izolacijske mehanizme (Cohan, 2002). Ereshesfky ističe da je drugi problem s primjenom biološkog pojma vrste na prokariote u tome što kod eukariota dolazi do rekombinacije cijelog genoma, dok kod bakterija to nije slučaj. Bakterije mogu rekombinirati male segmente svog genskog materijala (Ereshefsky, 2010b).

Dyukizen i Green ne daju puno informacija na temelju kojih bi se mogle pretpostaviti njihove pozicije iz rasprava o problemu univerzalija i statusu vrste. Možemo spekulirati ukoliko je riječ o prilagodbi biološkog pojma vrste za primjenu na prokariote da pretpostavljaju pozicije realizma i vrste kao klase, jer biološki pojam vrste inzistira na kriteriju reproduktivne izolacije, a u tom smjeru autori rekombinacijskog pojma vrste ističu da bi horizontalni prijenos gena trebao biti rijedak. Biološki pojam vrste pretpostavlja inačicu da su vrste individue, no zbog iznimno učestalog horizontalnog prijenosa gena kod bakterija, ne bih se usudio preslikati stajalište da su vrste individue za rekombinacijski pojam vrste. S obzirom da je ovaj pojam vrste predviđen samo za primjenu kod prokariota, potrebno ga je koristiti uz druge pojmove vrste kako bi se mogla napraviti klasifikacija svih organizama, čime je jasno da ga se može svrstati na stranu pluralizma.

4.5.2. Pojam vrste prema Cohanu

Frederick M. Cohan predlaže vlastiti pojam vrste 2002. godine u članku “What are Bacterial Species?”. Pojam vrste kod bakterija zasniva se na evolucijskom pojmu vrste kojem se dodaju spoznaje iz mikrobiologije. Cohan ističe kako svi moderni pojmovi vrste ističu da su vrste evolucijske linije s vlastitim evolucijskim tendencijama i povijesnom sudbinom. Specifičnost koja se mora uzeti u obzir kod pokušaja definiranja vrste kod prokariota je način na koji se odvija proces specijacije kod bakterija. Specijacija kod bakterija odvija se vrlo brzo,

u usporedbi sa specijacijom kod biljaka i životinja. Nova vrsta bakterija u strukturiranom okolišu može nastati u roku od nekoliko dana, dok u nestrukturiranom okolišu može nastati u roku od nekoliko tjedana. Ključan čimbenik specijacije kod bakterija, prema Cohanu, je ekološka niša. Nova vrsta bakterije nastaje kada određena populacija bakterija zauzme novu ekološku nišu. Zbog toga Cohan vrste bakterija naziva ekotipovi:

> Ekotip je skup sojeva koje koriste iste ili slične ekološke resurse, tako da bolje prilagođeni mutant iz istog ekotipa dovodi do izumiranja sve ostale linije iz istog ekotipa. (Cohan, 2002: 466)

Prema Cohanu, na bakterije koje pripadaju istom ekotipu djeluju isti selekcijski pritisci, a u odsustvu rekombinacije, prirodna selekcija će eliminirati svu genetičku raznolikost u populaciji bakterija ukoliko se pojavi iznimno uspješan mutant. Ovaj proces u kojem se eliminira sva genetička raznolikost unutar ekotipa naziva se periodična selekcija. Sukladno tome, populaciju bakterija možemo smatrati novom vrstom tek kada se počne dovoljno razlikovati od druge skupine bakterija da će izbjeći periodičnoj selekciji te skupine.

Cohan ističe da, kada se sve navedeno uzme u obzir, postaje očito da ekotipovi kod bakterija tvore vrste. Na svaki ekotip djeluje snažna periodična selekcija, a kada se ekotipovi odvoje, mogu neovisno evoluirati. Zbog toga Cohan predlaže sljedeću definiciju vrste kod prokariota:

> Bakterijski ekotipovi su zbog toga nepovratno razdvojena evolucijska rodoslovlja, svako rodoslovlje s vlastitim evolucijskim tendencijama i povijesnom sudbinom. Vrstu u bakterijskom svijetu možemo razumjeti kao evolucijsko rodoslovlje povezano ekotipski-specifičnom periodičnom selekcijom. (Cohan, 2002: 467)

Cohan ističe da je pojava novih tehnologija omogućila da se pokuša odgovoriti na pitanja koliko je učestala specijacija kod bakterija u prirodi i da se istraži tipični izvor adaptacija koje omogućavaju invaziju u nove niše. Također, ovaj pojam vrste omogućava da otkrijemo kolika je točna ekotipska raznolikost nama najvažnijih vrsta (Cohan, 2002).

Ereshefsky prenosi argument Fraisera prema kojemu je osnovna pretpostavka Cohanovog pojma vrste problematična. Periodična selekcija je bitan čimbenik održavanja kohezije vrste kod bakterija, no nije jedini. Rekombinacija također može osigurati stabilnost genskog bazena, pa čak i odoljeti periodičnoj selekciji (Ereshefsky, 2010b).

S obzirom da Cohan preuzima ključne elemente evolucijskog pojma vrste koji

pretpostavlja poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste individue u raspravi o statusu vrste (vidi 4.6.2), smatram da se isto može pripisati i Cohanovom pojmu vrste. Isto kao i kod rekombinacijskog pojma vrste, pojam vrste prema Cohanu trebamo svrstati na stranu pluralizma jer je namijenjen primjeni samo na prokariote i potrebno ga je koristiti uz ostale pojmove kako bi se mogli klasificirati svi organizmi.

4.5.3. Filo-fenetički pojam vrste

Filo-fenetički pojam vrste predstavljaju Ramon Rossello-Mora i Rudolf Amann 2001. godine u članku "The species concept for prokaryotes". Pojam vrste kod prokariota razvijao se sukladno razvoju tehnologije koja mikrobiolozima omogućava dolaženje do korisnih informacija vezano za klasifikaciju prokariota. Sam naziv ovog pojma vrste implicira da se za klasifikaciju prokariota koriste dva izvora informacija. Prvo su informacije o genomu koje se dobivaju sljedećim metodama: udio nukleotida u DNA (G+C sastav), DNA-DNA sličnost (DNA-DNA sparivanje; DNA-DNA homologija, DNA-DNA srodnost), analiza rRNA i DNA "otisak prsta" (DNA *fingerprinting*). Zatim informacije o fenotipu koje se dobivaju sljedećim metodama: klasična fenotipska analiza (morfološka, fiziološka i biokemijska svojstva bakterija), metode numeričke taksonomije primijenjene na analize fenotipa, kemijska taksonomija (prikupljanje informacija o kemijskim svojstvima bakterija), identifikacijski ključevi i dijagnostičke tablice, identifikacijski sustavi mikroba (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Ključne informacije koje se dobivaju korištenjem metode udjela nukleotida u DNA (G+C sastav) je stupanj srodnosti organizama. Kod prokariota sadržaj G+C varira između 20% i 80%. Što je razlika između dva organizma veća, stupanj srodnosti je manji. Ne postoje precizno zadane granice, no u pravilu, organizmi koji se razlikuju za više od 10% ne pripadaju istom rodu, a razlika manja od 5% je uobičajena za članove iste vrste. Ograničenje ove metode je u tome što se njome ne može procijeniti bliska srodnost među organizmima koji se proučavaju (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Metoda DNA-DNA sličnost (DNA-DNA sparivanje; DNA-DNA homologija, DNA-DNA srodnost) korisna je za određivanje granica vrste. U pravilu, vrijednosti od 70% ili više i $5^{o}C$ ili više od točke denaturacije DNA (ΔT_m) označavaju granice vrste.

Metodom analize rRNA može se odrediti evolucijska udaljenost između organizama. Najčešće se koristi 16S rRNA jer se njome može precizno ustanoviti stupanj srodnosti organizama iznad razine vrste. Nedostatak analize 16S rRNA je u tome što se ne može

ustanoviti stupanj srodnosti blisko povezanih organizama (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Metodom DNA “otiska prsta” mogu se ustanoviti razlike između različitih tipova bakterija unutar iste vrste te njihov stupanj sličnosti. Nedostatak ove metode je u tome što nije prikladna za primjenu kod određivanja različitih vrsta i viših taksonomskih jedinica kod prokariota (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Korištenjem fenotipskih metoda u mikrobiologiji dobivaju se informacije o stupnju sličnosti između organizama koji se proučavaju. Dugo vremena fenotipske metode bile su jedine koje su se koristile u mikrobiologiji. Obilježja fenotipa kod bakterija koja se istražuju navedenim metodama su: morfološka, fiziološka, biokemijska i kemijska svojstva bakterija (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Filo-fenetička definicija vrste glasi:

> Vrsta bi se mogla opisati kao monofiletički i genomski koherentan klaster pojedinačnih organizama koji pokazuje visok stupanj sveukupne sličnosti u većini nezavisnih karakteristika i može se odrediti diskriminativnim fenotipskim svojstvima. (Rossello-Mora i Amann, 2001: 39)

Prema Rossello-Mora i Amannu, filo-fenetički pojam vrste je pragmatičan i prihvatljiv većini mikrobiologa jer, unatoč problemima, omogućava brzu i pouzdanu identifikaciju sojeva kod prokariota.

Problem s fenotipskim metodama je u tome što se pomoću njih ne mogu dobiti potpune informacije o genotipu bakterija jer se nikada ne izrazi u potpunosti te su iznimno zahtjevne jer traže puno vremena i vještine.

Iz same definicije filo-fenetičkog pojma vrste smatram da se lako može zaključiti da pretpostavlja konceptualizam kod problema univerzalija i poziciju da su vrste klaster-klase kod rasprave o statusu vrste, s obzirom da se klasifikacija organizama u vrste vrši na temelju visokog stupnja sličnosti u većini karakteristika, koje nisu proizvoljno odabrane. Filo-fenetički pojam vrste primjenjuje se samo na klasifikaciju vrsta bakterija zbog čega je potrebno za klasifikaciju cjelokupne bioraznolikosti koristiti i druge pojmove vrste. Zbog toga smatram da filo-fenetički pojam vrste treba svrstati na stranu pluralizma te bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan pojam vrste kako bi se mogli u vrste klasificirati svi organizmi.

4.6. Vrste kao rodoslovlja

4.6.1. Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju

Poopćenim pojmom vrste utemeljenom na rodoslovlju Kevin de Queiroz smatra da je riješio problem vrste. Navedeni pojam vrste predstavio je 1999. godine u članku “The General Lineage Concept of Species and the Defining Properties of the Species Category”. Gotovo svi dosad predloženi pojmovi vrste imaju jednu univerzalnu značajku. To je da vrstu izjednačuju sa segmentom rodoslovlja na razini populacije. Dakle, prema de Queirozu, vrste su:

> [...] segmenti rodoslovlja na razini populacija. (de Queiroz, 1999: 53)

Imamo toliko različitih pojmova vrste zato što su različiti autori prilikom definiranja vrste stavili različiti naglasak na različite kriterije kojima se definira vrsta. Tako neki autori smatraju da je kod definiranja vrste ključno naglasak staviti na procese kojima se vrste formiraju, dok su drugi autori naglasak stavili na krajnje rezultate prirodne selekcije, odnosno same vrste. De Queiroz ističe da razlike u odabiru kriterija za definiranje vrste između autora koji su ponudili definiciju mogu biti: stavljanje većeg naglaska na različite procese kojima se vrste formiraju, pitanje spolnog i nespolnog razmnožavanja, mora li pojam vrste primarno biti teorijski potkovan ili praktično primjenjiv, kojim oblicima specijacije nastaju vrste, jesu li vrste monofiletičke, parafiletičke ili polifiletičke. Sve navedene značajke odredile su konkretnu definiciju vrste od pojedinih autora, što je i dovelo do problema definiranja vrste. No, prema de Queirozu, svi kriteriji u skladu su s poopćenim pojmom vrste utemeljenom na rodoslovlju, tako da je problem vrste riješen.

Glavna prednost poopćenog pojma vrste utemeljenom na rodoslovlju je u tome što pruža rješenje u kojem ukazuje kako različiti pojmovi vrste nisu među sobom u konfliktu. Sve vrste su prvenstveno rodoslovlja, a različiti pojmovi vrste nam samo ukazuju na to o kakvim je rodoslovljima riječ.

Rodoslovlje de Queiroz definira kao “niz entiteta koji tvore jednu liniju izravnih predaka i potomaka” (de Queiroz, 1999: 50). Međutim, definiranje vrste samo kao rodoslovlje nije dovoljno jer rodoslovlja postoje na više razina biološke hijerarhije poput gena, stanica, organizama i populacija. Također, u određenom smislu sav život na Zemlji bio bi dio jedne vrste jer je nastao od posljednjeg poznatog zajedničkog pretka. Zbog toga je potrebna dodatna specifikacija da su vrste rodoslovlja na razini populacija. Također je potrebno precizirati da se

radi samo o jednom segmentu rodoslovlja jer se određena rodoslovlja može podijeliti u više vrsta (de Queiroz: 1999). Na primjer, rodoslovlje suvremenog čovjeka može se podijeliti u više vrsta: *Homo habilis*, *Homo erectus*, *Homo sapiens*.

Kritike koje se mogu uputiti de Queirozovom pojmu vrste su iste one koje se mogu uputiti i njegovom ujedinjenom pojmu vrste što je prvenstveno argument u prilog monizmu, ali je jako sličan poopćenom pojmu vrste (vidi 3.1.1).

S obzirom da de Queiroz vrstu definira kao "segmenti rodoslovlja na razini populacija" (de Queiroz, 1999: 53) što je univerzalna značajka svih vrsta, jasno je da pretpostavlja poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija, poziciju da su vrste individue u raspravi o statusu vrste. Također, zbog toga što je, prema de Queirozu, nužno obilježje svih vrsta da su segmenti rodoslovlja na razini populacija, smatram da je navedeni pojam vrste potrebno svrstati na stranu monizma jer uz ovaj pojam vrste, barem načelno, ne bi bilo potrebno koristiti druge pojmove vrste.

4.6.2. Evolucijski pojam vrste

Edward Orlando Wiley III (1992) prikazuje malo izmijenjeni evolucijski pojam vrste koji je u izvorniku predložio G. G. Simpson 1961. godine. Prema evolucijskom pojmu vrste:

> Vrsta je jedno rodoslovlje predak-potomak populacija organizama koje održavaju svoj identitet nasuprot drugih takvih rodoslovlja i koje imaju svoje vlastite evolucijske tendencije i povijesnu sudbinu. (Wiley, 1992: 80)

Uz tu definiciju, Wiley prilaže i implikacije koje proizlaze iz nje. Prema evolucijskom poimanju vrste, vrste su povijesni, prostorno-vremenski entiteti koji imaju status individue. Nadalje, svi organizmi, suvremeni i izumrli, pripadaju nekoj evolucijskoj vrsti. To proizlazi odatle što svi organizmi moraju pripadati barem jednom rodoslovlju koje uključuje barem njihove roditelje (Wiley, 1992).

Druga implikacija evolucijskog pojma vrste, prema Wileyu, jest da sve vrste moraju biti reproduktivno izolirane od ostalih vrsta, barem u onoj mjeri koja im je reproduktivna izolacija potrebna kako bi mogli održavati zasebni identitet, evolucijske tendencije i povijesnu sudbinu. Ovako formuliran zahtjev za reproduktivnom izolacijom je prednost evolucijskog pojma vrste u odnosu na biološki pojam vrste jer ostavlja otvorenim pitanje u kojoj mjeri je određena vrsta reproduktivno izolirana od ostalih vrsta. Evolucijskom pojmu vrste problem ne predstavljaju vrste koje tvore hibride s drugim vrstama ili ulančane vrste, ukoliko je ta

nepotpuna reproduktivna izolacija dovoljna kako bi vrsta zadržala vlastiti identitet, evolucijske tendencije i povijesnu sudbinu (Wiley, 1992).

Evolucijski pojam vrste ne zahtijeva, ali ni ne isključuje mogućnost da između vrsta postoje morfološke ili fenetičke razlike. Wiley ovom implikacijom želi ukazati na to da vrste postoje stvarno i neovisno o čovjeku i njegovoj sposobnosti da ih otkrije te da istraživači mogu pogrešno procijeniti broj evolucijskih vrsta na temelju morfoloških i fenetičkih razlika.

Četvrta implikacija evolucijskog pojma vrste je da nijedna zasebna evolucijska linija ne smije biti podijeljena na više odvojenih vrsta. Wiley ističe kako su vrste u rodoslovnom stablu već odijeljene neproizvoljno i neovisno o čovjeku te kako bi svaka daljnja podjela vrsta bila umjetna (Wiley, 1992).

Posljednja implikacija evolucijskog pojma vrste je da organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu tvoriti i da činjenično tvore vrste. Iako Wiley ne objašnjava zašto, smatram kako se iz same definicije vidi kako organizmi koji se razmnožavaju nespolno mogu tvoriti vrste. Za vrstu je bitno jedino da ima svoj zasebni identitet, evolucijske tendencije i povijesnu sudbinu. Nigdje u definiciji nije specificirano da te značajke ovise o spolnoj reprodukciji. To znači da, ukoliko imamo skupinu organizama koji se razmnožavaju nespolno koji ispunjavaju uvjete prezentirane u evolucijskom pojmu vrste, nema nikakve zapreke da im pridamo status evolucijske vrste.

Glavna prednost evolucijskog pojma vrste, prema Maydenu, je u tome što je to jedini pojam vrste koji može obuhvatiti svojom definicijom sve poznate taksone vrste, zbog čega mu je mogućnost primjene najšira. Ne isključuje vrste koje se razmnožavaju nespolnim putem, vrste nastale hibridizacijom te predačke vrste (*ancestral species*) (Mayden, 1997).

Evolucijski pojam vrste zasad je nemoguće primijeniti na prokariote. Kod istraživanja prokariota postoji jako malo fosilnih nalaza iz kojih je nemoguće dobiti adekvatne informacije o svojstvima genotipa i fenotipa predaka današnjih prokariota. Zbog toga je znanje o tempu i načinu evolucije kod prokariota iznimno ograničeno, a to uzrokuje nemogućnost prepoznavanja evolucijske sudbine i povijesnih tendencija kod prokariota. Primjena evolucijskog pojma vrste na prokariote se dodatno komplicira ukoliko uzmemo u obzir da prokarioti mogu razmjenjivati gene između udaljenih skupina te da postoje dokazi da različite skupine prokariota nisu evoluirale istovremeno (Rossello-Mora i Amann, 2001).

Templeton kod evolucijskog pojma vrste upućuje na nepreciznost pojma “zajednička evolucijska sudbina”. S obzirom da polimorfizmi mogu postojati unutar pojedinih populacija te da postoje brojne politipske vrste, Templeton na temelju navedenog pretpostavlja kako očito pojam “zajednička evolucijska sudbina” ne znači ista evolucijska sudbina. Kada bi

populacija imala istu evolucijsku sudbinu, ne bi se u populaciji pojavili različiti fenotipi. Postojanjem različitih fenotipa u istoj populaciji izgleda kao da različiti fenotipi imaju različite evolucijske sudbine. Dodatni problem koji vidi kod evolucijskog pojma vrste je u tome što sama definicija ne pruža nikakav uvid u to koje su osobine ključne i na koje osobine treba obraćati pozornost kod određivanja vrste (Templeton, 1992).

Prema Mayru, evolucijski pojam vrste ima četiri problema. Kao prvo nedovoljno precizno definira pojmove evolucijske tendencije, povijesne sudbine i održavanja identiteta. Drugi problem je u tome što se na temelju same definicije evolucijskog pojma vrste može zaključiti da svaka izolirana populacija tvori novu vrstu jer održava svoj identitet od drugih vrsta. Treći problem je u tome što evolucijske tendencije i povijesnu sudbinu nije moguće odrediti kod fosila. Evolucijski pojam vrste nije moguće primijeniti na vertikalne vrste, iako je to bio glavni cilj evolucijskog pojma vrste (Mayr, 2000b).

Jedan problem s evolucijskim pojmom vrste je u tome što je potpuno neoperacionalan. Ne može se primijeniti za identifikaciju vrsta u praktičnom radu biologa. Zbog toga je uz evolucijski pojam vrste potrebno koristiti i operacionalne pojmove vrste.

Ghiselin smatra da je problem s evolucijskim pojmom vrste u tome što implicira da su vrste istovremeno individue jer je vrsta jedno rodoslovlje predak-potomak populacija i klase, jer zahtijeva da svaka vrsta mora imati svoje evolucijske tendencije. To da svaka vrsta mora imati svoje evolucijske tendencije, Ghiselin tumači kao da svaka vrsta treba zauzimati vlastitu ekološku nišu, odnosno da se određuje na temelju ekološke sličnosti što je temeljno obilježje klasa. To je za Ghiselina problem jer smatra da su vrste nužno individue, s obzirom da samo individue mogu sudjelovati u evolucijskim procesima (Ghiselin, 1992b). Identičnu kritiku Ghiselin upućuje i ekološkom pojmu vrste.

Pozicija da su vrste individue automatski je ugrađena u evolucijski pojam vrste s obzirom da su vrste određene prvenstveno kao rodoslovlja. Iz pozicije da su vrste individue proizlazi i pozicija realizma u raspravi o problemu univerzalija jer navedena pozicija implicira da vrste moraju imati skup svojstava koja su nužna (vidi 2.4.1). Evolucijski pojam vrste trenutno nije moguće primijeniti na klasifikaciju prokariota zbog čega ga je potrebno svrstati na stranu pluralizma (što je suprotno Maydenovu stajalištu) jer ga je potrebno komplementirati barem još jednim pojmom vrste kojim je moguće klasificirati i prokariote.

4.6.2.1. Kronološki pojam vrste

Kronološki pojam vrste zapravo nije pojam vrste, iako se u literaturi navodi kao zasebni pojam vrste (Mayden, 1997; Wilkins, 2002). Smatram da se kronološki pojam vrste ne bi trebao uopće voditi kao zaseban pojam vrste s obzirom da Simpson u članku "The Species Concept" eksplicitno prihvaća evolucijski pojam vrste (vidi Simpson, 1951: 289) te eksplicira s kojim se sve problemima susreću paleontolozi prilikom klasifikacije vrsta. Upravo to se u literaturi o problemu vrste uzima kao evolucijski pojam vrste.

Glavni problem kod paleontologije je u tome što se znanstvenici na ovom području vrlo često susreću s velikim diskontinuitetima u prostoru i vremenu po pitanju fosila koje istražuju te na temelju kojih rade klasifikaciju organizama u vrste. Navedeni nedostaci su toliko veliki da se kod klasifikacije organizama ne mogu zanemariti. Konkretan problem s kojim se paleontolozi susreću kod klasifikacije vrsta je sljedeći: ako zamislimo da imamo neprekinuti niz populacija A, B i C koje su genetički kontinuirane i koje bi prema biološkom i evolucijskom pojmu vrste tvorile jednu neprekinutu vrstu koja s protokom vremena postupno evoluira. Naravno, kako vrijeme prolazi, zbog procesa evolucije, populacija C se počinje jako razlikovati od populacije A. Zbog diskontinuiteta u fosilnim nalazima paleontolozi će populaciju A i populaciju C klasificirati kao dvije odvojene vrste, unatoč tome što je riječ o jednoj vrsti. Navedena klasifikacija nije proizvoljna, već je najbolja moguća s obzirom na dostupnu građu. Upravo na navedenu situaciju se misli kada se govori o kronološkom pojmu vrste (Simpson, 1951).

Da bismo dobili bolji uvid u problematiku s kojom se paleontolozi susreću, Simpson nas navodi da zamislimo i drugu situaciju; zamislimo da imamo tri populacije A, C i D. Također zamislimo da su populacije C i D dvije odvojene vrste koje su nastale alopatrijskom specijacijom iz populacije A. U ovom slučaju imamo tri odvojene vrste prema biološkom i evolucijskom pojmu vrste, s time da su vrste C i D nastale iz vrste A. I u ovoj situaciji treba pretpostaviti diskontinuitet u fosilnim nalazima (Simpson, 1951).

Problem s kojim se paleontolozi suočavaju je u tome što na temelju materijala s kojim rade, oni ne mogu razlikovati prvu situaciju od druge. Kada klasificiraju vrste, oni ne mogu znati jesu li populacije A i C pripadnici jednog neprekinutog rodoslovlja ili je odnos među njima takav da se populacija C izdvojila iz populacije A, odnosno oni ne mogu znati kada se radi o anagenetičkoj specijaciji (filetičkoj transformaciji), a kada o alopatrijskoj specijaciji (Simpson, 1951).

4.6.3. Ekološki pojam vrste

Ekološki pojam vrste definirao je L. Van Valen 1976. godine u članku “Ecological Species, Multispecies and Oaks”. Ekološki pojam vrste nastao je kao kritika biološkog pojma vrste. Van Valen vrstu definira kao

> [...] rodoslovlje (ili blisko povezani skup rodoslovlja) koja zauzimaju adaptivnu zonu minimalno različitu od adaptivne zone bilo kojeg drugog rodoslovlja u dosegu te koja evoluiraju odvojeno od svih drugih rodoslovlja izvan njihovog dosega. (Van Valen, 1992: 70)

Uz definiciju vrste Van Valen objašnjava i pojmove uključene u definiciju. Rodoslovlja mogu biti klonovi ili populacije predaka i potomaka, dok su populacije skupine individua koje barem povremeno razmjenjuju genetički materijal. Prema Van Valenu, rodoslovlja su srodna ako zauzimaju istu adaptivnu zonu od posljednjeg zajedničkog pretka. Ako su u međuvremenu rodoslovlja promijenila adaptivnu zonu, možemo smatrati da su srodna ukoliko su se nove adaptacije prenijele između rodoslovlja, a ne ukoliko su se razvile neovisno u različitim rodoslovljima (Van Valen, 1992).

Adaptivnu zonu Van Valen definira kao dio okoline koji postoji neovisno od organizama koji u njoj obitavaju. Granice adaptivne zone, mogu i ne moraju biti precizno određene. To je prema Van Valenu empirijsko pitanje. Za kraj ističe da se pojam dosega odnosi na prostornu i vremensku dimenziju te da su kriteriji za doseg rodoslovlja inherentno neprecizni (Van Valen, 1992).

Van Valen ovom definicijom želi staviti veći naglasak na ekološke kriterije u odnosu na reproduktivne jer ističe da se vrste održavaju više zbog ekoloških čimbenika, a manje zbog reproduktivnih. On smatra da do specijacije prvenstveno dolazi zbog ekoloških čimbenika, dok se reproduktivna izolacija može pojaviti naknadno (Van Valen, 1992).

Ekološkim pojmom vrste Van Valen nastoji riješiti problem ulančanih vrsta i organizama koji se razmnožavaju nespolno s kojima biološki pojam vrste ima problema. Sjetimo se da je kod biološkog pojma vrste najvažniji kriterij klasifikacije organizama u vrste reproduktivna izolacija. Njezina primjena problematična je kada imamo rod unutar kojeg se pripadnici različite vrste mogu razmnožavati. Van Valen navodi primjer roda *Quercus* (hrast). Ovaj rod sastoji se od velikog broja dobro definiranih vrsta, između kojih je moguća hibridizacija, neki hibridi su čak dobili i imena vrste. Na primjer, *Quercus macrocarpa* može se razmnožavati s *Quercus bicolor* na mjestima gdje im se staništa preklapaju. Međutim,

evolucijski i ekološki gledano, riječ je o dvije odvojene vrste. Prema biološkom pojmu, vrste ove dvije vrste bile bi jedna vrsta jer nisu reproduktivno izolirane. Ekološki pojam vrste ih lako svrstava u različite vrste jer naglasak stavlja na ekološke, a ne na reproduktivne kriterije prilikom klasifikacije vrsta. Također, nepotpuna reproduktivna izolacija može imati stanovite prednosti kod prilagodbe vrsta okolini. Ukoliko reproduktivna izolacija između dvije vrste nije potpuna, adaptacije koje su korisne samo jednoj vrsti, mogu ostati samo kod te vrste, no adaptacije koje su korisne za obje vrste mogu se lako proširiti, bez obzira na njihov izvor. Ekološki pojam vrste ima određene prednosti i u odnosu na filogenetičke pojmove vrste jer prihvaća mogućnost postojanje vrste s više predaka. Na primjer, *Quercus x wareii* nastao je križanjem *Quercus robur fastigiata x Quercus bicolor* (Van Valen, 1992).

Prednost ekološkog pojma vrste, prema Maydenu, je u tome što obuhvaća organizme koji se razmnožavaju spolno i organizme koji se razmnožavaju nespolno, zatim vrste koje su nastale hibridizacijom i vrste koje među sobom mogu izmjenjivati gene. Da bi skupina bila klasificirana kao vrsta prema ekološkom pojmu vrste, jedino je bitno da zauzima jasno definiranu ekološku nišu (Mayden 1997).

Wiley iznosi dvije kritike ekološkog pojma vrste. Prvo ističe kako je suvišno posebno naglašavati u definiciji vrste, implicitno ili eksplicitno, kako je vrsta prilagođena okolini u kojoj obitava. To je trivijalno istinito. Naravno da svaka vrsta mora biti barem minimalno prilagođena okolini u kojoj živi. “Vrste ne mogu biti odvojene od svoje okoline ništa više nego što genski bazeni mogu biti odvojeni od njihove morfologije” (Wiley, 1992: 87).

Drugo što Wiley kritizira kod ekološkog pojma vrste je što Van Valen inzistira da vrsta, kako bismo je mogli smatrati zasebnom vrstom, mora zauzimati adaptivnu zonu minimalno različitu od adaptivne zone drugih vrsta koje su u njezinom dosegu. Wiley smatra kako dvije vrste na istom prostoru mogu zauzimati identičnu adaptivnu zonu. U okolini u kojoj bi postojalo dovoljno resursa dvije vrste mogle bi koegzistirati. Dok bi u okolini gdje su resursi ograničeni, jedna vrsta djelomično ili u potpunosti dovela drugu vrstu, s kojim dijeli istu adaptivnu zonu, do istrebljenja (Wiley, 1992).

Mayr također iznosi dvije kritike ekološkog pojma vrste. Kod gotovo svih vrsta koje obitavaju na jako velikom prostoru, postoje lokalne populacije koje zauzimaju različite ekološke niše. U ovom slučaju, zastupnici ekološkog pojma vrste bili bi prisiljeni, ukoliko žele ostati dosljedni, takve populacije klasificirati kao odvojene vrste. Ekstremni primjer su neke vrste tropskih ciklida[79] kod kojih dolazi do ekološke diferencijacije unutar potomstva od istih roditelja. Prema ekološkom pojmu vrste, različite ribe iz istog legla koje zauzimaju

[79] Ciklidi su ribe iz velike porodice *Cichlidae*. U prirodi naseljavaju tropske vode Južne Azije, Afrike, Centralne i Južne Amerike.

različitu ekološku nišu trebalo bi klasificirati u različite vrste jer ekološki pojam vrste organizme klasificira u vrste na temelju pripadnosti određenoj ekološkoj niši, što je u navedenom slučaju očito besmisleno (Mayr, 2000a).

Drugi problem s ekološkim pojmom vrste je što postoje i obrnuti slučajevi. Postoje vrste koje obitavaju na istom staništu i zauzimaju istu ekološku nišu. Kao primjer možemo navesti hrast medunac *(Quercus pubescens)* i bijeli grab *(Carpinus orientalis)*. Ove dvije vrste obitavaju na istom staništu i zauzimaju istu ekološku nišu. Zastupnici ekološkog pojma vrste bi u ovom slučaju bili prisiljeni hrast medunac i bijeli grab klasificirati kao jednu vrstu (Mayr, 2000a).

Ridley prenosi Ghiselinovu kritiku u kojoj ističe da ekološki pojam vrste ima problem s time što je moguće da pripadnici jedne vrste s vremenom mogu promijeniti ekološku nišu. Zastupnici ekološkog pojma vrste bi u ovom slučaju bili prisiljeni reći kako je navedenom promjenom došlo i do promjene vrste.

Ghiselinova kritika ekološkog pojma vrste identična je njegovoj kritici evolucijskog pojma vrste (vidi 4.6.2).

S obzirom da Van Valen naglašava da su vrste prvenstveno rodoslovlja "koja zauzimaju adaptivnu zonu minimalno različitu od adaptivne zone bilo kojeg drugog rodoslovlja u dosegu" (Van Valen, 1992: 70), smatram da možemo zaključiti kako ekološki pojam vrste pretpostavlja poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrste. Naime, prema ekološkom pojmu vrste, pojednostavljeno rečeno, vrsta je jednaka rodoslovlju koje zauzima jednu ekološku nišu koju ne dijeli niti s jednom drugom skupinom organizama. Smatram da navedeno možemo protumačiti kao dva nužna svojstva vrste, a nužna svojstva su osnovica realizma i pozicije da su vrste klase. Što se tiče rasprave između monizma i pluralizma, smatram da je ekološki pojam vrste potrebno svrstati na stranu monizma jer može klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno, organizme koji se razmnožavaju spolnim putem, organizme koji su nastali procesom hibridizacije i prokariote. Dakle, načelno je moguće klasificirati sve organizme u vrste korištenjem samo ekološkog pojma vrste.

4.7. Vrste nastale procesom hibridizacije

4.7.1. Hibridne vrste (*Nothospecies*)

Pojam hibridne vrste predložio je Warren H. Wagner 1983. godine u članku "Reticulistics: The recognition of hybrids and their role in cladistics and classification". Pojam hibridne vrste odnosi se na vrste koje prirodno nastaju hibridizacijom pripadnika dvaju različitih vrsta. Ovim pojmom vrste ne nastoji se definirati kategorija vrste, već samo pojedini taksoni vrste koji su nastali hibridizacijom. U Wilkins (2002) prenosi definiciju hibridne vrste:

> Vrsta formirana hibridizacijom dviju različitih roditeljskih vrsta, često poliploidijom.[80]
> (Wilkins, 2002: 3)

Na primjer, vrsta *Quercus x andresii* nastala je hibridizacijom između vrsta *Q. faginea* i *Q. Pauciradiata* (Alonso, Llamas, Puente i Penas, 1999).

Prema Wegneru (1987), identifikacija i prepoznavanje hibridnih vrsta te njihovo razlikovanje od divergentnih vrsta je od velike važnosti za taksonomiju jer se hibridne vrste razlikuju od divergentnih vrsta u velikom broju značajki. Također, identifikacija hibridnih vrsta može značajno olakšati filogenetičku analizu, ukoliko se hibridne vrste identificiraju prije provođenja filogenetičke analize te se u nju ne uključe.

Hibridne vrste imaju i svoje kritičare. Tako neki kladisti, prema Wegneru (1987), ne smatraju da postoji neka fundamentalna razlika između hibridnih vrsta i divergentnih vrsta. Dodatno, Wegner ističe da biolozi koji proučavaju rijetke i ugrožene vrste redovito zaobilaze hibridne vrste jer ih zanimaju samo divergentne vrste (Wegner, 1987). Također, Mottram (2015) ističe da je pravila nomenklature problematično primijeniti na hibridne vrste te da njihov status može varirati ovisno o tome koji pojam vrste prihvaća pojedini autor. Tako hibridne vrste mogu biti legitimne kod jednog autora, a nelegitimne kod drugog autora.

Hibridne vrste pretpostavljaju poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrste zbog toga što sve hibridne vrste moraju zadovoljiti jedan nužan uvjet, a to je da moraju nastati hibridizacijom dviju različitih roditeljskih vrsta. S obzirom da je cilj ovog pojma vrste definirati samo vrste nastale procesom hibridizacije, jasno je da ga možemo svrstati na stranu pluralizma jer njime nije moguće klasificirati sve organizme te bi uz njega bilo potrebno koristiti još najmanje jedan

[80] Poliploidija je stanje u kojem stanica ili organizam ima tri ili četiri puta haploidni broj kromosoma. Ova pojava je puno češća kod biljaka nego kod životinja.

pojam vrste kako bi se svi organizmi mogli klasificirati u vrste.

4.7.2. Kompilo-vrsta (*Compilospecies concept*)

Definiciju vrste kao kompilo-vrste prvi puta predlažu Harlan i de Wet 1963. u članku "The Compilospecies Concept". Riječ je o pojmu vrste koji ne nastoji definirati kategoriju vrste u cijelosti, već samo pojedinačne taksone za koje postoje dokazi da odgovaraju modelu kompilo-vrsta. Sam naziv "kompilo-vrsta" dolazi od latinske riječi "*compilo*" koja znači opljačkati, oteti, zaplijeniti. Prema Harlanu i de Wetu:

> Kompilo-vrsta je genetički agresivna vrsta koja uzima od srodnih vrsta njihov genetički materijal, a u nekim slučajevima može u potpunosti asimilirati vrstu te uzrokovati njezino izumiranje. (Harlan i de Wet, 1963: 499)

Primjeri kompilo-vrsta su: *1) Bothriochloa intermedia* (sadrži genski materijal od pet različitih vrsta iz tri različita roda) vrsta trave autohtona u Australiji, Africi i Aziji gdje god je klima tropska ili umjerena; 2) *Poa pratensis* (uzima genski materijal od ostalih vrsta *Poe* kad god su simpatrijske) autohtona vrsta trave u Europi, Aziji, sjevernoj Americi i sjevernoj Africi te *Elymus glaucus* (uzima genski materijal od *Elymus elymoides* i *Elymus multisetus*) je vrsta raži autohtona u sjevernoj Americi od Aljaske do New Yorka pa sve do sjevernog Meksika.

Krađa genskog materijala je iznimno rijedak način nastanka novih vrsta. Model kompilo-vrste ukazuje na neadekvatnost biološkog pojma vrste u određenim okolnostima i "važnost filogenetičkog pristupa u istraživanju hibridizacije u prirodi" (Aguilar, Rossello, Feliner, 1999: 747). Moguća adaptivna prednost u krađi genetičkog materijala je u tome što će se genotip nove vrste dovoljno razlikovati od izvornih vrsta u ekološkim zahtjevima i morfološkim značajkama, što može novonastaloj vrsti omogućiti kolonizaciju novih staništa.

Kompilo-vrste su u biologiji prihvaćene pod danom definicijom i to se ne smatra spornim. Zbog toga ne postoje kritike ovog pojma vrste.

Kao i kod pojma hibridne vrste, pojam kompilo-vrste pretpostavlja poziciju realizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrste. Razlog je u tome što sve kompilo-vrste moraju zadovoljiti jedan nužan uvjet, a to je da nastaju uzimanjem genskog materijala od različitih roditeljskih vrsta. S obzirom da je cilj ovog pojma vrste definirati samo vrste nastale procesom uzimanja genskog materijala od roditeljskih vrsta, smatram da ga je potrebno svrstati na stranu pluralizma jer njime nije moguće klasificirati sve organizme te bi uz njega trebalo koristiti još najmanje jedan pojam vrste.

4.8. Ostali pojmovi vrste i srodni pojmovi

4.8.1. Kohezijski pojam vrste

Kohezijski pojam vrste nastao je 1989. godine u članku “The Meaning of Species and Speciation: A Genetic Perspective” kao kritika i nadogradnja biološkog, evolucijskog i raspoznavajućeg pojma vrste. Njegov autor je Alan R. Templeton koji smatra da kohezijski pojam vrste sadrži sve prednosti gore navedenih pojmova vrste. Prema kohezijskoj definiciji vrsta je:

> [...] najobuhvatnija populacija pojedinaca s potencijalom fenotipske veze putem intrinzičnih kohezijskih mehanizama. (Templeton, 1992: 168)

Templeton u intrinzične kohezijske mehanizme uključuje:

> 1. Genetička razmjenjivost: a) Mehanizmi poticanja genskog identiteta kroz tijek gena
> b) Izolacijski mehanizmi
> 2. Demografska razmjenjivost: a) Zamjenjivost (genski drift)
> b) Uklonjivost (Templeton, 1992: 168)

Ideja koja leži u pozadini ovog pojma vrste jest da se odrede kohezijski mehanizmi koji vrstu održavaju kao evolucijsko rodoslovlje. Vrste koje se razmnožavaju nespolnim putem održavaju se pomoću kohezijskih mehanizama koji spadaju pod demografsku razmjenjivost, s obzirom da kod organizama koji se razmnožavaju nespolno nema razmjene gena. Kod vrsta čiji članovi se razmnožavaju spolno veći značaj za održavanje vrste imat će kohezijski mehanizmi koji spadaju pod genetičku razmjenjivost, dok će kod ulančanih vrsta podjednaki značaj imati kohezijski mehanizmi genetičke i demografske razmjenjivosti. Templeton smatra da značaj omjera kohezijskih mehanizama može varirati od vrste do vrste. Upravo to Templeton vidi kao najveću prednost kohezijskog pojma vrste; podešavanjem omjera kohezijskih mehanizama, pod okriljem jednog pojma vrste mogu se obuhvatiti vrste koje se razmnožavaju nespolno, vrste koje se razmnožavaju spolno i ulančane vrste. Ovakav pojam vrste je, prema Templetonu, konzistentan s biološkom stvarnosti jer se uzima u obzir “stupanj genetičke otvorenosti reproduktivnih sustava u organskom svijetu” (Templeton, 1992: 176).

Prednost kohezijskog pojma vrste koju ističe Mayden je u tome što navedeni pojam

vrste nudi precizne upute za kohezijske mehanizme koji se koriste za razumijevanje vrsta. Vrste se procjenjuju na temelju kohezijskih mehanizama, a ne na temelju reproduktivne izolacije, čime ovaj pojam vrste ne isključuje organizme koji se razmnožavaju nespolno. Dodatna prednost kohezijskog pojma vrste je u tome što nudi detaljne operacionalne upute za prepoznavanje vrsta (Mayden, 1997).

Mayrov prigovor kohezijskom pojmu vrste može se svesti na to da Templeton pokušava najbolje dijelove različitih pojmova vrste spojiti u jednu definiciju, ali ne uspijeva na odgovarajući način razriješiti konflikte koji zbog toga nastaju. Tako prema Mayru, Templeton naglašava protok gena, ali ne pravi razliku između unutrašnjih izolacijskih mehanizama i geografske izolacije. Nadalje, naglašava protok gena, ali istovremeno tvrdi da se kohezijski pojam vrste može primijeniti i na organizme koji se razmnožavaju nespolno kod kojih protok gena ne postoji. Templeton također pokušava ocrtati evolucijsko rodoslovlje, ali mu ne postavlja granice ni na jednom kraju. I na kraju, prema Mayru, kohezijskim pojmom vrste Templeton ne rješava problem "geografske varijacije demografskih ekoloških atributa kod raširenih politipskih vrsta" (Mayr, 2000a: 29).

Kohezijski pojam vrste potrebno je svrstati na stranu monizma jer prihvaća činjenicu da različiti organizmi evoluiraju i održavaju se različitim evolucijskim procesima i mehanizmima, a ipak tu različitost pokušava obuhvatiti jednim pojmom. Omjer kohezijskih mehanizama može varirati od vrste do vrste. Zbog toga je kohezijski mehanizam vrste vrlo fleksibilan, što je prednost kada je cilj klasifikacija bioraznolikosti, s obzirom da će različite vrste evoluirati pod utjecajem različitih procesa i selekcijskih pritisaka. Također, nigdje kod kohezijskog pojma vrste ne može se pronaći imperativ da sve vrste nužno moraju imati ista svojstva i mehanizme. Svojstva specifična za pojedinačne vrste će varirati. Kao što smo mogli vidjeti kod organizama koji se razmnožavaju nespolno, prema Templetonu, veći značaj imat će svojstva i mehanizmi koje spadaju pod demografsku razmjenjivost, dok će kod vrsta koje se razmnožavaju spolno, veći značaj imati svojstva i mehanizmi koji spadaju pod genetičku razmjenjivost. Time Templeton zaobilazi problem s kojim se suočavaju svi pojmovi vrste koji kao osnovicu uzimaju reproduktivnu izolaciju zbog čega se uopće ne mogu primijeniti kod klasifikacije vrsta koje se razmnožavaju nespolnim putem. Smatram da su time isključene mogućnosti realizma i da se vrste poimaju kao klase. No, klasifikacija nije proizvoljna jer, da bi određena skupina organizama mogla biti tretirana kao vrsta, potrebno je da postoji minimalno potencijal "fenotipske veze putem intrinzičnih kohezijskih mehanizama" (Templeton, 1992: 168). Zbog svega navedenog smatram da kohezijski pojam vrste pretpostavlja poziciju konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste

klasteri homeostatskih svojstava u raspravi o statusu vrste.

4.8.2. Morfološki pojam vrste

Morfološki pojam vrste je navodno najrašireniji, najkorišteniji i najstariji pojam vrste među biolozima, filozofima i laicima što ću provjeriti u šestom poglavlju. Od značajnijih autora kroz povijest problema vrste zastupali su ga Aristotel, Linnaeus, Owen i Agassiz. Tri formulacije morfološkog pojma vrste iz 20. stoljeća su:

> Vrste su najmanje grupe koje su konzistentno i perzistentno različite i razlučive uobičajenim sredstvima. (Cronquist, 1978:15; nav. iz Mayden, 1997: 403)

> Vrste se mogu definirati kao najlakše raspoznatljivi tipovi organizama, a u slučaju makroskopskih biljaka i životinja, njihovo raspoznavanje trebalo bi se svesti na jednostavnu grubo opažanje kakvo bilo koja inteligentna osoba može napraviti samo uz pomoć dobre leće. (Shull,1923: 221; nav. iz Mayden, 1997: 403)

> Vrsta je zajednica ili broj povezanih zajednica čije svojstvene morfološke značajke su, prema mišljenju kompetentnih sistematičara, dovoljno određene da joj se propiše ili njima određeno ime. (Regan, 1926: 75; nav. iz Mayden, 1997: 403)

Morfološki pojam vrste određuje horizontalno. Za određivanje vrsta koriste se lako uočljive fenotipske značajke organizama koji se u vrste grupiraju na temelju sveukupne fenotipske sličnosti. Riječ je o pojmu vrste koji vrstama pridaje ontološki status klase jer da bi organizam pripadao vrsti, mora posjedovati određena, lako uočljiva morfološka obilježja.

Prema Maydenu, morfološki pojam vrste je najkorišteniji pojam vrste kod biologa, taksonoma i laika. U većini slučajeva kod alopatrijskih populacija jedine dostupne informacije o tome pripadaju li dvije populacije jednoj vrsti ili ne, jesu morfološke informacije. Zbog toga je u velikom broju slučajeva morfološki pojam vrste najkorišteniji operacionalni pojam (Mayden, 1997) Je li navedena Maydenova tvrdnja točna, vidjet ćemo u šestom poglavlju.

Meier i Willmann ističu četiri problema s morfološkim pojmom vrste. Prvi problem je u tome što vrlo često između organizama morfologija kontinuirano varira i vrlo je teško objektivno napraviti distinkciju između različitih taksona razine vrste koristeći samo morfološke parametre. Čak i kada bi to bilo moguće u nekom trenutku t_1 pratiti te morfološke razlike na temelju kojih su taksoni razgraničeni, vrlo brzo bi nestale čim bismo krenuli pratiti

evolucijsku promjenu u prošlost ili budućnost. Granice vrste kod morfološkog pojma vrste određuju se na temelju odabranih morfoloških značajki. Problem s tim je što se uvijek može postaviti pitanje jesu li odabrane dobre morfološke značajke za razgraničavanje vrsta. Čak i u slučaju da su odabrane morfološke značajke dobre, razgraničavanje vrsta može varirati s odabirom metode na temelju kojih će se praviti grupiranje vrsta. Dodatni problem s korištenjem morfoloških značajki kod razgraničavanja vrsta je u tome što samo ti kriteriji nisu dovoljni za identifikaciju srodnih vrsta (Meier i Willmann, 2000). Korištenje samo informacija o morfologiji kod razgraničavanja srodnih vrsta rezultiralo bi time da bi dvije vrste bile klasificirane kao jedna vrsta. Također, zbog fenotipske plastičnosti i genetičke varijabilnosti vrste se lako mogu pogrešno identificirati (Meier i Willmann, 2000; Hebert, Cywinska, Ball i deWaard, 2003). Najveći problem morfološkog pojma vrste, prema Simpsonu, je u tome što ne definira biološke populacije niti ima bilo kakav evolucijski značaj (Simpson, 1951). Mayden navedenim kritikama dodaje da morfološki pojam vrste, vrste tretira kao klase zbog čega ih istraživači ne mogu tretirati kao povijesne entitete koji tvore rodoslovlja (Mayden, 1997).

S obzirom da je već istaknuto da su vrste klase prema morfološkom pojmu vrste, lako je zaključiti da je u raspravi o problemu univerzalija realizam jedina moguća opcija s obzirom da navedene pozicije impliciraju jedna drugu (vidi 2.1.1). U raspravi između monizma i pluralizma morfološki pojam vrste potrebno je svrstati na stranu monizma jer se načelno može klasificirati sve organizme u vrste korištenjem samo morfoloških značajki te nije potrebno koristiti ostale pojmove vrste.

4.8.3. Taksonomski pojam vrste

Taksonomski pojam vrste predložio je Richard E. Blackwelder 1967. godine u djelu *Taxonomy: A text and reference book*. Prema taksonomskom pojmu vrste:

> [...] vrsta se sastoji od svih primjeraka koji su ili koje bi određeni taksonom smatrao, članovima jedne vrste na temelju dokaza ili pretpostavke da su slični kao njihovi potomci ili srodni rođaci unutar nekoliko generacija. Kada ne postoje dokazi o nasljednim odnosima, taksonomi će se oslanjati na razlike koje su se pokazale učinkovitima kod razdvajanja vrsta od ostalih skupina. (Blackwelder, 1967; nav. iz Mayden, 1997: 411)

Prema taksonomskom pojmu, vrste su određene samo horizontalno. Kod klasifikacije vrsta,

zastupnici ovog pojma vrste najčešće koriste morfološke značajke organizama koje klasificiraju jer su najlakše dostupne. Zbog oslanjanja primarno na morfološke značajke, ovaj pojam vrste tretira kao klase. Taksonomski pojam vrste najčešće koriste djelatni taksonomi (Mayden, 1997).

Mayden (1997) ističe da s obzirom na to da se ljudi, od svih osjetila najviše koriste vidom, morfološke informacije su najlakše dostupne te će najvjerojatnije ostati najkorištenije kod klasifikacije. S obzirom da se taksonomski pojam vrste, isto kao i morfološki pojam vrste, oslanja prvenstveno na morfološke značajke organizama koje klasificira, izložen je istim kritikama kao i morfološki pojam vrste s iznimkom kritike da tretira vrste kao klase (vidi 4.8.2).

Prema taksonomskom pojmu vrste, vrste su one skupine organizama koje taksonomi smatraju vrstama. Taksonomi to trebaju napraviti na temelju dokaza ili pretpostavke da su organizmi koje treba klasificirati slični kao njihovi potomci ili srodni rođaci. Iako nije moguće ući detaljnije u analizu taksonomskog pojma vrste, mislim da je ipak jasno da taksonomi neće organizme grupirati u vrste arbitrarno, već će koristiti dostupne informacije na način da naprave kriterije klasifikacije koji će rezultirati dosljednom i znanstveno korisnim grupiranjem organizama u vrste. S obzirom da prema taksonomskom pojmu vrste klasifikacije nije proizvoljna i da se sličnost uzima kao važan čimbenik kod klasifikacije, smatram da je moguće zaključiti kako taksonomski pojam vrste pretpostavlja da vrste imaju status klaster-klase i da pretpostavlja poziciju konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija. U raspravi između monizma i pluralizma smatram kako je taksonomski pojam vrste monistički. Taksonomi bi trebali posjedovati dovoljno znanja o organizmima i njihovoj klasifikaciji, tako da smatram da bi mogli bez problema klasificirati sve organizme u vrste.

4.8.4. DNA barkodiranje

DNA barkodiranje nije pojam vrste u užem smislu riječi, već se radi o metodi za identifikaciju vrsta. Koriste se kratki genski biljezi iz DNA kako bi se odredilo pripada li organizam određenoj vrsti. Iako se DNA barkodiranje u literaturi o problemu vrste ne navodi kao pojam vrste, odlučio sam ga obraditi kao pojam vrste jer se metoda DNA barkodiranja koristi kod grupiranja organizama u vrste isto kao što je slučaj i s ostalim pojmovima vrste što predstavlja još jedan doprinos ovog rada. Metodu DNA barkodiranja predlažu Hebert, Cywinska, Ball i deWaard u članku “Biological identification through DNA barcodes” iz 2003. godine. Riječ je o metodi kod koje se koriste mitohondrijski geni, konkretno gen za

citokrom oksidazu I (COI ili COX) u svrhu identifikacije vrsta kod životinja. Mitohondrijski geni su prikladni za identifikaciju vrsta jer im nedostaju introni, nisu pretjerano izloženi rekombinaciji i način nasljeđivanja kod njih je haploidan. COI u odnosu na ostale mitohondrijske gene ima dodatne prednosti. Univerzalne početnice COI-a su vrlo robusne i omogućavaju dobivanje sekvenci od većine, ako ne svih životinja. Evolucija COI-a je dovoljno brza da omogućuje razlikovanje između srodnih vrsta i filogenetičkih skupina unutar iste vrste. COI također omogućava dolaženje do boljih spoznaja o filogeniji od ostalih mitohondrijskih gena jer se kod njega promjene u sekvencama aminokiselina događaju sporije nego kod ostalih mitohondrijskih gena. Sve ovo zajedno COI čini idealnim kandidatom za identifikaciju vrsta kod životinja (Hebert, Cywinska, Ball i deWaard, 2003).

U navedenom članku autori su prikazali rezultate testiranja COI na dobro poznatim koljenima, redovima, porodicama i vrstama životinja. Rezultati su pokazali da su na temelju informacija koje su dobili iz COI profila točno klasificirali 96% novoopisanih taksona u točno koljeno. Zatim su na temelju COI profila za osam najrazličitijih redova insekata točno klasificirali svih 50 novoopisanih taksona u točan red. Na kraju su napravili COI profil na temelju kojeg su htjeli identificirati vrste leptira. Na temelju ovog COI profila sa 100% točnosti su klasificirali 150 organizama u vrste (Hebert, Cywinska, Ball i deWaard, 2003).

Na temelju navedenih rezultata autori predlažu korištenje metode DNA barkodiranja za identifikaciju vrsta jer je metoda iznimno precizna za razlučivanje različitih vrsta kod životinja, što bi prema njima trebao biti zlatni standard svakog taksonomskog sustava. Korištenje DNA barkodova imalo bi brojne dobre posljedice kod klasifikacije vrsta; raznolikost unutar vrsta mogla bi se kvantificirati, srodne vrste lako bi se mogle razlučiti, taksonomske odluke bile bi donošene na temelju objektivnih parametara i svi životni stadiji mogli bi se identificirati (Hebert, Cywinska, Ball i deWaard, 2003).

Autori su, naravno, svjesni i potencijalnih nedostataka metode DNA barkodiranja. U slučajevima gdje su granice vrste nejasne zbog hibridizacije ili introgresije, dodatne analize jezgrenih gena bile bi potrebne, a u slučaju nastanka vrsta poliploidijom bilo bi potrebno odrediti veličinu genoma (Hebert, Cywinska, Ball i deWaard, 2003).

Mitohondrijski geni kod životinja, odnosno oni dijelovi mitohondrijskih gena koji se koriste kod DNA barkodiranja su unutar iste vrste jako slični, a jako su različiti između pripadnika različitih vrsta. Zbog toga se oni i koriste za DNA barkodiranje. Dakle, jedna vrsta će imati jedinstveni COI profil koji će se razlikovati od COI profila drugih vrsta. To znači da će svi organizmi koji pripadaju istoj vrsti imati isti COI profil što se može uzeti kao univerzalno svojstvo. Zbog toga smatram da metoda DNA barkodiranja pretpostavlja poziciju

realizma u raspravi o problemu univerzalija i poziciju da su vrste klase u raspravi o statusu vrste. Metoda DNA barkodiranja za sada treba biti svrstana na stranu pluralizma zato što još nisu pronađeni zadovoljavajući genski biljezi kod bakterija i ne može se primijeniti na viruse. Zbog toga je nužno potrebno uz metodu DNA barkodiranja koristiti i druge pojmove vrste za klasifikaciju bakterija i virusa.

4.9. Sažetak poglavlja

Umjesto sažetka cijelog poglavlja, sastavio sam tablicu koja će poslužiti kao pregled svih obrađenih pojmova vrste podijeljenih u osam skupina, kako su i obrađeni tijekom poglavlja. U tablici su redom označeni:

Zelenom bojom svi pojmovi vrste kod kojih je temeljni kriterij grupiranja organizama u vrste reproduktivna izolacija.

Plavom bojom svi filogenetički pojmovi vrste u užem i širem smislu riječi.

Žutom bojom svi pojmovi vrste čiji autori smatraju da vrste imaju status klaster-klase.

Žuto-zelenom bojom svi konzervacijski pojmovi vrste.

Crvenom bojom pojmovi vrste koji se odnose samo na prokariote.

Ljubičastom bojom pojmovi vrste kod kojih je primarna odrednica vrsta da su rodoslovlja.

Smeđom bojom pojmovi vrste prema kojima se primarna odrednica vrsta da su nastale procesom hibridizacije.

Narančastom bojom svi ostali pojmovi vrste, odnosno oni koje ne mogu uvrstiti u bilo koju drugu kategoriju.

Za svaki pojam vrste naznačeno je koju poziciju pretpostavlja u raspravi o problemu univerzalija, statusu vrste i raspravi između monizma i pluralizma.

Pojam vrste	**Problem univerzalija**	**Status vrste**	**Monizam - pluralizam**
Biološki pojam vrste	Realizam	Individua	Pluralizam
Raspoznavajući pojam vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju	Realizam	Individua	Pluralizam
Genski pojam vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Genetički pojam vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica	Konceptualizam	HPC	Monizam
Filogenetički pojam vrste: monofiletička inačica	Realizam	Klasa	Pluralizam
Filogenetički pojam vrste: dijagnostička i	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam

monofiletička inačica			
Načelo rodoslovne suglasnosti	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Hennigov pojam vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Internodalni pojam vrste	Realizam	Individua	Pluralizam
Kladistički pojam vrste	Realizam	Individua	Pluralizam
Mješoviti pojam vrste	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica	Realizam	Klasa	Pluralizam
Definicija molekularnih kvazi-vrsta	Konceptualizam	Klaster-klasa	Monizam
Politetski pojam vrste	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Fenetički pojam vrste	Konceptualizam	Klaster-klasa	Monizam
Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti	Konceptualizam	Klaster-klasa	Monizam
Definicija genotipskog klastera	Konceptualizam	Klaster-klasa	Monizam
Evolucijski značajna jedinica	Realizam	Klasa	Pluralizam
Evolucijski značajna jedinica za očuvanje	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Rekombinacijski pojam vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Pojam vrste prema Cohanu	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Filo-fenetički pojam vrste	Konceptualizam	Klaster-klasa	Pluralizam
Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju	Realizam	Individue	Monizam
Evolucijski pojam vrste	Realizam	Individue	Pluralizam
Ekološki pojam vrste	Realizam	Klase	Monizam
Hibridne vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Kompilo vrste	Realizam	Klasa	Pluralizam
Kohezijski pojam vrste	Konceptualizam	HPC	Monizam
Morfološki pojam vrste	Realizam	Klasa	Monizam
Taksonomski pojam vrste	Konceptualizam	Klaster-klasa	Monizam
DNA barkod	Realizam	Klasa	Pluralizam

5. KATEGORIJA VRSTE

5.1. Uvod

Dosad sam u radu prikazao ključne filozofske rasprave kod problema vrste i 33 aktualna pojma vrste. Isto tako sam u 2. poglavlju ukazao na to koje filozofske implikacije iz rasprave o problemu univerzalija povlači zauzimanje realističke, nominalističke ili konceptualističke pozicije u raspravi o statusu vrste. Zatim sam u 3. poglavlju ukazao na to koje filozofske implikacije iz rasprave o problemu univerzalija povlači zauzimanje realističke, nominalističke ili konceptualističke pozicije u raspravi između monizma i pluralizma. I konačno sam u 4. poglavlju ukazao koje pozicije iz navedenih rasprava pretpostavljaju svi obrađeni pojmovi vrste. Mogli smo vidjeti sljedeće kombinacije filozofskih stavova:

1. Realizam, vrste kao klase[81] i pluralizam
2. Konceptualizam, vrste kao klaster-klase[82] i monizam
3. Konceptualizam, vrste kao klaster-klase i pluralizam
4. Realizam, vrste kao klase i monizam

Sada je potrebno vidjeti postoji li jedan pojam vrste čijom je definicijom moguće obuhvatiti sve taksone vrste. Ovim nastojim ustanoviti je li kategorija vrste homogena ili heterogena. Da bi kategorija vrste bila homogena, trebao bi postojati jedan pojam vrste koji bi svojom definicijom obuhvatio sve taksone vrste na neproizvoljan način. Kada bi takav pojam vrste postojao, mogli bismo reći da je kategorija vrste homogena, što bi moglo poslužiti kao argument u prilog tvrdnji da kategorija vrste ima smisla.[83] To je bitno napraviti s obzirom da je jedna od motivacija za cijelu raspravu o problemu vrste pronaći jedan pojam vrste kojim se mogu opisati/definirati svi taksoni vrste. Potencijalni kandidati su pojmovi vrste koji pripadaju kombinacijama pod rednim brojevima 2 i 4, dok pojmovi vrste koji pripadaju kombinacijama pod rednim brojevima 1 i 3 ne mogu kandidirati za pojam vrste koji bi unificirao kategoriju vrste. Predložena analiza poslužit će ujedno kao sinteza dosad prikazanih

[81] U ovom poglavlju tretirat ću stajalište da su vrste individue kao jednu inačicu stajališta da su vrste klase, kao što sam argumentirao u trećem poglavlju.

[82] U ovom poglavlju tretirat ću stajalište da su vrste klasteri homeostatskih svojstava kao jednu inačicu stajališta da su vrste klaster-klase, ali inačicu koja je dostupna samo konceptualistima.

[83] Ovdje djelomično radim odmak od autora koji raspravljaju o istom pitanju, a to su Lee, Brigandt, Ereshefsky, Mishler i Dupré. Slažem se s njima utoliko što, kao i oni, smatram da je uvjet za homogenost i smislenost kategorije vrste u tome da bi trebala biti ontološki jedinstvena. Međutim, kada navedeni autori raspravljaju o homogenosti i smislenosti kategorije vrste, oni raspravljaju o tome postoji li kategorija vrste stvarno ili ne. Smatram da je to pogrešno jer je kategorija vrste apstraktni entitet koji *a priori* ne postoji stvarno kao što to postoje pojedinačni predmeti.

rasprava i kao uvod u istraživanje koje ću izložiti u sljedećem poglavlju.

5.2. Pojmovi vrste koji su neprihvatljivi

Svi pojmovi vrste koje sam u prethodnom odjeljku klasificirao u kategoriju pod rednim brojem 1 i rednim brojem 3 uopće ne mogu kandidirati za pojam vrste kojim bi se opisali/definirali svi taksoni vrste. Iz "natjecanja" za jedan sveobuhvatni pojam vrste diskvalificira ih jednostavna činjenica da nijedan navedeni pojam vrste ne može poslužiti za klasifikaciju svih organizama u vrste, a koji se inače tretiraju kao organizmi koji tvore vrste izvan svake opravdane sumnje. Podsjetit ću da sam na samom početku prošlog poglavlja na stranu pluralizma svrstao sve pojmove vrste koji nisu mogli svojom definicijom, ni u načelu, obuhvatiti sve taksone vrste. Mislim da je navedeni kriterij jednostavan i opravdan jer ukoliko pojam vrste ne može klasificirati, na primjer, organizme koji se razmnožavaju nespolno, time tvrdi da dobri taksoni vrste, poput nekih vrsta iz roda *Cnemidophorus* i *Lacerta* koji se razmnožavaju partenogenezom ne tvore vrste. Ukoliko bilo koji pojam vrste ne može, zbog ograničenja svoje definicije, ponuditi kriterije uz pomoć kojih se sve vrste mogu klasificirati kao vrste, njega *a priori* nije moguće svrstati na stranu monizma. Iz kategorije pod rednim brojem 1, to su sljedeći pojmovi vrste:

<u>Realizam, vrste kao klase i pluralizam</u>

Biološki pojam vrste

Raspoznavajući pojam vrste

Pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju

Genski pojam vrste

Genetički pojam vrste

Hennigov pojam vrste

DNA barkodiranje

Hibridne vrste

Kompilo vrste

Evolucijski značajna jedinica

Rekombinacijski pojam vrste

Filogenetički pojam vrste: monofiletička inačica

Kladistički pojam vrste

Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica

Evolucijski pojam vrste

Internodalni pojam vrste

Kod ovog popisa bitno je primijetiti da nijedan pojam vrste koji polazi od kriterija reproduktivne izolacije, ne može kandidirati za jedan sveobuhvatni pojam vrste. Smatram da to ne treba čuditi jer svi pojmovi vrste koji polaze od kriterija reproduktivne izolacije *a priori* isključuju sve organizme koji se razmnožavaju nespolno iz statusa vrste. Konkretno govorim o prvih šest pojmova vrste na upravo navedenom popisu. Kod DNA barkodiranja zasad nisu pronađeni zadovoljavajući genski biljezi kod bakterija i ne može se primijeniti na viruse. Pojmovi hibridne vrste i kompilo-vrste svojim definicijama mogu obuhvatiti samo taksone vrste koji nastaju hibridizacijom i krađom genskog materijala od drugih vrsta. Pojmom evolucijski značajne jedinice nastoje se identificirati samo one vrste koje su vrijedne očuvanja. Rekombinacijski pojam vrste zapravo je inačica biološkog pojma vrste primijenjena na prokariote, čime su iz statusa vrste ponovno isključeni organizmi koji se razmnožavaju nespolno. Filogenetički pojam vrste – monofiletička inačica, kladistički pojam vrste i najmanje inkluzivna taksonomska jedinica – uopće se ne mogu primijeniti na vrste koje imaju mrežasta rodoslovlja. Evolucijski pojam vrste nemoguće je primijeniti na prokariote, a internodalni pojam vrste nije moguće primijeniti na vrste koje su nastale procesom hibridizacije.

I na kraju, potrebno je odgovoriti na pitanje nije li u neku ruku nedosljedno imati pojmove vrste koji istovremeno pretpostavljaju pozicije realizma, vrste kao klase i pluralizma. Intuitivno gledano, ukoliko smatramo da vrste stvarno postoje i da imaju nužna svojstva, što i jest nužna pretpostavka realizma, izgleda kao da bi u navedenu kombinaciju trebao biti uključen i monizam. No, smatram da nije tako. Zastupanje pozicije monizma ili pluralizma govori nam samo o tome postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste ili ne postoji. Navedena rasprava se uopće ne vodi oko toga identificiraju li pojmovi vrste stvarne entitete u prirodi, neproizvoljne mentalne konstrukte ili arbitrarno određene jezične “ladice”. Dakle, ukoliko netko smatra da vrste stvarno postoje i da je njihovo nužno svojstvo da su reproduktivno izolirane od svih drugih vrsta, ta pozicija je legitimna, dosljedna i kod takvog stava nema kontradikcije, ali time je zastupnik dotičnog pojma vrste *a priori* odustao od monističke pozicije jer je jednostavna činjenica svijeta da postoje dobro definirane skupine organizama koje se ne razmnožavaju spolnim putem, a koje biolozi prepoznaju kao vrste.

Iz kategorije pod rednim brojem 3, sljedeći pojmovi vrste ne mogu kandidirati za titulu pojma vrste koji će ujediniti kategoriju vrste:

Konceptualizam, vrste kao klaster-klase i pluralizam

Pojam vrste prema Cohanu

Filo-fenetički pojam vrste

Evolucijski značajna jedinica za očuvanje

Politetski pojam vrste

Filogenetički pojam vrste: dijagnostička i monofiletička inačica

Načelo rodoslovne suglasnosti

Mješoviti pojam vrste

Pojam vrste prema Cohanu i filo-fenetički pojam vrste prvenstveno su namijenjeni za primjenu kod klasifikacije prokariota. Evolucijski značajna jedinica za očuvanje isto kao i evolucijski značajna jedinica, nastoji prvenstveno identificirati samo one vrste koje su vrijedne očuvanja. Politetski pojam vrste namijenjen je prvenstveno za primjenu kod klasifikacije vrsta virusa. Dijagnostička i monofiletičku inačicu filogenetičkog pojma te načelo rodoslovne suglasnosti nije moguće primijeniti kod klasifikacije prokariota, dok se mješovitim pojmom vrste ne mogu klasificirati organizmi koji se razmnožavaju nespolno.

Pojmovi vrste u ovoj kategoriji su u određenoj mjeri fleksibilniji kod klasifikacije, s obzirom da vrstama pridaju status klaster-klase. Fleksibilniji su u smislu što ne postavljaju uvjet da vrsta nužno mora imati jedno svojstvo ili skup svojstava da bi bila vrsta, zbog čega mogu u određenoj mjeri pod jednom definicijom obuhvatiti i prihvatiti postojanje varijacija unutar vrste. Postoje jasno zadani, neproizvoljni kriteriji klasifikacije organizama, pripadnici iste vrste trebaju biti slični, ali ne i identični. To bolje odražava stvarno stanje u prirodi, odnosno veliku varijabilnost koja je prisutna u prirodi u odnosu na pojmove vrste koji inzistiraju na esencijalnim svojstvima vrsta. Zbog toga su pojmovi vrste u ovoj kategoriji bolji kandidati za titulu sveobuhvatnog pojma vrste od pojmova vrste u prvoj kategoriji, ali još uvijek u sebi sadrže elemente koji ograničavaju širinu njihove primjene. Na primjer, prema politetskom pojmu vrste, članovi određene vrste trebaju imati većinu zajedničkih osobina, ali ne i sve. Nije moguće inzistirati na esencijalnim svojstvima kod virusa jer pokazuju visok stupanj varijabilnosti i brzo evoluiraju. Ono što ograničava širu primjenu politetskog pojma vrste je što se kod klasifikacije vrsta koriste informacije koje su specifične samo za karakteristike kao što su patogenost i svojstva viriona. Slična situacija je i s ostalim pojmovima vrste u ovoj kategoriji, a razlozi zašto ih nije moguće primijeniti na sve taksone vrste, prikazani su u prethodnom poglavlju. Unatoč većoj fleksibilnosti pojmova vrste u ovoj

kategoriji, oni još uvijek ne mogu pod jednim pojmom obuhvatiti svu biološku raznolikost.

Činjenica da navedeni pojmovi ne mogu kandidirati za pojam vrste koji bi unificirao kategoriju vrste, ne znači da je *a priori* riječ o lošim pojmovima vrste. Svi navedeni pojmovi mogu biti dobri pojmovi vrste za primjenu kod klasifikacije organizama koje mogu obuhvatiti svojom definicijom, ukoliko biolozi procijene tako. Na primjer, ukoliko biolozi procjene da je biološki pojam vrste najbolji pojam vrste za klasifikaciju vrsta kod sisavaca i ptica, ne postoji nikakva objektivna zapreka da se on i dalje primjenjuje kod klasifikacije tih vrsta. Jesu li navedeni pojmovi vrste korisni biolozima ili nisu, prepustit ćemo biolozima da odluče.

5.3. Nominalizam, kategorija vrste i pojmovi vrste

U dijelu 1.4.1.2. mogli smo vidjeti da je nominalizam pozicija koja ima svoje zastupnike u filozofiji biologije, a u sljedećem poglavlju vidjet ćemo da ima svoje zastupnike kod biologa. Podsjetimo da Mishler, Donoghue i Ereshefsky zastupaju poziciju nominalizma na razini kategorije vrste, a Darwin u jednom periodu svog djelovanja zastupa poziciju nominalizma na razini pojedinačnih taksona vrste. Također, zanimljivo je za primijetiti da nijedan pojam vrste ne pretpostavlja nominalizam u raspravi o problemu univerzalija. Nominalizam na razini kategorije vrste je pozicija čiji je uzrok lako uočiti. Nominalizam na razini kategorije vrste je moguća posljedica pluralizma, što se najbolje može vidjeti iz argumentacije Marka Ershefskog (vidi 1.4.1.2.3).

Podsjetimo ukratko da se, prema Ereshefskom, organizmi grupiraju u vrste korištenjem različitih pojmova vrste koji postavljaju različite kriterije klasifikacije. Razlog tome je što su za evoluciju i održavanje različitih vrsta važni različiti čimbenici. Različiti pojmovi vrste će organizme grupirati na različite nesumjerljive načine i posljedica toga je da očito ne postoji jedno obilježje ili skup obilježja koji je zajednički svim vrstama, iz čega proizlazi da je kategorija vrste miješana, odnosno da vrste klasificirane korištenjem različitih pojmova vrste nemaju ništa zajedničko osim imena. Grupacije organizama klasificirane jednim pojmom vrste nazivamo vrstama, grupacije organizama klasificirane drugim pojmom nazivamo vrstama pa ćemo ih i dalje nazivati vrstama unatoč tome što zapravo nemaju ništa zajedničko. To je školski primjer nominalizma. Smatram da je nominalizam na razini kategorije vrste zbog svega navedenog najprihvatljivija pozicija. Ipak, treba imati u vidu da pluralizam na razini kategorije vrste ne rezultira nužno nominalizmom. Realizam je isto moguća opcija. Podsjetimo se de Quierozovog ujedinjenog pojma vrste (vidi 3.1.1). Prema de Queirozu, zajedničko svojstvo koje dijele svi taksoni vrste je da su u osnovi metapopulacijska

rodoslovlja koja evoluiraju odvojeno jedna od drugih, dok su sva ostala obilježja sekundarna. U tom slučaju bi realizam na razini kategorije vrste bio moguć. Međutim, smatram da de Queirozovo rješenje ima nepremostive probleme (vidi 3.1.4) te da je ontologija koju realizam povlači za sobom iznimno problematična (vidi 1.3.1.1) zbog čega smatram da, iako je realizam na razini kategorije vrste moguć, on nije prihvatljiv.

Mislim da je zanimljivije nominalističko stajalište na razini taksona vrste, pogotovo kada se stavi usporedno s činjenicom da nijedan od 33 pojma vrste ne pretpostavlja poziciju nominalizma. Mislim da nas to ne bi trebalo čuditi jer nominalizam na razini taksona vrste nužno implicira da (1) vrste ne postoje, (2) da vrste nisu skupine organizama klasificirane na temelju nekih objektivnih parametara u prirodi, već da su samo jezična konvencija u čijoj pozadini ne stoji ništa objektivno, a zbog toga je vrstu nemoguće definirati. To se najbolje vidi iz svih prikazanih pojmova vrste u prethodnom poglavlju i iz Darwinove argumentacije (vidi 1.4.1.2.1). Naime, svi pojmovi vrste u prethodnom poglavlju nam kažu što je vrsta i definiraju vrstu. Neki autori će nam reći na koji način se vrste identificiraju i na što treba obratiti pozornost kod klasifikacije vrsta. Nužan preduvjet za definiranje vrste jest, ili da smatrate da vrste stvarno postoje u prirodi pa ćete na temelju toga dati njihov opis, ili da smatrate kako je riječ o mentalnim konstruktima koji ipak prate neke objektivne parametre koji postoje u prirodi pa ćete objasniti koje parametre uzimate u obzir kod određivanja vrsta. Zastupnik nominalizma ništa od navedenog ne može napraviti jer ne smatra da vrste stvarno postoje niti smatra da se njihova klasifikacija temelji na postojanju nekih objektivnih parametara u prirodi. On vrstu ne može definirati. Najbolje što zastupnik nominalizma na razini taksona vrste može napraviti jest ono što je napravio Darwin. Može konstatirati da je pojam vrste proizvoljno pripisan određenoj skupini organizama zbog lakše komunikacije među znanstvenicima i može objasniti zašto smatra da je tako, odnosno reći, barem u Darwinovom slučaju, da je to zato što između vrsta i varijeteta ne postoje nikakve bitne razlike te da je stoga granica između njih uvijek arbitrarno povučena. Zbog toga smatram da bi bilo koja druga nominalistička pozicija na razini taksona vrste trebala imati navedene značajke. To nam ujedno i govori zašto autori pojmova vrste ne mogu pretpostavljati poziciju nominalizma.

5.4. Analiza kandidata za unifikaciju kategorije vrste

Krenimo sada na pojmove vrste koji izgledaju kao najbolji kandidati za unifikaciju kategorije vrste. Tu imamo dvije značajno različite skupine pojmova vrste. Prvu skupinu čine pojmovi vrste koji pretpostavljaju pozicije:

Realizam, vrste kao klase i monizam

Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju

Ekološki pojam vrste

Morfološki pojam vrste

Pojmovi vrste u ovoj kategoriji su dobri kandidati za unifikaciju kategorije vrste zato što sva tri pojma vrste identificiraju jedno svojstvo koje je zajedničko svim pojedinačnim taksonima vrste. S obzirom da je glavni cilj problema vrste pronaći jedan pojam vrste koji će obuhvatiti sve taksone vrste i da ovi pojmovi vrste to čine tako da identificiraju jednu univerzalni značajku svih taksona vrste, izgleda da su oni idealni kandidati. Poopćeni pojam vrste nam kaže da su vrste "[...] segmenti rodoslovlja na razini populacija" (de Queiroz, 1999: 53). Prema ekološkom pojmu vrste, sve vrste su "[...] rodoslovlje (ili blisko povezani skup rodoslovlja) koje zauzima adaptivnu zonu minimalno različitu od adaptivne zone bilo kojeg drugog rodoslovlja u dosegu te koje evoluira odvojeno od svih drugih rodoslovlja izvan njihovog dosega" (Van Valen, 1992: 70). Prema morfološkom pojmu vrste, "vrste su najmanje grupe koje su konzistentno i perzistentno različite i razlučive uobičajenim sredstvima" (Cronquist, 1978: 15; nav. iz Mayden, 1997: 403), a organizmi se grupiraju u vrste na temelju sveukupne fenotipske sličnosti.

Svaki od navedenih pojmova vrste ima svoje probleme, a ovdje ću istaknuti samo one koje smatram najvažnijim. Definicija vrste kod poopćenog pojma vrste je preširoka jer su i ostali taksoni u Linneovoj klasifikaciji također rodoslovlja. Drugi problem je u tome što de Queiroz i dalje mora koristiti ostale pojmove vrste za operacionalno razgraničavanje vrsta čime se zapravo i nije riješio pluralizma (vidi 4.6.1). Problem s ekološkim pojmom vrste je u tome što je zapravo trivijalno istinito da je vrsta prilagođena okolišu u kojem obitava. Vrste koje nisu prilagođene okolišu u kojem obitavaju će vrlo brzo izumrijeti. Ostale probleme ekološkog pojma vrste prikazao sam u 4.6.3. Najveći problem s morfološkim pojmom vrste je u tome što članovi vrste cijelo vrijeme evoluiraju, čime se mijenjaju i njihove morfološke značajke. Posljedica je da će morfološke značajke na temelju kojih su vrste razgraničene u trenutku t_1 u nekom kasnijem trenutku postati irelevantne.

Kombinacija pozicija zajednička ovim pojmovima vrste je konzistentna. Da su pozicije realizma i vrste kao klase kompatibilne, već sam objasnio u 2.1.1. Samo ću ukratko ponoviti, osnovno obilježje pozicije da su vrste klase je da vrste imaju nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava. Osnovno obilježje realizma je da svojstva predmeta stvarno postoje, da

konstituiraju predmete kojima pripadaju i da su zbog toga instancirana u svim predmetima koji ih posjeduju. Monizam ovoj kombinaciji samo dodaje element prema kojem jedan pojam vrste može obuhvatiti sve taksone vrste što samo implicira da dotični pojam vrste identificira univerzalno svojstvo svih vrsta.

Drugu skupinu čine pojmovi vrste koji se značajno razlikuju od pojmova vrste iz prve skupine, a to su pojmovi vrste koji pretpostavljaju pozicije:

<u>Konceptualizam, vrste kao klaster-klase i monizam</u>

Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica

Definicija molekularnih kvazi-vrsta

Fenetički pojam vrste

Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti

Taksonomski pojam vrste

Definicija genotipskog klastera

Kohezijski pojam vrste

Pojmovi vrste u ovoj kategoriji mogu svojom definicijom obuhvatiti sve taksone vrste, a da pritom ne identificiraju jedno svojstvo koje je zajedničkom svim pojedinačnim taksonima vrste. U nastavku ću samo ukratko navesti značajke svakog od navedenih pojmova vrste zbog kojih je u mogućnosti klasificirati sve taksone vrste i istaknuti njegov najveći problem. Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica klasificira vrste identifikacijom jedinstvene kombinacije opažljivih obilježja, ne postavlja kriterij reproduktivne izolacije kao relevantan kod klasifikacije vrsta i ne isključuje nijedan oblik specijacije u procesu nastajanja novih vrsta. Najveći problem ovog pojma vrste je u tome što bi ga ipak bilo problematično primijeniti kod klasifikacije organizama koji se razmnožavaju nespolno. Naime, dosljedna primjena dijagnostičke inačice filogenetičkog pojma vrste rezultirala bi time da bi svaki organizam koji se razmnožava nespolno tvorio jednu vrstu, jer svaki organizam ima određena jedinstvena obilježja. Prema definiciji molekularnih kvazi-vrsta, vrsta je: “Samoodrživa populacija sekvenci koje se reproduciraju nesavršeno, ali dovoljno precizno da održe kolektivni identitet tijekom vremena” (Eigen, 1993:45). Ovaj pojam vrste moguće je načelno primijeniti na sve taksone vrste jer svaka vrsta ima specifičan genom koji se s vremenom mijenja. Najveći problem ovog pojma vrste je u tome što pretpostavlja postojanje standardnog genotipa kod kojeg mutacijama dolazi do otklona (4.3.1). Navedeno stajalište je zastarjelo jer su genetičke varijacije pravilo, a ne iznimka i ključan su element odvijanja evolucije.

Fenetički pojam vrste vrstu definira kao “[...] Skup fenetički sličnih organizama i različitih od ostalih skupova organizama” (Ridley, 2004: 354). Prednost ovog pojma vrste je u tome što nije opterećen nijednom teorijom o tome zašto su organizmi raspodijeljeni u vrste i što je uzrok tomu te u tome što se kod procjene sličnosti uzima veliki broj precizno određenih svojstava čime se subjektivnost svodi na minimum. Problemi ovog pojma vrste je klasifikacija politipskih vrsta i srodnih vrsta. Dosljedna primjena ovog pojma vrste bi mogla rezultirati klasifikacijom različitih klastera sličnosti unutar iste vrste kao različitih vrsta kod politipskih vrsta i klasifikacijom u jednu vrstu više srodnih vrsta. Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti vrstu definira kao “[...] primarno horizontalni, a cijelo vrijeme dinamički kompleks organizama utemeljen na fenotipskoj sličnosti koji je objektivno i maksimalno razgraničen kauzalnim relacijama; u slučaju organizama koji se razmnožavaju spolno uglavnom relacijama razmnožavanja, ekološkim, ontogenetičkim relacijama, a moguće i socijalnim te sociomorfnim relacijama; a u slučaju organizama koji se razmnožavaju nespolno, uglavnom ekološkim relacijama, moguće relacijama prijenosa gena i moguće socijalnim relacijama (na primjer, formacija kolonija)” (Stamos, 2003: 297). Kao i kod fenetičkog pojma vrste, klasifikacija je utemeljena na fenotipskoj sličnosti koje tretira kao relacije i u obzir uzima veliki raspon različitih relacija koje bi mogle biti važne kod klasifikacije vrsta, što joj omogućava široku primjenu. Najveći problem sa Stamosovim pojmom vrste je u tome što se nastoji distancirati od fenetičkog pojma vrste tako što naglašava da se njegov pojam vrste ne zasniva na sveukupnoj fenotipskoj sličnosti što može dovesti do problema kada je kod klasifikacije na temelju fenotipske sličnosti potrebno u obzir uzeti mnoštvo parametara. Zastupnici ovog pojma vrste to ne mogu učiniti jer se ne oslanjaju na sveukupnu fenotipsku sličnost, ukoliko žele ostati dosljedni pojmu vrste koji koriste. Kod taksonomskog pojma vrste “[...] vrsta se sastoji od svih primjeraka koji su ili koje bi određeni taksonom smatrao, članovima jedne vrste na temelju dokaza ili pretpostavke da su slični kao njihovi potomci ili srodni rođaci unutar nekoliko generacija (Blackwelder, 1967; nav. iz Mayden, 1997: 411). Široki raspon primjene taksonomskog pojma vrste proizlazi odatle što prema toj definiciji konačnu odluku kod klasifikacije vrsta imaju taksonomi. Taksonomi ne mogu vrste klasificirati proizvoljno jer su postavljena pravila klasifikacije, no smatram da nije moguće u potpunosti isključiti mogućnost subjektivne procjene kod primjene ovog pojma vrste. Definicija genotipskog klastera vrstu definira “kao grupe individua koje se razlikuju i koje imaju malo ili ništa prijelaznih oblika kada su u kontaktu” (Mallet, 1995: 296).

Fleksibilnost Malletovog pojma vrste proizlazi od toga što ne precizira točan način evolucije vrsta i što se lako može prilagoditi za klasifikaciju prokariota. Najveći problem

Malletovog pojma vrste je u tome što ne definira vrste koristeći neka konkretna obilježja organizama, već ih definira samo kao skup svojstava. Prema kohezijskom pojmu vrste, vrsta je "[...] najobuhvatnija populacija pojedinaca s potencijalom fenotipske veze putem intrinzičnih kohezijskih mehanizama" (Templeton, 1992: 168). Fleksibilnost kohezijskog pojma vrste proizlazi od toga što ne određuje *a priori* koji kohezijski mehanizmi održavaju vrste. Kod vrsta koje se razmnožavaju nespolnim putem veći značaj imat će kohezijski mehanizmi koji spadaju pod genetičku razmjenjivost, dok će kod vrsta koje se razmnožavaju spolnim putem, veći značaj imati kohezijski mehanizmi koji spadaju pod genetičku razmjenjivost. Problem s kohezijskim pojmom vrste, prema Mayru, jest u tome što pokušava najbolje dijelove različitih pojmova vrste spojiti u jednu definiciju, ali ne uspijeva na odgovarajući način razriješiti konflikte koji zbog toga nastaju (vidi 4.8.1).

Kombinacija pozicija zajednička ovim pojmovima vrste je konzistentna. Da su pozicije konceptualizma vrste kao klaster-klase kompatibilne, već sam objasnio u 2.3.1. Podsjetimo, prema stajalištu da su vrste klaster-klase, vrste su entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, ali nijedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član vrste. Prema konceptualizmu, svojstva postoje, ali su ona partikularna isto kao i predmet koji ih posjeduju, a predmeti ili jedinke koji pripadaju jednoj klasi, međusobno su kvalitativno slični. Konceptualizam je jasno ocrtan kod fenetičkog pojma vrste gdje je istaknuto da se kod procjene sličnosti u obzir uzima 60 osobina svojstvenih organizmima ili populacijama, što znači da svojstva pripadaju elementima od kojih se vrste sastoje, a ne samim vrstama. Isto kao i kod prethodne kategorije, monizam ovoj kombinaciji samo dodaje element prema kojem jedan pojam vrste može svojom definicijom obuhvatiti sve taksone vrste, čime bi se kategorija vrste unificirala.

Koji od pojmova vrste iz ove skupine odnosi titulu pojma vrste koji će unificirati kategoriju vrste? Smatram da na to pitanje ne bismo trebali odgovoriti bez uvida u stajališta biologa. Naime, biolozi su znanstvenici koji proučavaju živi svijet i pritom u svom svakodnevnom radu organizme svrstavaju u vrste. Kada bismo zanemarili stajališta biologa o navedenom pitanju, smatram da bismo zanemarili jedan relevantan izvor koji nam može pomoći prilikom odgovora na navedeno pitanje. Ne treba zaboraviti da je problem vrste interdisciplinarna rasprava na područjima filozofije i biologije te da su spoznaje iz obje discipline korisne kod odgovora na pitanje koji pojam vrste će ujediniti kategoriju vrste. Dosad sam u radu razmotrio filozofsku podlogu problema vrste i zbog toga što smatram da su i stajališta biologa relevantna, prvo ću prikazati njihova stajališta o svim relevantnim raspravama kod problema vrste i tek ću onda pokušati odgovoriti na navedeno pitanje.

6. STAVOVI BIOLOGA O PROBLEMU VRSTE

6.1. Uvod

U ovom poglavlju predstavit ću rezultate znanstvenog istraživanja "Stavovi biologa o problemu vrste". Razlog za provođenje tog istraživanja je empirijski provjeriti stavove autora s područja problema vrste. Autori ističu kako je pojam vrste temeljni pojam u biologiji (Pavlinov, 2013) te kako je problem vrste od velikog značenja za biologiju (Wheeler i Meier, 2000). Autori koji se bave problemom vrste iznose sljedeće tvrdnje:

1. Prema Mayru: "[...] vrsta je jedan od osnovnih temelja gotovo svih bioloških disciplina" (Mayr, 1988: 331).
2. "Vrste su isto tako jedinice evolucije – skupine organizama koje istovjetno evoluiraju" (Ereshefsky, 2010c).
3. "Vrste su... na određeni način objektivne i postoje neovisno od osobe koja ih klasificira [...] Nastojim pokazati zašto biolozi općenito govoreći, misle da su vrste prirodne" (Ruse, 1992: 344, 357).
4. "[...] potvrđuje intuiciju većine biologa da su vrste stvarne" (Coyne i Orr, 2004: 16).
5. "Pojam vrste referira na konkretan fenomen u prirodi i ta činjenica jako ograničava broj i vrste mogućih definicija" (Mayr, 1996: 262).
6. "[...] ali to ne dovodi u pitanje dvije osnovne pretpostavke u pozadini stajališta da su vrste temeljne jedinice bioraznolikosti i evolucije: prvo, vrste su stvarne: drugo, postoji samo jedan tip vrsta" (Richards, 2010: 4).
7. "Status vrsta utječe na prirodu teorije evolucije" (Ereshefsky, 1992: 188).
8. "Teorija evolucije je nadomak konsenzusu o sagledavanju vrsta kao povijesnih individua ili povijesno definiranih vrsta" (Sterelny, 1999: 123).
9. "Vrste su individue" (Ereshefsky, 1992).
10. "Sada kada su vrste zamišljene kao individue, one moraju biti apsolutno konkretne"(Ghiselin, 1992b: 366).
11. "Ukratko, mnogo biologa smatra da su vrste konkretni entiteti koji sudjeluju u evolucijskim procesima" (Ereshefsky, 1992: 381).
12. "Iz biološke perspektive, esencijalizam o vrstama više nije plauzibilno stajalište" (Ereshefsky, 2010c).
13. "Konsenzus kod filozofa biologije je da je takav esencijalizam duboko pogrešan, još preciznije, inkompatibilan je s Darvinizmom" (Devitt, 2008: 244).
14. "Naširoko je prihvaćeno da je Darwinova teorija evolucije učinila klasično esencijalističko poimanje vrsta neodrživim" (Dupré, 1999: 3).

15. “Darvinizam je doveo u pitanje ideju da se vrste definiraju skupom nepromjenjivih, nužnih svojstava” (Richards, 2010: 70).

16. “Monizam ide zajedno s realizmom, a pluralizam s antirealizmom” (Hull, 1999; Wilkins, 2003).

17. “Većina biologa prihvaća biološki pojam vrste u širem značenju” (Claridge, 2009: 91).

18. “Vrste se uzimaju kao evolucijske jedinice organskog svijeta” (Ereshefsky, 1992: xiii)

19. “Vrsta je osnovna jedinica evolucije” (Mayr, 2000b: 93).

20. “Ideja o vrstama pripada među osnovne pojmove u biološkim znanostima, da je bila opetovano potvrđivana tijekom stoljeća” (Pavlinov, 2013: 3).

Iz navedenih tvrdnji sumirao bih sljedeće teze autora koji se bave problemom vrste:

1. Pojam vrste je temeljni pojam u biologiji.
2. Vrsta je temeljna jedinica evolucije.
3. Problem vrste ima veliki značaj za biologiju.
4. Biolozi smatraju da vrste stvarno postoje.
5. Stajalište da su vrste individue je dominantno stajalište o statusu vrste.
6. Stajalište da su vrste individue implicira da vrste stvarno postoje.
7. Esencijalizam o vrstama nije plauzibilno stajalište u suvremenoj biologiji
8. Stajalište monizma implicira da vrste stvarno postoje.
9. Stajalište pluralizma implicira da vrste ne postoje stvarno.
10. Većina biologa prihvaća biološki pojam vrste.

6.2 Cilj istraživanja

Navedene tvrdnje iz uvoda (6.1) su vrlo konkretne, a autori koji ih iznose nigdje ne prilažu dokaze kojima bi te tvrdnje potkrijepili. Kako bi provjerio točnost navedenih tvrdnji, odlučio sam provesti eksploratorno anketno istraživanje na populaciji biologa kako bi navedene tvrdnje empirijski provjerio te ustanovio jesu li one istinite ili nisu. Istraživanje na ovu temu do sada nije provedeno, tako da smatramo da će dobiveni podaci biti korisni autorima koji se bave problemom vrste za daljnja istraživanja, kao i prilikom iznošenja općenitih sudova o problemu vrste. Sveobuhvatni cilj istraživanja “Stavovi biologa o problemu vrste” jest ispitati stavove biologa o ključnim pretpostavkama, pojmovima i

pozicijama na području problema vrste. Potrebno je napomenuti da sam svjestan da ovim istraživanjem neću dati konačne odgovore na pitanja o statusu vrste, o tome postoje li vrste stvarno i o tome postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste ili ne postoji, ali ću ustanoviti kakve stavove o navedenim temama imaju biolozi koje smatram najkompetentnijom populacijom da mi pruži odgovore na navedena pitanja. Konkretni ciljevi ovog istraživanja stoga su:

1. Ustanoviti smatraju li biolozi da problem vrste ima presudan značaj u biologiji.
2. Ustanoviti stavove biologa o načinu na koji se organizmi grupiraju u vrste.
3. Ustanoviti koliko biologa smatra da je pojam vrste temeljan pojam u biologiji.
4. Ustanoviti koja razina biološke hijerarhije je temeljna jedinica evolucije prema biolozima.
5. Ustanoviti koliko biologa smatra da je vrsta jedinica evolucije.
6. Ustanoviti koje stajalište o problemu univerzalija je dominantno kod biologa.
7. Ustanoviti koje stajalište o statusu vrste je dominantno kod biologa.
8. Ustanoviti koje pojmove vrste biolozi koriste u svojim istraživanjima.
9. Ustanoviti s kojim su sve pojmovima vrste biolozi upoznati.
10. Ustanoviti koliko biologa smatra da je jednim pojmom vrste moguće obuhvatiti sve taksone vrste.
11. Ustanoviti koliko biologa se upoznalo s problemom vrste tijekom studija.
12. Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije realizma i SAI-a.
13. Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno poziciju anti-realizma i stajališta da su vrste klase ili klaster-klase.
14. Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije monizma i realizma.
15. Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije pluralizma i anti-realizma.
16. Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije monizma i SAI-a.

6.3. Metodologija istraživanja

6.3.1. Ispitanici na kojima je provedeno istraživanje

Ciljana populacija istraživanja bili su biolozi s upisanim ili završenim doktorskim studijem biologije koji su zaposlenici sveučilišta lociranih u SAD-u, zemljama Europske Unije i Australiji. U istraživanju je sudjelovalo sveukupno 193 ispitanika koji su zadovoljavali

navedene kriterije. Na prvo pitanje u istraživanju je odgovorilo 193 ispitanika, a na posljednje pitanje u istraživanju je odgovorio 151 ispitanik, što znači da je tijekom istraživanja 42 ispitanika odustalo. Također, to objašnjava razliku u broju ispitanika koji su odgovorili na pitanja o spolu i godinama radnog staža koja su bila na samom kraju anketnog upitnika te prema grani biologije u kojoj rade i organizama na kojima provode istraživanja koja su bila na početku anketnog upitnika. Ispitanici su iz opće populacije u uzorak birani ne-probabilističkom tehnikom "snježne grude" (*snowball sampling)* (Atkinson i Flint, 2001). Prvotni plan bio je uzorkovanje ispitanika napraviti tehnikom klastera. Međutim, ta tehnika pokazala se neprovedivom zbog premalog odaziva ispitanika. Glavni nedostatak uzorkovanja tehnikom "snježne grude" je u tome što je mogućnost uopćavanja rezultata ograničena. Njezina prednost je u tome što može dati realnu sliku male i specifične populacije (Atkinson i Flint, 2001). Biolozi s upisanim ili završenim doktorskim studijem biologije koji su zaposlenici sveučilišta lociranih u SAD-u, zemljama Europske Unije i Australiji jesu mala i specifična populacija. Zbog toga smo odlučili uzorak birati tehnikom "snježne grude". Socio-demografske karakteristike ispitanika su sljedeće:

1. Karakteristike ispitanika prema spolu:

Spol	**Broj ispitanika**
Muškarci	101
Žene	50
Sveukupno	**151**

2. Karakteristike ispitanika prema akademskoj/znanstvenoj tituli:

Akademska/znanstvena titula	**Broj ispitanika**
Redoviti profesor	50
Izvanredni profesor	28
Docent	20
Poslijedoktorand	9
Viši asistent	3
Asistent	0
Viši predavač	3
Predavač	3
Student doktorskog studija	28
Ostalo	7
Sveukupno	**151**

3. Karakteristike ispitanika prema godinama radnog staža:

Godine radnog staža	**Broj ispitanika**
0-5	30
6-10	25
11-15	14
16-20	20
21+	62
Sveukupno	**151**

4. Karakteristike ispitanika prema grani biologije u kojoj rade:

Grana biologije	**Broj ispitanika**
Bioinformatika	10
Botanika	7
Stanična biologija	14
Konzervacijska biologija	4
Ekologija	40
Epigenetika	3
Biologija mora	5
Mikrobiologija	22
Molekularna biologija	20
Mikologija	1
Neurobiologija	8
Fiziologija	7
Virologija	2
Zoologija	19
Evolucijska biologija	9
Ostalo:	22
Sveukupno	**193**

5. Karakteristike ispitanika na temelju organizama na kojima provode istraživanja:

Organizmi na kojima ispitanici provode istraživanja	**Broj ispitanika**
Archea	5
Bacteria	22
Protista	14
Animalia	114
Plantae	29

Fungi	8
Virusi	1
Prioni[84]	0
Sveukupno	**193**

6. Sveučilišta kojima je poslan anketni upitnik izvan svake opravdane sumnje:

Auburn University	DePaul University	Purdue University
Arizona State University	Hannover College	University of Kentucky at Lexington
Azusa Pacific University	Mount Mercy University	Southern University at Baton Rouge
Adams State University	Kansas State University	University of Maryland at College Park
Central Connecticut State University	Murray State University	University of Massachusetts at Amherst
Dealaware State University	Louisiana State University Shreveport	University of Michigan at Dearborn
Florida Institute of Technology	University of Maine Fort Kent	University of St. Thomas
Agnes Scott College	McDaniel College	University of Southern Mississippi at Hattiesburg
BYU Hawaii	Harvard University	Truman State University
Benedictine University	Michigan State University	Rutgers University at New Brunswick
Ball state university	Saint Marys University of Minnesota	State University of New York at Binghamton
Buena Vista University	Mississippi College	North Carolina Wesleyan College
Baker University	Missouri Western State College	Ohio University at Athens
Eastern Kentucky University	Rocky Mountain College	University of Oregon
Grambling state university	University of Nebraska Kearney	Pennsylvania State University at Erie
Bates College	Plymouth State University	University of South Carolina at Spartanburg
Goucher College	New Jersey Institute of Technology	University of Tennessee at Martin
Boston College	University of New Mexico	Texas A&M University at Galveston – Marine Biology
Albion College	Long Island University Brooklyn Campus	Virginia State University
College of St. Benedict and St. John's University	Fayetteville State University	Washington State University
Delta State University	University of North Dakota	University of Wisconsin at Milwaukee
University of Central Missouri	Miami University of Ohio at Oxford – Botany	University of South Alabama
Montana State University Billings	Southwestern Oklahoma State University	University of West Alabama
Chadron state college	Pacific University	California State University at Dominguez Hills
Dartmouth college	Carnegie Mellon University	
College of New Yersey	Roger Williams University	
Eastern New Mexico University	Furman University	
Appalachian State University	University of South Dakota	
Bismarck state college	Tennessee State University	
Bowling green state university	Sam Houston State University	
Northeastern state university	Utah State University	

[84] Prioni su krivo smotane (*misfolded*) inačice proteina koji normalno nastaju u stanicama, a koji uzrokuju različite zarazne bolesti živčanog sustava kod ljudi i životinja. Prioni su specifični po tome što im "nedostaje bilo kakav oblik genskog materijala u obliku DNA ili RNA molekule (Hine, 2005: 298).

Eastern oregon university	James Madison University	California State University at Fresno
Allegheny College	Pacific Lutheran University	California State University at Fullerton
Brown University	West Virginia University	California State University at Long Beach
Clemson university	University of Wisconsin at Eau Claire	California State University at Los Angeles
East Teneesee State university	University of Alabama at Birmingham	California State University at Northridge
Baylor University	University of Arizona – Ecology and Evolutionary Biology	California State University at Sacramento
Brigham Young University	University of Arkansas – Monticello	California State University at San Bernardino
Middlebury College	Cal Poly Pomona	California State University at San Marcos
Central Washington University	Metropolitan State University of Denver	California State University at Stanislaus
American University	Southern Connecticut State University	Loyola Marymount University
Bethany College	Rollins College	Pepperdine University
Beloit College	Georgia Institute of Technology	San Diego State University
University of Alaska at Fairbanks	Eastern Illinois University	San Francisco State University
Arizona State University West	Indiana State University	San Jose State University
Ouchita Baptist university	Southwestern College	Santa Clara University
Colorado College	Northern Kentucky University	Stanford University
Connecticut College	Louisiana Tech University	University of California at Berkeley
University of Delaware	University of New England	University of California at Irvine
Florida State University	Morgan State University	University of California at Los Angeles
Armstrong Atlantic State University	MIT	University of California at Riverside
Chaminade University	Northern Michigan University	University of California at San Diego
College of Idaho	University of Minnesota at Dulutuh	University of California at Santa Barbara
Bradley University	Mississippi State University	University of California at Santa Cruz
Butler University	Northwest Missouri State University	University of San Diego
Drake University	University of Montana	University of San Francisco
Kentucky State University	University of Nebraska – Lincoln	University of Southern California
Lousiana College	Saint Anselm College	University of Colorado at Boulder: MCDB department
Bowdoin University	Princeton University	University of Colorado at Colorado Springs
Johns Hopkins University	Western New Mexico University	University of Colorado at Denver
Boston University College	Long Island University – C.S. Post Campus	University of Denver
Central Michigan University	North Carolina AT&T State University	University of Northern
Minesota State University Mankato	Miami University of Ohio at Oxford – Microbiology	
Jackson state university	University of Central Oklahoma	
Missouri Southern State University	Portland State University	
Montana State University at Bozeman	LaSalle University	
Creighton University		
University of Nevada Las Vegas		
Keene State College		
Drew University		
New Mexico Highlands University		
Columbia University		

Duke University Maywille state university Clevland state university Northwestern Oklahoma State University George fox university Bloomsburg University Providence College Coastal Carolina University Northern State University Fisk University Midwestern state university Southern Utah University Norwich University George Mason University Eastern Washington University Georgetown College Marshall University Bauton Rouage University of Maine Farmington Loyola University Maryland Brandeis University Eastern Michigan University Minnesota State University Moorehead Millsaps College Missouri State University Montana Technology Nebraska Wesleyan University University of Nevada Reno New England College Farleigh Dickenson University New Mexico State University Iowa State University Fort Hays State University Morehead State University Fort Lewis College Fairfield University Emory University University of Hawaii University of Idaho Western Washington University University of Wisconsin at Oshkosh University of Wisconsin at	The University of Rhode Island South Carolina State University University of Memphis Southwestern University Utah Valley State College Old Dominion University Seattle Pacific University University of Wisconsin at Green Bay University of Alabama at Huntsville University of Arizona – Molecular and Cell Biology University of Central Arkansas Cal Poly at St. Louise Obispo Mesa State College University of Bridgeport University of Central Florida Georia Southern University Illinois College Indiana University Bloomington University of Iowa University of Kansas Spalding University Loyola University New Orleans University of Southern Maine Salisbury University Northeastern University University of Detroit Mercy University of Minnesota at Morris Mississippi University for Women Rockhurst University University of Nebraska at Omaha University of New Hampshire Rider University New York University North Carolina Central University Miami University of Ohio at Oxford – Zoology University of Oklahoma Reed College Lehigh University	Colorado Western State College of Colorado University of Connecticut – Molecular and Cell Biology Department University of Hartford University of New Haven Western Connecticut State University Yale University University of South Florida University of Tampa University of West Florida Moorehouse College Oglethorpe University Spelman College University of Georgia University of West Georgia Valdosta State University Northern Illinois University Northwestern University Southern Illinois University at Edwardsville University of Illinois at Chicago University of Illinois at Springfield University of Illinois at Urbana-Champaign Western Illinois University Wheaton College University Of Evansville University of Indianapolis University of Notre Dame University of Southern Indiana University of Louisville Western Kentucky University Tulane University University of Louisiana at Lafayette University of Louisiana Monroe University of New Orleans Xavier University of Louisiana University of Massachusetts at Boston University of Massachusetts at Darthmouth University of Massachusetts at Lowell

Parkside	University of South Carolina at Aiken	Western New England College
University of Wisconsin at River Falls	University of Tennessee at Chattanooga	University of Michigan at Flint
University of Wisconsin at Superior	Texas A&M University at College Station	Wayne State University
University of Texas at Austin	Weber State University	Western Michigan University
University of Texas at Dallas	University of Richmond	Winona State University
University of Texas at El Paso	Seattle University	University of Missouri at Columbia
West Texas A&M University	University of Wisconsin at LaCrosse	University of Missouri at Rolla
Virginia Tech	University of Alabama at Tuscaloosa	University of Missouri at St. Louis
William&Mary	California State University at Bakersfield	Washington University in St. Louis
University of North Texas	Regis University	Seton Hall University
University of Texas at Arlington	University of Connecticut – Ecology and Evolutionary Biology	State University of New York at Buffalo
University of Miami	University of Florida	State University of New York at Oswego
LaGrange College	Georgia State University	State University of New York at Plattsburgh
Illinois State University	Illinois Institute of Technology	State University of New York at Stony Brook
University of Connecticut – Marine Sciences department	Indiana University South Bend	Syracuse University
University of Houston	University of Norhern Iowa	University of Rochester
Chalmers University of Technology	Wichita State University	York College
Sveučilište u Rijeci	Transylvania University	University of North Carolina at Asheville
Louisiana State University	Southeastern Louisiana University	University of North Carolina at Chapel Hill
Franklin College	University of Maryland at Baltimore County	University of North Carolina at Charlotte
Cornell University	Tufts University	University of North Carolina at Greensboro
East Carolina University	University of Michigan at Ann Arbor	University of North Carolina at Pembroke
North Dakota State University	University of Minnesota Twin Cities	University of North Carolina at Wilmington
Kent State University	University of Mississippi	Wake Forest University
Oklahoma state university	Southeast Missouri State University	Western Carolina University
Oregon State University	Rutgers University at Camden	Wingate University
Bucknell University	State University of New York at Albany	Ohio Wesleyan University – Botany/Microbiology
Rhode Island College	North Carolina State University	Ohio Wesleyan University – Zoology
College of Charleston	Ohio State University	University of Cincinnati
South Dakota State University	University of Tulsa	University of Findlay
Middle Tennessee State University	Southern Oregon University	University of Toledo
Rice University	Pennsylvania State University	Xavier University
University of Utah	University of South Carolina at Columbia	Youngstown State University
University of Vermont		University of Portland
Hampton University		Western Oregon University
Gonzaga University		Temple University
George Washington University		
West Liberty University		
Marquette University		
University of Wyoming		

Tuskegee University Northern Arizona University University of Arkansas at Little Rock Californian Lutheran University Lawrence University Samford University University of Alaska at Juneau Eastern Arizona College University of Arkansas at Fayettewille California Institute of Technology Colorado State University Eastern Connecticut State University Wesley College Jacksonwille University Berry College Hawaii Pacific University Idaho State University	University of Tennessee at Knoxville Texas A&M University at Corpus Christi University of Virginia University of Washington University of Wisconsin at Madison University of North Alabama California State University at Chico University of Colorado at Boulder: EBIO department Henrich-Heine Universitat Dusseldorf Chicago State University	University of Pennsylvania University of Pittsburgh University of Pittsburgh at Johnstown University of Scranton Villanova University Vanderbilt University Texas State University Texas Tech University of Dallas Monash University

6.3.2. Postupak provedbe istraživanja i prikupljanja podataka

U postupku provedbe istraživanja korišten je anketni upitnik izrađen u online softwareu za provedbu istraživanja Qualtrics (www.qualtrics.com). Za distribuciju anketnog upitnika korištena je elektronička pošta. Ispitanici su ispunjavanju upitnika pristupali putem poveznice koja im je bila poslana elektroničkom poštom. Korištene su samo nominalne varijable. Ciljevi istraživanja navedeni u 6.2. operacionalizirani su u obliku pitanja s ponuđenim odgovorima. Ispitanici su trebali odabrati jedan odgovor koji smatraju točnim. Iznimka od navedenoga pravila je 12. pitanje u kojem se od ispitanika tražilo da navedu sve pojmove vrste za koje smatraju da se trenutno koriste u biologiji. S obzirom na konstrukciju pitanja ispitanici su u ovom pitanju mogli odabrati više odgovora. U svim pitanjima u kojima je to bilo moguće dodana je opcija, ovisno o konstrukciji pitanja, “Ne znam” ili “Ostalo” kako ispitanici ne bi bili prisiljeni odgovoriti na određeno pitanje ukoliko na njega ne znaju odgovor ili kako bi imali opciju dodati odgovor ukoliko smatraju da nijedan od ponuđenih odgovora u pitanju nije točan.

Nakon što sam postavio ciljeve istraživanja, sastavio sam anketni upitnik na hrvatskom i engleskom jeziku u kojem sam operacionalizirao postavljene ciljeve.

Prva faza istraživanja bilo je pilot-istraživanje koje sam proveo na Biološkom odsjeku

Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 30. rujna 2013. do 14. listopada 2013. Cilj pilot-istraživanja bio je testirati samu anketu, vidjeti jesu li pitanja dobro postavljena i jesu li dobiveni podaci korisni. Anketni upitnik bio je poslan svim potencijalnim ispitanicima u obliku elektroničke pošte s poveznicom na istraživanje i pozivom za sudjelovanje. Nakon dva tjedna prikupio sam rezultate, na temelju njih napravio sam konačnu verziju anketnog upitnika i pokrenuo drugu fazu istraživanja 01. veljače 2014. Prvotna zamisao bila je odabrati ispitanike koristeći uzorak klastera, tako da se anketni upitnik (sa zamolbom za sudjelovanje) pošalje pročelnicima bioloških odsjeka sa slučajno odabranih sveučilišta iz SAD-a, Kanade i zemalja Europske Unije što sam na početku i učinio. Odlučio sam se slati anketne upitnike u navedene zemlje zbog toga što sam imao popise sveučilišta s biološkim odsjecima iz tih zemalja. Međutim, nakon tri tjedna anketni upitnik je ispunilo samo 7 ispitanika zbog čega sam promijenio metodu uzorkovanja iz uzorka klastera u metodu snježne grude (*snowball sampling*) te sam izostavio Kanadu i dodao Australiju.

Na početku druge faze primjenom metode snježne grude, upitnik sam poslao profesorima biologije na sljedećim sveučilištima: Chalmers University of Technology – Göteborg, Švedska, Monash University – Melbourne, Australija, Sveučilište u Rijeci – Rijeka, Hrvatska i Heinrich-Heine Universität - Düsseldorf, Njemačka. Kontakte sam zamolio da anketni upitnik sa zamolbom za sudjelovanje proslijede doktorima biologije i studentima doktorskog studija iz biologije koje poznaju te da njih zamole da učine isto. Za ovu metodu uzorkovanja bilo je potrebno napraviti malu preinaku u pitanju u kojem se od ispitanika tražilo da napišu sveučilište na kojem rade. U prvoj fazi istraživanja ovo pitanje je bilo zatvoreno, odnosno ispitanicima su bila ponuđena samo ona sveučilišta koja su nasumičnim odabirom ušla u uzorak. Za ovu fazu istraživanja navedeno pitanje sam otvorio, odnosno omogućio sam ispitanicima da sami napišu sveučilište na kojem rade. Ova preinaka bila je nužna jer nisam mogao znati na kojim će sveučilištima anketni upitnik završiti. Nakon dodatna tri tjedna, anketni upitnik je ispunilo još 14 ispitanika.

S obzirom da je odaziv i dalje bio slab i broj ispitanika koji su ispunili upitnik premali, odlučio sam u trećoj fazi anketni upitnik poslati svim pročelnicima bioloških odsjeka na svim sveučilištima u SAD-u. U pozivu za sudjelovanje zamolio sam pročelnike bioloških odsjeka da zamolbu za sudjelovanje proslijede zaposlenicima na svojim odsjecima koji imaju završen doktorski studij biologije ili su trenutno studenti poslijediplomskog studija iz biologije. Kao i u prethodnim fazama istraživanja, anketni upitnik sa zamolbom za sudjelovanje poslan je elektroničkom poštom. S ovom fazom istraživanja započeo sam 24. ožujka 2014 i završio 30. travnja 2014. Problem s kojim sam se susreo u ovoj fazi istraživanja bio je taj što je

elektronička pošta poslana sa službene e-mail adrese Hrvatskih studija završavala u pretincima neželjene pošte, zbog čega sam zamolbu za istraživanje i anketni upitnik morao slati s privatne e-mail adrese jednog komercijalnog pružatelja usluge elektroničke pošte. Odaziv ispitanika na istraživanje je i dalje bio mali, što je jedan od nedostataka istraživanja, ali sam na kraju uspio prikupiti 193 ispunjena upitnika, od čega ih je 151 ispunjeno u potpunosti. Na kraju sam dobivene podatke prikupio i obradio.

6.4. Rezultati

Na osnovi prikupljenih podataka od 193 ispitanika koji su ispunjavali uvjete sudjelovanja, rezultati su obrađeni i prikazani tablično. Svaka tablica predstavlja odgovor biologa na jedno od postavljenih pitanja u ciljevima istraživanja u svrhu dobivanja što točnijih podataka o stavovima biologa o problemu vrste.

1. Na koji se način, po Vašem mišljenju, organizmi grupiraju u vrste?

Kriteriji grupiranja organizama	**Broj ispitanika**
Reproduktivna izolacija	62
Morfologija	11
Filogenija	53
Rodoslovna suglasnost	14
Ekološka niša	1
Sveukupna fenotipska sličnost	2
Protok gena	11
Ostalo:	22
Sveukupno	**176**

Kod ovog pitanja tražio sam od ispitanika da odrede koji kriterij grupiranja organizama u vrste smatraju najvažnijim. Iz odgovora možemo vidjeti da su dva najvažnija kriterija, kriterij reproduktivne izolacije i filogenije, dok samo tri ispitanika koriste ekološku nišu i sveukupnu fenotipsku sličnost kao kriterije kod grupiranja organizama. Potrebno je ukazati na to da su čak 22 ispitanika odabrali odgovor “Ostalo”. Čak 10 ispitanika iz kategorije “Ostalo” naznačilo je da se za grupiranje organizama u vrste koristi više kriterija. Istaknuo bih sljedeći odgovor kao reprezentativan za navedenu skupinu mišljenja: “Ovo pitanje je previše pojednostavljeno – kombinacija DNA, ponašanja, ekologije, morfologije i možda drugih kriterija trebaju biti korišteni kod identifikacije vrste”.

2. Smatrate li da je pojam vrste jedan od temeljnih pojmova u biologiji?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	147
Ne	21
Ne znam	8
Sveukupno	**176**

Kao što sam naznačio u uvodu, u literaturi o problemu vrste, često se može pronaći stajalište da je pojam vrste jedan od temeljnih pojmova u biologiji. Ovim pitanjem htio sam vidjeti smatraju li biolozi da je pojam vrste stvarno jedan od temeljnih pojmova u biologiji. Iz dobivenih odgovora vidi se da čak 83,53% ispitanika smatra da pojam vrste doista jest jedan od temeljnih pojmova u biologiji. 11,94% ispitanika smatra da pojam vrste nije jedan od temeljnih pojmova u biologiji, dok 4,55% ispitanika ne zna odgovor na pitanje. Na temelju ovih rezultata smatram da je moguće zaključiti kako većina biologa smatra da je pojam vrste jedan od temeljnih pojmova u biologiji.

3. Jedinica evolucije je:

Jedinica evolucije	**Broj ispitanika**
Gen	63
Organizam	22
Dem	3
Populacija	60
Vrsta	13
Ostalo:	12
Ne znam	3
Sveukupno	**176**

Ovim pitanjem htio sam ustanoviti smatraju li biolozi da je vrsta jedinica evolucije. Iz navedenih odgovora možemo vidjeti da samo 7,39% ispitanika smatra kako je vrsta jedinica evolucije. Dva najučestalija odgovora su da je gen jedinica evolucije (35,79%) i da je populacija jedinica evolucije (34.6%). Od 12 ispitanika koji su odabrali opciju “Ostalo” njih 7 je odgovorilo da se evolucija može odvijati na više navedenih razina. Na temelju ovih rezultata smatram da je moguće zaključiti da mali broj biologa zastupa stajalište da je vrsta jedinica evolucije, suprotno tvrdnjama nekih autora koji se bave problemom vrste (Richards, 2010, Ereshefsky, 1992, 2010, Hull, 1988, Mayr 2000).

4. Koja od sljedećih tvrdnji najviše odgovara Vašem shvaćanju?

Poimanje vrste	**Broj ispitanika**
Vrste su stvarni entiteti.	70
Vrste nisu stvarni entiteti, već koncepti koji na prikladan način reprezentiraju skupine organizama.	71
Vrste nisu niti stvarni entiteti niti koncepti, već samo prikladne oznake za razlikovanje skupina organizama.	28
Ne znam	3
Sveukupno	**172**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti koje stajalište u raspravi između realizma, konceptualizma i ekstremnog nominalizma zauzimaju biolozi. Odgovor "Vrste su stvarni entiteti" pretpostavlja stajalište realizma (vidi 1.2), odgovor "Vrste nisu stvarni entiteti, već koncepti koji na prikladan način reprezentiraju skupine organizama" pretpostavlja stajalište konceptualizma, a odgovor "Vrste nisu niti stvarni entiteti niti koncepti, već samo prikladne oznake za razlikovanje skupina organizama" pretpostavlja stajalište nominalizma. Potonja dva stajališta mogu se objediniti pod zajedničku poziciju antirealizma (vidi 1.4). Na temelju dobivenih odgovora moguće je zaključiti da 40.1% ispitanika pristaje uz poziciju realizma, a 57.56% ispitanika pristaje uz poziciju anti-realizma, s time da 41.28% ispitanika zastupa poziciju konceptualizma, a 16.28% ispitanika zastupa poziciju nominalizma. Iz rezultata je moguće zaključiti da je antirealizam nešto više prisutan kod biologa od realizma, s time da podjednak broj ispitanika zastupa poziciju realizma i konceptualizma, dok je nominalizam najslabije zastupljena pozicija.

5. Smatrate li da zauzimanje nekog od navedenih stajališta ima relevantne implikacije za Vaše istraživanje?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	85
Ne	73
Ne znam	14
Sveukupno	**172**

Ovim pitanjem htio sam saznati smatraju li biolozi da zauzimanje stajališta u raspravi između realizma i antirealizma kod problema vrste ima relevantne implikacije za njihovo istraživanje ili nema. Zanimljivo je vidjeti da su ispitanici podijeljeni u odgovoru na ovo pitanje. 49.42% ispitanika smatra da zauzimanje nekog od navedenih stajališta ima relevantne implikacije za njihovo istraživanje, dok 42.44% ispitanika smatra da nema. Zanimljivo je istaknuti da čak

8.14% ispitanika ne zna je li zauzimanje nekog od navedenih stajališta iz prethodnih pitanja relevantno za njihovo istraživanje. Očekivao sam da će ispitanici odgovoriti pozitivno ili negativno te da neće biti ispitanika koji će odgovoriti na ovo pitanje s “Ne znam”. S obzirom da se iščekivanja nisu ispunila, ovaj rezultat smatram zanimljivim.

6. Vrste su:

Pozicija o statusu vrste	**Broj ispitanika**
Individue	5
Entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava koje nužno posjeduje svaki pojedini član vrste.	84
Entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, ali nijedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član vrste.	76
Ne znam	5
Sveukupno	**170**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti koju poziciju biolozi zastupaju o tome koji status imaju vrste. Uvjerljivo najslabije zastupljena pozicija kod biologa je pozicija da su vrste individue (vidi 2.4): samo 2.94% ispitanika smatra da su vrste individue. Pozicija da su vrste klase je najzastupljenija pozicija u raspravi o statusu vrste. Čak 49.43% ispitanika smatra da su vrste entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava koje nužno posjeduje svaki pojedini član vrste. To znači da gotovo 50% ispitanika zastupa poziciju esencijalizma. Poziciju da su vrste klaster-klase, što pretpostavlja odgovor “Entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava, ali nijedno od njih ne mora nužno posjedovati svaki pojedini član vrste” zastupa 44.7% ispitanika. Smatram kako je iz ovih rezultata moguće zaključiti da je pozicija da su vrste individue jako slabo zastupljena kod biologa, a da je najzastupljenija pozicija da su vrste klase.

7. Jesu li zajednička svojstva uzrokovana homeostatskim mehanizmima, poput reprodukcije, zajedničkih razvojnih obrazaca, zajedničkih selekcijskih pritisaka, itd.

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	134
Ne	7
Ne znam	15
Sveukupno	**156**

Ovo pitanje nije bilo dostupno svim ispitanicima. Samo ispitanici koji su na prethodno pitanje odabrali drugi i treći dogovor mogli su odgovarati na ovo pitanje. Razlog zašto sam odlučio ovo pitanje učiniti dostupnim samo ispitanicima koji su na prethodnom pitanju odabrali drugi i treći odgovor je u tome što potvrdan odgovor na ovo pitanje pretpostavlja da ispitanici smatraju da su vrste klase ili klaster-klase. Pozicija da su vrste individue, u literaturi o problemu vrste, odbacuje mogućnost da vrste tvore bilo koji oblik klasa i zbog toga ispitanici koji su na prethodno pitanje odabrali prvi odgovor nisu imali pristup ovom pitanju. Na temelju rezultata smatram da je moguće zaključiti da velika većina ispitanika koji smatraju da su vrste klase ili klaster-klase istovremeno smatraju da su zajednička svojstva karakteristična za određenu vrstu uzrokovana homeostatskim mehanizmima zato što je čak 85.9% ispitanika potvrdno odgovorilo na ovo pitanje.

8. Smatrate li da zauzimanje nekog od navedenih stajališta ima relevantne implikacije za Vaše istraživanje?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	73
Ne	73
Ne znam	20
Sveukupno	**166**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti smatraju li biolozi da zauzimanje stajališta o statusu vrste ima relevantne implikacije za njihovo istraživanje ili nema. Iz rezultata možemo vidjeti da su ispitanici bili podijeljeni. Jednaki broj ispitanika, 43.96%, odgovorio je pozitivno i negativno, dok se 12.05% ispitanika nije moglo odlučiti.

9. Koji pojam vrste najčešće koristite u Vašim istraživanjima?

Pojam vrste	**Broj ispitanika**
Biološki pojam vrste	49
DNA barkod	4
Ekološki pojam vrste	5
Evolucijski pojam vrste	14
Genski pojam vrste	5
Morfološki pojam vrste	16
Fenetički pojam vrste	0
Filogenetički pojam vrste[85]	27

Taksonomski pojam vrste	8
Drugi:	8
Ne koristim nijedan pojam vrste	19
Sveukupno	**155**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti koji pojam vrste biolozi najčešće koriste u svojim istraživanjima. Iz rezultata se jasno vidi da najveći broj ispitanika, njih 49, odnosno 31.61% ispitanika koristi biološki pojam vrste. Na drugom mjestu je filogenetički pojam vrste kojeg koristi 27 ispitanika iz istraživanja što je 17.42% ispitanika. Zanimljivo je ukazati na to da čak 19 ispitanika ne koristi nijedan pojam vrste u svojim istraživanjima i da nijedan ispitanik ne koristi fenetički pojam vrste.

10. Koji drugi pojmovi vrste se koriste u biologiji?

Pojam vrste	**Broj ispitanika**
Agamovrste	1
Biološki pojam vrste	96
Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti	8
Kladistički pojam vrste	58
Pojam vrste prema Cohanu	2
Kohezijski pojam vrste	14
Kompilo vrste	0
Kompozitni pojam vrste	3
DNA barkod	45
Ekološki pojam vrste	75
Evolucijski pojam vrste	74
Načelo rodoslovne suglasnosti	15
Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju	12
Genski pojam vrste	17
Definicija genotipskog klastera	13
Internodalni pojam vrste	1
Najmanje inkluzivna taksonomska jedinica	8
Evolucijski značajna jedinica	17
Morfološki pojam vrste	70

[85] Zbog jednostavnosti ispitanicima u istraživanju je bio ponuđen samo filogenetički pojam vrste, bez podjele na tri inačice. Ovaj rezultat ukazuje na to da 27 ispitanika koristi neku od tri inačice filogenetičkog pojma vrste.

Hibridne vrste	0
Fenetički pojam vrste	18
Filogenetički pojam vrste	101
Filo-fenetički pojam vrste	7
Politetski pojam vrste	2
Raspoznavajući pojam vrste	14
Rekombinacijski pojam vrste	3
Pojam vrste utemeljen na reproduktivnom nadmetanju	7
Kronološki pojam vrste	4
Taksonomski pojam vrste	54
Ostali:	9
Sveukupno:	**155**

Dok sam kod prethodnog pitanja htio vidjeti koje pojmove vrste biolozi koriste u svojim istraživanjima, u ovom pitanju htio sam vidjeti za koje sve pojmove vrste biolozi znaju da se koriste u biologiji. Kod ovog pitanja ispitanici su mogli odabrati više odgovora, to jest mogli su odabrati sve pojmove vrste za koje znaju da se koriste u biologiji. Najveći broj ispitanika, njih 101, upoznato je s time da se filogenetički pojam vrste koristi u biologiji, a samo malo manji broj, njih 96, upoznato je s tim da se biološki pojam vrste koristi u biologiji. Od svih navedenih pojmova vrste, nijedan ispitanik nije upoznat s time da se u biologiji koriste pojmovi “kompilo-vrste” i “hibridne vrste”. Smatram kako je zanimljivo istaknuti to da, iako nijedan ispitanik ne koristi fenetički pojam vrste, njih 17 je upoznato s time da se i taj pojam vrste koristi u biologiji.

11. Smatrate li da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	21
Ne	124
Ne znam	10
Sveukupno	**155**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti koje pozicije zauzimaju biolozi u raspravi između monizma i pluralizma. Pozitivan odgovor na ovo pitanje pretpostavlja pristajanje uz monizam, dok negativan odgovor pretpostavlja pristajanje uz pluralizam. Iz rezultata smatram kako je moguće zaključiti da je pozicija pluralizma mnogo zastupljenija od pozicije monizma, s

obzirom da je čak 80% ispitanika odgovorilo negativno, a samo 13.55% je odgovorilo pozitivno na ovo pitanje.

12. Smatrate li poželjnim da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	51
Ne	80
Ne znam	24
Sveukupno	**155**

Ovim pitanjem htio sam vidjeti smatraju li biolozi da je monizam u biologiji uopće poželjan ili nije. Potvrdan odgovor pretpostavlja da ispitanik smatra da je monizam poželjan, dok negativan odgovor pretpostavlja da monizam nije poželjan. Iz rezultata se može zaključiti da 51.62% ispitanika smatra da monizam nije poželjan u biologiji, dok 32.9% ispitanika smatra da monizam je poželjan u biologiji. Iz toga se može izvesti zaključak da 51.62% ispitanika smatra da je pluralizam poželjan, a 32.9% pluralizam nije poželjan u biologiji.

13. Jesu li pitanja poput “Što je to vrsta?” ili “Kako organizme grupiramo u vrste?” bila tematizirana tijekom Vašeg visokog obrazovanja u biologiji?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	147
Ne	4
Ne sjećam se	3
Sveukupno	**154**

Cilj ovog pitanja je ustanoviti tematizira li se problem vrste tijekom visokoškolskog obrazovanja iz biologije. Iz rezultata se može zaključiti da je odgovor potvrdan, s obzirom na činjenicu da je čak 95.45% ispitanika potvrdno odgovorilo na ovo pitanje.

14. Smatrate li da su pitanja poput “Što je to vrsta?” ili “Kako organizme grupiramo u vrste?” relevantna za Vaše istraživanje?

Odgovor	**Broj ispitanika**
Da	103
Ne	47
Ne znam	4
Sveukupno	**154**

Ovim pitanjem htio sam ustanoviti smatraju li biolozi da je problem vrste relevantan za njihovo istraživanje. Na temelju rezultata može se zaključiti da većina ispitanika smatra da problem vrste jest relevantan za njihovo istraživanje, s obzirom da je čak 66.88% ispitanika na pitanje odgovorilo potvrdno, a 30.52% odgovorilo je negativno.

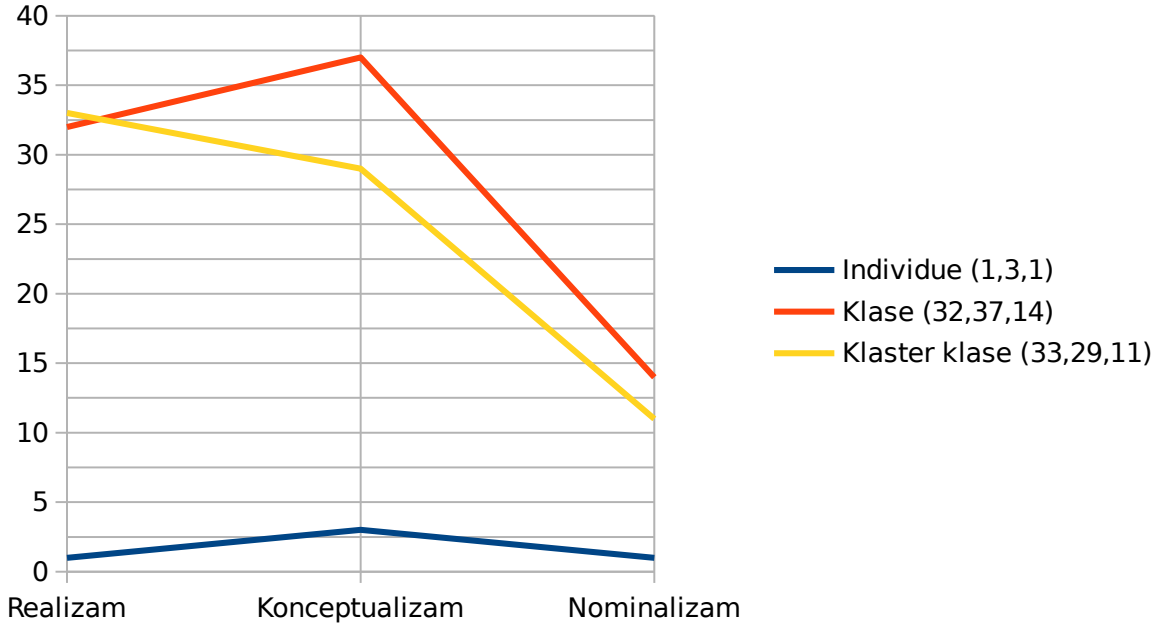
6.4.1. Komparativna analiza podataka

Dosad sam prikazao odgovore ispitanika na pojedinačna pitanja iz anketnog upitnika. Smatram da je neke podatke potrebno komparativno analizirati kako bismo dobili cjelovite rezultate istraživanja. Prikazom samo odgovora na pojedinačna pitanja nije moguće odgovoriti na sve zadane ciljeve istraživanja. Konkretno mislim na sljedeće ciljeve:

Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno poziciju antirealizma i stajališta da su vrste klase ili klaster-klase.
Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije monizma i realizma.
Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije pluralizma i antirealizma.
Ustanoviti zastupaju li biolozi istovremeno pozicije monizma i SAI-a.

Kako bih mogao postići i ove ciljeve, napravio sam komparativnu analizu između (1) pitanja 4. “Koja od sljedećih tvrdnji najviše odgovara Vašem shvaćanju?” i pitanja 6. “Vrste su:”, (2) pitanja 4. “Koja od sljedećih tvrdnji najviše odgovara Vašem shvaćanju?” i pitanja 11. “Smatrate li da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?” te (3) pitanja 6. “Vrste su:” i pitanja 11. “Smatrate li da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?”.

1. Usporedni podaci između pitanja 4. “Koja od sljedećih tvrdnji najviše odgovara Vašem shvaćanju?” i pitanja 6. “Vrste su:”

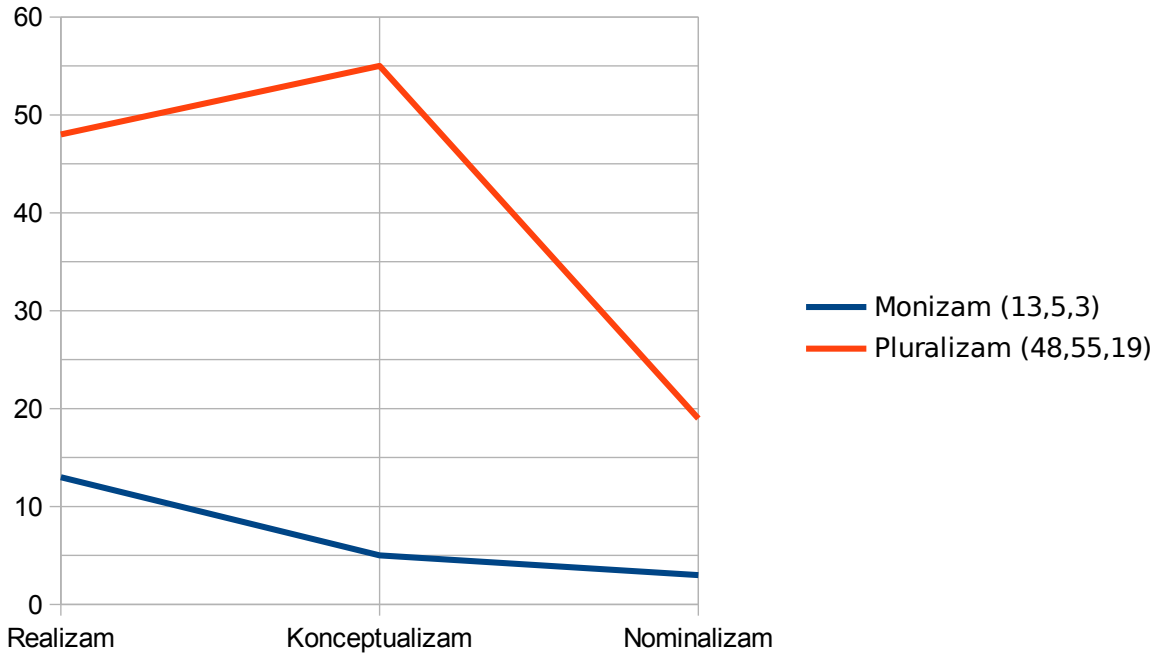


Podsjetimo se da je u uvodu istaknuto da se u literaturi o problemu vrste često povezuje pozicija realizma sa stajalištem da su vrste individue te pozicija antirealizma (konceptualizam i nominalizam) sa stajalištima da su vrste klase ili klaster-klase. Zbog toga sam ovim grafičkim prikazom želio ustanoviti postoji li određena povezanost između navedenih pozicija kroz usporedbu odgovora na 4. i na 6. pitanje.

Iz grafikona smatram da je moguće zaključiti kako biolozi ne povezuju navedene pozicije na način na koji to čine autori koji se bave problemom vrste. Posebno je zanimljivo istaknuti da ispitanici koji smatraju da su vrste klase u podjednakoj mjeri smatraju da su vrste stvarni entiteti i da vrste nisu stvarni entiteti, već koncepti koji adekvatno reprezentiraju skupine organizama. 32 ispitanika koji smatraju da su vrste klase istovremeno smatraju da su vrste stvarni entiteti, a 37 ispitanika koji smatraju da su vrste klase istovremeno smatraju da vrste nisu stvarni entiteti, već pojmovi koji adekvatno reprezentiraju skupine organizama. Isto tako, ispitanici koji smatraju da su vrste klaster-klase u podjednakoj mjeri smatraju da su vrste stvarni entiteti i da vrste nisu stvarni entiteti, već pojmovi koji adekvatno reprezentiraju skupine organizama. 33 ispitanika koji smatraju da su vrste klaster-klase istovremeno smatraju da su vrste stvarni entiteti, a 29 ispitanika koji smatraju da su vrste klaster-klase istovremeno smatraju da vrste nisu stvarni entiteti, već pojmovi koji adekvatno reprezentiraju skupine organizama. S obzirom da samo 4 ispitanika zastupaju stajalište da su vrste individue, smatram kako nije moguće na temelju ovih rezultata zaključiti zastupaju li predstavnici

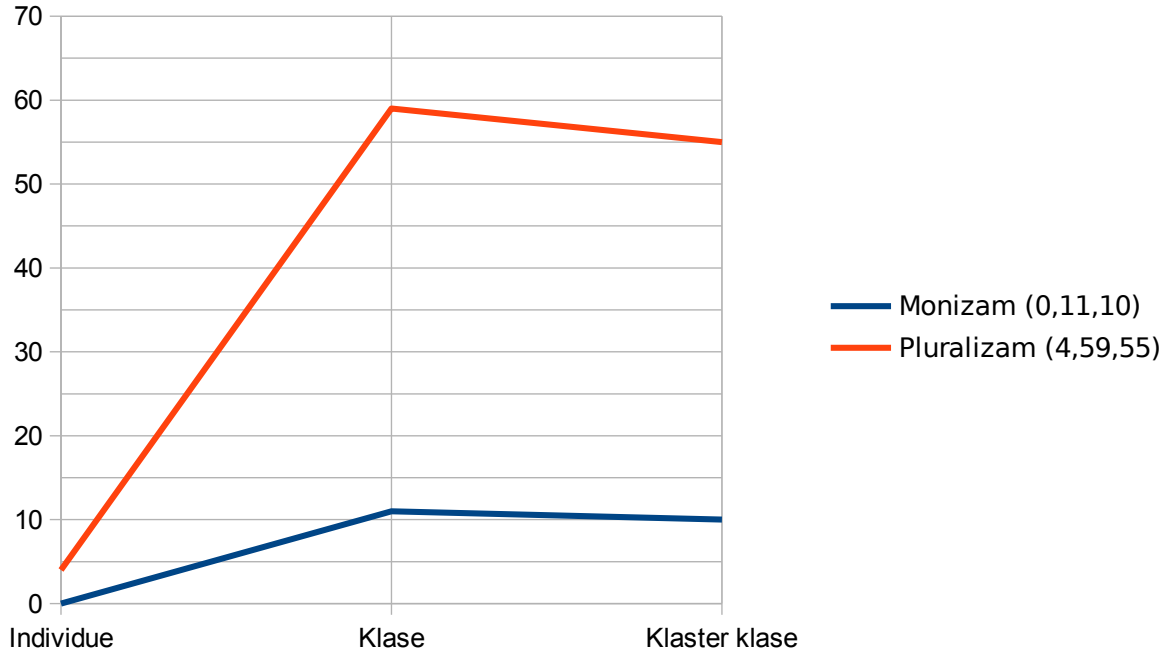
navedenog stajališta ujedno i poziciju realizma ili ne, iako bi se to moglo pretpostaviti, budući da je realizam pozicija koja pripisuje postojanje vrstama.

2. Usporedni podaci između pitanja 4. “Koja od sljedećih tvrdnji najviše odgovara Vašem shvaćanju?” i pitanja 11. “Smatrate li da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?”



U uvodu je također istaknuto da se u literaturi o problemu vrste često povezuju pozicije monizma s realizmom i pluralizma s antirealizmom (konceptualizmom i nominalizmom). Iz navedenih rezultata jasno se vidi da malo više od polovine ispitanika koji zastupaju monizam istovremeno zastupaju i realizam. Ispitanici koji zastupaju pluralizam u podjednakoj mjeri zastupaju realizam i konceptualizam. 48 ispitanika koji zastupaju pluralizam istovremeno smatraju da su vrste stvarni entiteti, a 55 ispitanika koji zastupaju pluralizam istovremeno smatraju da vrste nisu stvarni entiteti, već pojmovi koji adekvatno reprezentiraju skupine organizama.

3. Usporedni podaci između pitanja 6. “Vrste su:” i pitanja 11. “Smatrate li da postoji jedan pojam vrste primjenjiv u svim granama biologije?”



Mayden u svom modelu pod nazivom “Univerzalni pojam vrste” eksplicitno radi poveznicu između monizma i SAI-a. Podsjetimo se da je univerzalni pojam vrste, prema Maydenu, evolucijski pojam vrste i da prema njemu vrste moraju biti individue. Ovim pitanjem htio sam vidjeti smatraju li biolozi, isto kao i Mayden, da postoji poveznica između monizma i SAI-a. Iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako se biolozi ne slažu s Maydenovom teorijom. Nijedan ispitanik koji smatra da postoji jedan pojam vrste koji je primjenjiv u svim granama biologije ne smatra da su vrste individue. Vidimo da četiri ispitanika koji smatraju da su vrste individue istovremeno zastupaju stajalište pluralizma, a ne monizma.

6.5. Rasprava

Za početak bih napomenuo da je mogućnost uopćavanja rezultata dobivenih ovim istraživanjem ograničena iz dva razloga. Prvo, korištena je neprobabilistička metoda uzorkovanja “snježna gruda” i odaziv ispitanika na sudjelovanje u istraživanju bio je relativno nizak. Upitnik su započela ispunjavati 193 ispitanika, do kraja ga je ispunio 151 ispitanik, a upitnik je poslan na otprilike 530 adresa odsjeka biologije. Nizak odaziv ispitanika je uobičajen problem kod istraživanja koja se provode elektroničkom poštom. Također, mogu spekulirati da je ovako nizak odaziv ispitanika posljedica toga što istraživanje nije percipirano kao relevantno kod ciljane populacije. Ako bi to bilo točno, u što ne mogu biti siguran, to bi

moglo ukazivati na to da problem vrste nije percipiran kao značajna tema kod biologa. Rezultate ću u raspravi provesti kroz teze autora koji se bave problemom vrste, a koje sam naveo u uvodu u istraživanje. Sada možemo pogledati što nam govore rezultati istraživanja u skladu s postavljenim kontekstom.

1. Pojam vrste je temeljni pojam u biologiji

Rezultati istraživanja ukazuju na to da je teza da je pojam vrste temeljni pojam u biologiji potvrđena s obzirom da je čak 83,53% ispitanika odgovorilo potvrdno na 2. pitanje u upitniku.

2. Vrsta je temeljna jedinica evolucije

Rezultati istraživanja ukazuju na to da je teza da je vrsta jedinica evolucije opovrgnuta s obzirom na to da samo 7,39% ispitanika smatra da vrsta je jedinica evolucije. Na temelju odgovora izgleda da ni biolozi nisu sigurni što je jedinica evolucije s obzirom da su svi ponuđeni odgovori zastupljeni u određenom postotku, uključujući i odgovor od sedmero ispitanika koji smatraju da se evolucija može odvijati na više razina. Smatram da rezultati istraživanja ukazuju na to da bi se možda trebala preispitati smislenost navedene fraze.

3. Problem vrste ima veliki značaj za biologiju

Ovu sam tezu u istraživanju testirao kroz 5., 8. i 14. pitanje. U 5. i 8. pitanju tražio sam od ispitanika da izraze svoje mišljenje o tome smatraju li da zauzimanje stajališta u raspravi o tome postoje li vrste stvarno ili ne, i o statusu vrste relevantne implikacije za njihovo istraživanje. U 14. pitanju tražio sam od ispitanika mišljenje o tome smatraju li da su pitanja “Što je vrsta?” ili “Kako grupiramo organizme u vrste?” relevantna za njihovo istraživanje. Rezultati ukazuju na to da su biolozi podijeljeni u mišljenjima o tome ima li problem vrste značajnu ulogu za biologiju ili nema. U 5. pitanju 49.42% ispitanika smatra da zauzimanje stajališta u raspravi o tome postoje li vrste stvarno ili ne, ima relevantne implikacije za njihovo istraživanje, dok 42.44% ispitanika smatra da nema. U 8. pitanju isti postotak ispitanika, 43.96%, smatra da zauzimanje pozicije u raspravi o statusu vrste ima relevantne implikacije na njihovo istraživanje i da nema relevantne implikacije za njihovo istraživanje. U 14. pitanju puno više ispitanika je odgovorilo da pitanja poput “Što je to vrsta?” ili “Kako organizme grupiramo u vrste?” jesu relevantna za njihovo istraživanje, njih čak 66.88%.

Moguće objašnjenje razlike u odgovorima moglo bi biti u tome što 5. pitanje i 8. pitanje ulaze puno dublje i preciznije u specifične rasprave unutar problema vrste, dok 14. pitanje ne ulazi u dubinu problema vrste, već traži samo općeniti odgovor. Dakle, možda je određeni broj ispitanika promijenio svoje stajalište kada su vidjeli točno o čemu se radi. Na temelju rezultata, smatram da je moguće zaključiti kako među biolozima postoji značajan broj osoba koje smatraju da problem vrste ima velik značaj u biologiji.

4. Biolozi smatraju da vrste stvarno postoje

Rezultati ukazuju na to da većina biologa smatra kako vrste ne postoje u stvarnosti. Čak 57.56% ispitanika pristaje uz jednu od dvije antirealističke pozicije, 41.28% ispitanika pristaje uz poziciju konceptualizma i 16.28% ispitanika pristaje uz poziciju nominalizma, dok samo 40.1% ispitanika pristaje uz poziciju realizma. Gotovo polovica ispitanika, njih 49.42% smatra da zauzimanje stajališta o tome postoje li vrste stvarno ili ne, ima relevantne implikacije za njihovo istraživanje. Smatram kako bi bilo zanimljivo ispitati kakve su točno implikacije stajališta da vrste ne postoje stvarno za biologiju i biologe. Izgleda da je antirealizam dominantna pozicija kod biologa, a ne samo privremeno krizno stanje čime je teza koju sam analizirao u ovom odsječku rada opovrgnuta.

5. Stajalište da su vrste individue je dominantno stajalište o statusu vrste

Stajalište da su vrste individue je izrazito zastupljeno u literaturi o problemu vrste i među autorima koji se problemom vrste bave (Ereshefsky 1992, 2010, Ghiselin 1992, Hull 1992, Mayden 1997, Stamos 2003, Sterelny 1999, Wiley and Mayden 2000). Iz literature o problemu vrste stječe se dojam da je ovo jedina pozicija o statusu vrste koja je kompatibilna sa suvremenom teorijom evolucije, kako prema spoznajama iz suvremene biologije vrste jedino mogu i biti individue, kako svi biolozi smatraju da su vrste individue, i sl. Prema rezultatima istraživanja, izgleda da je navedena pozicija jedva prisutna i/ili poznata biolozima. Podsjetio bih da od 170 ispitanika samo njih 5 smatra da su vrste individue. Može se zaključiti da je pozicija da su vrste individue posve marginalno zastupljena teorija o statusu vrste kod biologa.

6. Esencijalizam o vrstama nije plauzibilno stajalište u suvremenoj biologiji

Rezultati ukazuju na to da je pozicija koja pretpostavlja da vrste imaju esencijalna svojstva najzastupljenija pozicija kod biologa. Čak 84 od 170 ispitanika smatra da su vrste entiteti čiji članovi imaju jedno ili više zajedničkih svojstava koje nužno posjeduje svaki pojedini član vrste što je 49.43% ispitanika. Smatram da je moguće zaključiti da najveći broj biologa smatra kako je esencijalizam o vrstama je plauzibilna pozicija u suvremenoj biologiji.

7. Stajalište da su vrste individue implicira da vrste stvarno postoje

Na temelju rezultata jedino se može zaključiti kako stajalište da su vrste individue ne implicira ništa. Kao prvo, riječ je o poziciji koja je marginalno zastupljena kod biologa jer samo 5 ispitanika smatra da su vrste individue. Kao drugo, od tih 5 ispitanika, jedan ispitanik smatra da vrste stvarno postoje, 3 ispitanika smatraju da vrste nisu stvarni entiteti, već pojmovi koji na prikladan način reprezentiraju skupine organizama (konceptualizam) i jedan ispitanik smatra da vrste nisu ni stvarni entiteti ni pojmovi, već samo prikladne oznake za razlikovanje skupina organizama (nominalizam). Dakle, ispitanika koji smatraju da su vrste individue je jako malo i raspoređeni su na sve tri pozicije u raspravi o tome postoje li vrste stvarno ili ne, što je neobično jer sam očekivao da pozicija o vrstama kao individuama proizlazi iz stajališta da vrste stvarno postoje (vidi 6.4.1).

Iz rezultata istraživanja nije moguće nijednu poziciju o statusu vrste dovesti u čvrstu vezu s bilo kojom pozicijom o tome postoje li vrste stvarno ili ne. Od ispitanika koji smatraju da su vrste klase, njih 33 zastupa poziciju realizma, 37 poziciju konceptualizma i 14 poziciju nominalizma. Od svih ispitanika koji smatraju da su vrste klaster-klase, njih 33 zastupa poziciju realizma, 29 poziciju konceptualizma i 11 poziciju nominalizma.

Unatoč tome što nije moguće donijeti pozitivan zaključak o povezanosti između pozicija iz navedenih rasprava, ipak je moguće opovrgnuti tezu iz naslova ovog odsječka. Navedena teza implicira kako zastupnici pozicije da su vrste individue također zastupaju poziciju realizma i obrnuto. Na temelju toga bismo očekivali da će većina ispitanika koji pristaju uz realizam pristati i uz teoriju da su vrste individue. Iz podataka se pak može razlučiti da to nije slučaj. Od svih ispitanika koji pristaju uz poziciju realizma, samo jedan ispitanik pristaje uz poziciju da su vrste individue, što je dovoljno da se navedena teza opovrgne.

8. Stajalište monizma implicira da vrste stvarno postoje

Na temelju navedene tvrdnje očekivali bismo da će većina ispitanika koji pristaju uz monizam, pristati uz realizam i obrnuto. Međutim, rezultati istraživanja ukazuju da to nije slučaj. Od svih ispitanika koji zastupaju realizam njih 48 zastupa pluralizam, a samo 13 zastupa monizam. Od svih ispitanika koji zastupaju monizam, njih 13 zastupa realizam, 5 konceptualizam, a 3 ispitanika zastupaju nominalizam. S obzirom na dostupne podatke, smatram kako možemo zaključiti da je navedena teza također opovrgnuta (vidi 6.4.1).

9. Stajalište pluralizma implicira da vrste ne postoje stvarno

Druga klasična poveznica u literaturi o problemu vrste je poveznica između pluralizma i antirealizma. Prema navedenoj tezi, očekivali bismo da većina zastupnika pluralizma istovremeno zastupa i jednu od dvije antirealističke pozicije i obrnuto. Izgleda da podaci iz istraživanja potvrđuju navedeno očekivanje. Od 122 ispitanika koji zastupaju pluralizam, više od polovice njih istovremeno zastupa jednu od dvije antirealističke pozicije, njih 74, dok 44 zastupnika pluralizma istovremeno zastupaju i realizam (vidi 6.4.1). No, istina je daleko od toga da su svi ili velika većina zastupnika pluralizma istovremeno antirealisti.

10. Većina biologa prihvaća biološki pojam vrste

Ovu tezu testirao sam u 9. i 10. pitanju. U 9. pitanju zamolio sam ispitanike da istaknu koji pojam vrste koriste u istraživanjima. 49 od 155 ispitanika stvarno koristi biološki pojam vrste u svojim istraživanjima, što znači da biološki pojam vrste ima relativnu većinu, ali nikako nema apsolutnu većinu, kao što teza u naslovu zahtjeva. Većina ispitanika, njih 106, ne koristi biološki pojam vrste u svojim istraživanjima.

U 10. pitanju zamolio sam ispitanike da istaknu sve pojmove vrste za koje znaju da se koriste u biologiji. U ovom pitanju najveći broj glasova, 101, dobio je filogenetički pojam vrste, a biološki pojam vrste je na drugom mjestu s 96 glasova naših ispitanika.

Na temelju dobivenih podataka smatram da možemo zaključiti da biološki pojam vrste jest značajan u biologiji, odnosno da ga koristi puno biologa. No, istovremeno smatram da je jasno da ga ipak ne koristi većina biologa, čime je navedena tvrdnja opovrgnuta.

Smatram da iz istraživanja “Stavovi biologa o problemu vrste” proizlaze tri posljedice. Prvo, da će ovo istraživanje potaknuti autore koji se bave problemom vrste na provođenje

daljnjih istraživanja o ovoj temi. Drugo, da biolozi i filozofi uključeni u raspravu o problemu vrste u budućnosti moraju biti oprezniji kod iznošenja tvrdnji koje ne mogu potkrijepiti konkretnim podacima, a koje se mogu empirijski provjeriti. Treće, treba revidirati određene stavove koji su se dosad na području problema vrste podrazumijevali, a ovim istraživanjem se pokazalo da nemaju uporište u stvarnosti. Konkretno smatram da je potrebno revidirati stavove: (1) da je vrsta temeljna jedinica evolucije, (2) da biolozi smatraju kako vrste stvarno postoje, (3) da je u raspravi o statusu vrste stajalište prema kojem su vrste individue dominantno, (4) da esencijalizam o vrstama nije plauzibilno stajalište u suvremenoj biologiji, (5) kako pozicija da su vrste individue implicira poziciju realizma i obrnuto te (6) da većina biologa prihvaća biološki pojam vrste.

ZAKLJUČAK

Sada je još prestalo odgovoriti na pitanje s kraja 5. poglavlja. Podsjetimo, pitanje je bilo koji je od svih pojmova vrste najbolji kandidat za unifikaciju kategorije vrste. Kao potencijalne kandidate izdvojio sam pojmove vrste iz dvije skupine. U prvoj skupini su svi pojmovi vrste koji pretpostavljaju pozicije realizma, vrste kao klase i monizma:

Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju
Ekološki pojam vrste
Morfološki pojam vrste

U drugoj skupini su pojmovi vrste koji pretpostavljaju pozicije konceptualizma, vrste kao klaster-klase i monizma:

Filogenetički pojam vrste: dijagnostička inačica
Definicija molekularnih kvazi-vrsta
Fenetički pojam vrste
Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti
Taksonomski pojam vrste
Definicija genotipskog klastera
Kohezijski pojam vrste

Odgovor na pitanje koji je od svih pojmova vrste najbolji kandidat za unifikaciju kategorije vrste odgodio sam kako bismo mogli vidjeti stavove biologa o svim relevantnim raspravama kod problema vrste. Smatram da je relevantno kod pokušaja odgovora na pitanje koji pojam vrste može svojom definicijom obuhvatiti sve taksone vrste uzeti u obzir i stajališta biologa jer su prvenstveno oni populacija koja se bavi biološkim vrstama. Nije dovoljno samo proći kroz literaturu o problemu vrste te samo na temelju nje pokušati odgovoriti na zadano pitanje zato što ćemo na taj način vidjeti samo stajališta autora koji se bave specifično problemom vrste. Vrste su relevantne i biolozima koji o toj problematici nisu nikada ništa napisali, ali imaju stav o tome i koriste pojam vrste u svom radu. Isto tako, nije dovoljno uzeti u obzir niti samo stav filozofa biologije jer oni o vrstama promišljaju iz čisto filozofske perspektive i nemaju iskustvo s vrstama iz prve ruke. No, ne bi bilo dobro ni kada bismo otišli u drugu krajnost te se koncentrirali samo na stajališta taksonoma. Istina je da se oni prvenstveno bave

klasifikacijom vrsta, ali bi fokusom samo na njih isključili stajališta virologa, zoologa, mikrobiologa i ostalih biologa koji se na neki način bave vrstama. Svaka od navedenih skupina ima nešto korisno za reći o problemu vrste. Zbog toga prva tri poglavlja rada daju prikaz filozofskog pristupa problemu vrste, četvrto poglavlje rada kroz prikaz pojmova vrste daje sliku problema vrste autora koji se njime prvenstveno i bave, bez obzira na to jesu li oni biolozi ili filozofi. Šesto poglavlje rada prikazuje istraživanje pomoću kojeg sam pokušao doći do stajališta biologa s ciljem da u raspravu, na neizravan način, uključim i biologe koji se ne bave prvenstveno problemom vrste, ali se bave vrstama. Iz tog istraživanja dobili smo njihova stajališta o relevantnim raspravama iz problema vrste. Sada kada smo utvrdili njihove stavove, koliko nam je bilo dopušteno, možemo pokušati dati cjeloviti odgovor na pitanje koji je od svih pojmova vrste najbolji kandidat za unifikaciju kategorije vrste.

Pogledajmo prvo stavove biologa. Odgovor je: nijedan. Da je stav biologa zaista takav, možemo zaključiti iz više različitih izvora informacija. Prvi izvor informacija, koji smatram najvažnijim, jest da je istraživanje jasno pokazalo da velika većina biologa, točnije njih 80% smatra da ne postoji nijedan pojam vrste koji je primjenjiv u svim granama biologije. Dodatno, više od polovine biologa koji su sudjelovali u istraživanju, točnije njih 51.62% smatra da monizam uopće nije poželjan u biologiji. Zasad sam odgovor na pitanje zasnovao samo na stavovima biologa o monizmu. Smatram da je to dovoljno jer se svi predloženi pojmovi vrste koje sam naveo u zaključku mogu svrstati na stranu monizma, a iz prezentiranih odgovora biologa može se zaključiti da ipak veći dio biologa smatra da nijedan pojam vrste ne može svojom definicijom stvarno obuhvatiti sve taksone vrste. No, potrebno je još pogledati koristi li možda većina biologa jedan od predloženih pojmova vrste. Kada bi većina biologa koristila jedan pojam vrste, to bi još moglo ukazivati na to da, iako deklarativno podržavaju pluralizam, ipak smatraju da postoji jedan pojam vrste koji je primjenjiv u svim granama biologije. Pogledajmo koliko biologa koristi neki od predloženih pojmova vrste i za koje od ponuđenih pojmova vrste smatraju da se koriste u biologiji, iako ih oni ne koriste osobno:

Pojam vrste	**Broj ispitanika koji osobno koriste navedeni pojam vrste**[86]	**Broj ispitanika koji smatraju da se navedeni pojam vrste koristi u biologiji iako ga ne koriste oni osobno**[87]
Poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju	0	12
Ekološki pojam vrste	5	75
Morfološki pojam vrste	16	70
Filogenetički pojam vrste[88]	27	101
Definicija molekularnih kvazi-vrsta[89]	0	1
Fenetički pojam vrste	0	18
Pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti	0	8
Taksonomski pojam vrste	8	54
Definicija genotipskog klastera	0	13
Kohezijski pojam vrste	1	14
Sveukupno	**155**	**155**

Iz tablice se jasno može vidjeti da nijedan biolog koji je sudjelovao u istraživanju ne koristi poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju, definiciju molekularnih kvazi-vrsta, fenetički pojam vrste, pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti i definiciju genotipskog klastera. Samo jedan od svih biologa uključenih u istraživanje koristi kohezijski pojam vrste, pet biologa koristi ekološki pojam vrste, osam biologa koristi taksonomski pojam vrste. Najviše

[86] Za ovaj stupac upotrijebljeni su podaci iz odgovora na 9. pitanje u istraživanju, samo za navedene pojmove vrste. U 9. pitanju bili su ponuđeni samo oni pojmovi vrste za koje sam procijenio da će ispitanici odgovoriti. Zbog toga uopće nisu bili ponuđeni: poopćeni pojam vrste utemeljen na rodoslovlju, definicija molekularnih kvazi-vrsta, pojam vrste utemeljen na biološkoj sličnosti, definicija genotipskog klastera i kohezijski pojam vrste. Ispitanicima je bila ponuđena opcija “Drugi:” u koju su mogli upisati pojam vrste koji koriste ako nije bio ponuđen. Osam ispitanika je u istraživanju odabralo odgovor “Drugi:” samo jedan od ispitanika je odgovorio da koristi kohezijski pojam vrste. Nijedan drugi ispitanik koji je ponudio taj odgovor nije napisao da koristi bilo koji od pojmova vrste koji imaju o ovom stupcu brojku 0. Ispitanici su na ovo pitanje mogli odabrati samo jedan odgovor.

[87] Za ovaj stupac upotrijebljeni su podaci iz odgovora na 10. pitanje u istraživanju, za sve pojmove vrste. Na ovo pitanje ispitanici su mogli odabrati više ponuđenih odgovora. Zbog toga se brojke u ovom stupcu trebaju čitati na sljedeći način: n broj ispitanika smatra da se pojam vrste X koristi u biologiji iako ga oni sami ne koriste.

[88] Brojke u ovom retku treba uzeti s velikim oprezom. Iz poglavlja “Pojmovi vrste” lako je vidljivo da postoje tri različita filogenetička pojma vrste u užem smislu. U istraživanju ispitanicima sam ponudio samo filogenetički pojam vrste jer sam smatrao da nije potrebno istraživanje dodatno komplicirati. Zbog toga iz brojki u ovom redu jedino možemo znati da n broj ispitanika koristi/smatra da se filogenetički pojam vrste koristi u biologiji, ali nikako ne možemo znati koji broj ispitanika pod filogenetičkim pojmom vrste misli na monofiletičku inačicu, dijagnostičku inačicu ili na dijagnostičku i monofiletičku inačicu.

[89] Definicija molekularnih kvazi-vrsta ispitanicima u istraživanju bila je dostupna pod nazivom “agamovrste”. Riječ je o sinonimima.

biologa, od ponuđenih pojmova vrste koristi morfološki pojam vrste, no to je samo 10.32% ispitanika. Što se filogenetičkog pojma vrste tiče, znamo da 27 biologa koristi neki od filogenetičkih pojmova vrste, no pitanje nije bilo dovoljno precizno postavljeno da bismo mogli reći koliko njih koristi baš dijagnostičku inačicu. Najviše biologa koristi biološki pojam vrste, njih 49, no taj pojam vrste ne može biti univerzalan jer uopće ne može u vrste klasificirati organizme koji se razmnožavaju nespolno.

Drugi podatak koji možemo vidjeti iz tablice jest da je čak 65.16% ispitanika upoznato s time da se neka od inačica filogenetičkog pojma vrste koristi u biologiji. Taj podatak nam može eventualno ukazati na moguću zastupljenost ove skupine pojmova vrste, no ne možemo sa sigurnošću tvrditi koliko su naši ispitanici upoznati s učestalosti korištenja baš dijagnostičke inačice filogenetičkog pojma vrste. Smatram da nam iz ove tablice sama raspršenost rezultata ukazuje na to da biolozi koriste kod svojih istraživanja različite pojmove vrste i da nije moguće zaključiti da je ijedan od ponuđenih pojmova vrste najvažniji ili najzastupljeniji pojam vrste. Smatram da nam ovi podaci ukazuju na to da je u biologiji pluralizam dominantna pozicija. Ako je tako, onda sa stanovitom dozom opreza možemo zaključiti da ne postoji nijedan pojam vrste, barem ne zasad, koji bi mogao unificirati kategoriju vrste, što nam govori da je kategorija vrste heterogena. Iz ove tablice te iz 9. i 10. pitanja iz istraživanja, možemo vidjeti koje pojmove vrste biolozi najviše koriste te za koje znaju da se koriste u biologiji. Smatram da na temelju rezultata istraživanja možemo zaključiti da je pitanje postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste zapravo pogrešno formulirano. Trebalo bi pitati koji su sve pojmovi vrste biolozima korisni u istraživačkom radu. Iz ovog istraživanja možemo dobiti dobre pokazatelje koji nam mogu pomoći kod odgovora na navedeno pitanje.

Koji su mogući uzroci preferiranja pluralizma kod biologa u odnosu na monizam? Za odgovor na to pitanje odmaknut ću se od istraživanja i konzultirat ću ostatak rada. Mislim da je prvi razlog taj što je bioraznolikost prevelika da bi se sva mogla podvesti pod jedan sveobuhvatni pojam vrste. Postoje dva potpuno različita tipa stanica: eukariotske stanice i prokariotske stanice na temelju kojih se radi najviša razina klasifikacije živih bića u tri domene, a to su Archea, Bacteria i Eukaryota. Onda postoji šest kraljevstava u koje se dijeli sav živi svijet, a to su: Archea, Bacteria, Protista, Animalia, Fungi i Plantae. Još ne smijemo zaboraviti spomenuti viruse koji jesu biološki entiteti, ali se ne smatraju živima jer ne mogu samostalno proizvoditi i skladištiti energiju i jer postaju živi tek kada se njihov genom integrira u stanicu domaćina (Van Regenmortel, 2007). Tu su još i prioni, inačice proteina koji normalno nastaju u stanicama, a koji uzrokuju različite zarazne bolesti živčanog sustava kod ljudi i životinja. Prioni su specifični po tome što im “nedostaje bilo kakav oblik genskog

materijala (DNA ili RNA)" (Hine, 2005: 298). Organizmi koji pripadaju ovdje navedenim klasifikacijama međusobno su toliko različiti da nije moguće jednim pojmom vrste precizno, pojmovno i sadržajno zadovoljavajuće klasificirati vrste kod bakterija, archea, virusa, biljaka, životinja, gljiva, protista i priona.

Drugi razlog preferiranja pluralizma dobro su identificirali Stanford (vidi 1.4.1.2.3) i Dupré (vidi 3.2.2). Istraživački interesi biologa su različiti. Različita polja istraživanja traže različite pristupe i relevantne su im različite informacije. Zbog toga nije moguće da će biolozi koji nastoje klasificirati vrste bakterija i vrste virusa uopće moći koristiti iste informacije u tom procesu, a prema tome i iste pojmove vrste. Namjerno sam usporedio ova dva polja istraživanja u biologiji jer smo u poglavlju o pojmovima vrsta mogli vidjeti kod politetskog pojma vrste (vidi 4.3.2) i filo-fenetičkog pojma vrste (vidi 4.5.3) što se sve uzima u obzir kod klasifikacije vrsta virusa i bakterija. Također, vrlo lako je moguće da će se istraživački interesi biologa s vremenom promijeniti. Možda će se dolaženjem do novih spoznaja i razvojem nove tehnologije pronaći novi načini klasifikacije vrste koji dosad nisu bili mogući. Pogledajmo metodu DNA barkodiranja (vidi 4.8.4.) koja se koristi za identifikaciju vrsta kod životinja. Ona je postala dostupna široj znanstvenoj zajednici tek 2003. godine s objavom članka "Biological identification through DNA barcodes" Paula Heberta i njegovog istraživačkog tima. Riječ je o vrlo preciznoj metodi identifikacije vrsta kod životinja koja prije toga nije bila dostupna, a počela se primjenjivati i na biljke. Moguće je zamisliti da će u budućnosti DNA barkodiranje postati jednako precizno kod identifikacije vrsta biljaka, a moguće i drugih oblika života, u kojem slučaju bi metoda uvjetovala rješenje postojećeg problema vrste. No, isto tako nije teško zamisliti da će se u budućnosti sve vrste klasificirati nekom metodom poput DNA barkodiranja, ali je moguće i da će se otkriti neka nova tehnologija ili spoznaja koja će usmjeriti metode klasifikacije u potpuno novom smjeru koji danas ne možemo zamisliti. Također će biti zanimljivo vidjeti kakve će implikacije po problem vrste imati sintetska biologija u budućnosti.[90]

I na kraju ostaje argumentacija M. Ereshefkog (vidi 1.4.1.2.3) koja nam pokazuje da različiti pojmovi vrste rezultiraju međusobno nesumjerljivim klasifikacijama. No, nemamo samo biovrste i filovrste, kako navodi Ereshefsky, imamo ih puno više. Uz biovrste[91] i filovrste, trebalo bi dodati još najmanje: bakterijske vrste, virusne vrste, hibridne vrste, kompilo-vrste, internodalne vrste, najmanje inkluzivne taksonomske jedinice, fenetičke vrste, genotipske vrste, vrste vrijedne očuvanja, evolucijske vrste, ekološke vrste, taksonomske

[90] Sintetska biologija je grana biologije koja se bavi (1) dizajnom i proizvodnjom bioloških spojeva i sustava koji ne postoje u prirodi te (2) redizajnom i proizvodnjom redizajniranih bioloških sustava.

[91] S time da bih proširio pojam biovrste tako da se on odnosi na sve taksone vrste koji su klasificirani bilo kojim pojmom vrste koji kao osnovni kriterij postavlja reproduktivnu izolaciju.

vrste, kronološke vrste, DNA barkod vrste. Ovaj popis je dugačak i nezgrapan, ali se iz njega može vidjeti koliko različitih pristupa klasifikaciji vrsta postoji. Što nam to govori o kategoriji vrste? Slažem se s Ereshefskim da nam to govori da je pozicija nominalizma na razini kategorije vrste točna. Ne postoji nijedno svojstvo koje je različitim taksonima vrste iz različitih domena i kraljevstava zajedničko, osim toga da ćemo sve te taksone nazvati vrstama. Smatram da navedeni zaključak proizlazi i iz poglavlja o pojmovima vrste. Kada bi postojalo jedno svojstvo ili skup svojstava zajednički svim taksonima vrste, smatram da bi ga biolozi i filozofi biologije već identificirali ili da bi razina konsenzusa oko toga bila puno veća. Napravimo usporedbu s kemijom. Kemičari se slažu da svojstva kemijskih elemenata ovise o njihovom atomskom broju. Biolozi se ne slažu da svojstva vrsta ovise isključivo o X-u i da se na temelju tog X-a mogu nedvosmisleno obuhvatiti svi taksoni vrste. Ako kategorija vrste nije homogena, može se postaviti pitanje ima li to kakve implikacije za više razine biološke hijerarhije? No, to nije tema ovog rada i odgovor na to pitanje potrebno je ostaviti za neka buduća istraživanja.

Ima li svaki takson vrste svojstvo koje bi bilo univerzalno svim njegovim pripadnicima? Smatram da postoje svojstva pojedinačnih organizama na temelju kojih biolozi klasificiraju vrste u skladu sa svojim znanstvenim interesima, ali da ta svojstva nisu i ne mogu biti univerzalna. Zašto? Zbog varijacije. Varijacija je nužna komponenta svih evolucijskih procesa. Prirodna i spolna selekcija ne bi bile moguće bez varijacije, a upravo varijacija isključuje mogućnost da organizmi i/ili vrste imaju nužna svojstva. Čak i kada bi postojala vrsta čiji bi svi članovi imali određeno svojstvo zajedničko, takvo stanje stvari ne bi dugo trajalo. Čim bi se selekcijski pritisci promijenili na način da je posjedovanje dotičnog svojstva problem, a ne prednost kod preživljavanja ili pronalaska partnera, svojstvo u pitanju bi se prorijedilo ili nestalo iz populacije. Samim time isključujem mogućnost da su realizam u problemu univerzalija i stajalište da su vrste klase ili individue u raspravi o statusu vrste točne pozicije. Obje pozicije postavljaju zahtjeve koje živi svijet ne može zadovoljiti, a to je da vrste posjeduju nužna svojstva. Pozicija realizma ima dodatni problem što obje inačice realizma pretpostavljaju ontologiju koja nije kompatibilna s naturalističkim svjetonazorom. Podsjetimo se da naturalistički svjetonazor polazi od dvije pretpostavke: a) da je sve što postoji locirano u prostor-vremenu i dio je kauzalne mreže te b) da znanje o predmetima pretpostavlja postojanje kauzalne veze između objekta i subjekta spoznaje. Tradicionalni realizam pretpostavlja da su svojstva univerzalije koje u doslovnom smislu riječi postoje izvan prostor-vremena. S obzirom da su svojstva (univerzalije) apstraktni objekti koji postoje izvan prostor-vremena, oni su kao takvi kauzalno inertni. Armstrongova inačica realizma

pretpostavlja da su svojstva univerzalije koje su u cijelosti locirane na istom mjestu kao i instance koje ih oprimjeruju, čime se krši načelo *in toto* lokacije koje je prihvaćeno u naturalističkom svjetonazoru (vidi 1.3.1.1).

Na razini taksona vrste, a u raspravi o problemu univerzalija smatram da ni nominalizam nije dobra opcija jer ne postavlja nikakve kriterije klasifikacije. Kao što smo mogli vidjeti, nijedan od trenutno aktualnih pojmova vrste ne pretpostavlja nominalizam (vidi 4.9.) u raspravi o problemu univerzalija jer nominalistička pretpostavka nam kaže da vrste uopće nije moguće definirati.

S obzirom na sve rečeno, smatram da pozicija konceptualizma u raspravi o problemu univerzalija i pozicija da su vrste klaster-klase u raspravi o statusu vrste najpreciznije opisuju stanje stvari kod živog svijeta. Smatram da je konceptualizam najbolja pozicija zato što je kompatibilna sa spoznajama iz suvremene biologije. Naime, prema konceptualizmu, svojstva predmeta su partikularna isto kao i predmeti koji ih posjeduju. Svaki organizam ima genski materijal koji služi kao temeljni nacrt za izgradnju organizma i svih njegovih svojstava. Sukladno tomu, na primjer, svojstvo čovjeka da ima dvije noge jest primarno svojstvo svakog pojedinog čovjeka koje proizlazi iz genetskog koda koji svaki pojedini čovjek zasebno posjeduje, a ne univerzalno svojstvo zbog kojeg svaki čovjek ima genetski kod za dvije noge. Nadalje, smatram da je prednost konceptualizma kod problema vrste u tome što naglašava da su vrste pojmovi koji na neproizvoljan način reprezentiraju skupine organizama. Iz svih opisanih pojmova vrste jasno je da autori tih pojmova smatraju da se organizmi grupiraju u vrste sukladno nekim pravilima. To vrlo detaljno ekspliciraju zastupnici politetskog i filo-fenetičkog pojma vrste. Oni precizno navode parametre na temelju kojih se organizme grupira u vrste. Posljednja prednost konceptualizma u odnosu na realizam i nominalizam je u tome što ističe da članovi iste vrste međusobno trebaju biti slični. To je prednost zato što vidimo da su organizmi u prirodi grupirani u populacije čiji članovi pokazuju veći stupanj sličnosti, nego što to pokazuju s organizmima iz drugih populacija.

Pigliucci i Kaplan su iznijeli argumente zbog kojih smatram da je pozicija da su vrste klaster-klase najbolja pozicija o statusu vrste. Oni dobro identificiraju da je pojam vrste, kao i Wittgensteinov pojam igre, inherentno neprecizan i da ga je nemoguće definirati skupom nužnih i dovoljnih uvjeta. Postoji skup svojstava koji definira određenu vrstu, ali ne postoje nužni i dovoljni uvjeti kojima se određuje pripadnost vrsti. Da bi određeni organizam pripadao vrsti V, mora imati određeni minimalni broj svojstava iz skupa koji definira vrstu. Zbog načina na koji se vrste mijenjaju nije realno očekivati da ćemo pronaći jedno svojstvo ili skup svojstava karakterističan samo za jednu vrstu. Ako vrste razumijemo kao klaster-klase,

možemo odustati od potrage za esencijalnim svojstvima vrsta i prihvatiti činjenicu da su pripadnici jedne vrste uzajamno slični, ali ne i identični, što je i za očekivati od entiteta koji nastaju procesima čiji je fundamentalni pokretač varijacija.

Argumenti protiv pozicije da su vrste klaster-klase koji idu u smjeru da su vrste na taj način zapravo prikazane kao apstraktni entiteti koji ne mogu evoluirati, ne pogađaju bit stvari. Vrste ne evoluiraju, nego populacije evoluiraju, a vrste su samo naš način na koji mi za sebe organiziramo živi svijet tako da ga možemo razumjeti. Time nismo napravili nikakvu promjenu kod tih organizama, već smo ih samo sebi u glavi posložili u ladice, ali ne bilo kako, nego uredno i u skladu s onim što nalazimo u prirodi. Takoreći, "ladice" su nam onoliko velike koliko je to potrebno da bi u njih stale vrste koje u njih spremamo i koje su u susjedstvu odgovarajućih ladica koje sadrže slične ili srodne vrste. Što je s pozicijom da su vrste klasteri homeostatskih svojstava? Osobno bih se suzdržao od donošenja stava o tome jer ne poznajem dovoljno biologiju da bih mogao o tome donijeti pouzdani zaključak, no izgleda da biolozi smatraju kako je navedena inačica pozicije da su vrste klaster-klase točna jer je od 156 ispitanika koji su odgovorili na 9. pitanje u istraživanju njih 134, što je 85.9%, odgovorilo da zajednička svojstva vrsta jesu uzrokovana homeostatskim mehanizmima poput reprodukcije, zajedničkih razvojnih obrazaca, zajedničkih selekcijskih pritisaka, itd.

Da zaključim, konceptualizam i stajalište da su vrste klaster-klase najbolje identificiraju elemente živog svijeta i zato smatram da su upravo te dvije teorije najbolja pojmovna oruđa za opis vrsta. No, kako to da određeni broj pojmova vrste ipak pretpostavljaju realizam i da su vrste klase? Svi pojmovi vrste koji pretpostavljaju ove dvije pozicije dolaze od autora koji smatraju da su identificirali nužna svojstva vrsta i zbog toga ih treba na taj način prezentirati. No, autori svih pojmova vrste koji pretpostavljaju poziciju realizma trebali bi objasniti na koji način se ontologija koja dolazi s realizmom može uskladiti s naturalističkim svjetonazorom. Smatram da je razumnije pretpostaviti da su sve vrste neproizvoljni mentalni konstrukti, nego pretpostaviti da su entiteti koji su uzrokovani kauzalno inertnim svojstvima ili svojstvima koja krše načelo *in toto* lokacije. Biolozi su po tom pitanju jako podijeljeni, no, ako ništa drugo, konceptualizam izgleda kao znanstveno plauzibilnija pozicija od realizma, zbog manje problematične ontologije.

Sadrže li pozicije konceptualizma, pluralizma i vrste kao klaster-klase neke poteškoće? Imaju, baš kao i sve ostale pozicije o problema vrste prikazane u ovom radu. No, to nije razlog da se od njih odustane, već da se u daljnjim istraživanjima ove teme argumenti pokušaju poboljšati, kritike opovrgnuti i pronaći dokazi koji bi ovu kombinaciju stajališta o vrstama dodatno pojačali. Smatram da sam time postigao i zadnji cilj ovog rada, a to je

ponuditi rješenje u okviru ključnih rasprava o problemu vrste.

Podsjećam da je cilj rada bio trostruk. Prvi cilj rada bio je napraviti obuhvatni prikaz problema vrste što sam postigao kroz prva četiri poglavlja. U prvom poglavlju prikazao sam pozicije realizma, nominalizma i konceptualizma u problemu univerzalija i specifično u problemu vrste te sam prikazao probleme svake pozicije. Također sam analizirao stajališta autora koji se bave problemom vrste, a smatraju da zastupaju jedno od navedenih stajališta. Drugo poglavlje rada posvetio sam raspravi o statusu vrste, u sklopu kojeg sam prikazao pozicije prema kojima vrste imaju status klase, klaster-klase, klastera homeostatskih svojstava i individue. Za svaku poziciju sam prikazao argumente i kritike te sam ih povezao s pozicijama iz rasprave o problemu univerzalija. Treće poglavlje obrađivalo je problematiku monizma i pluralizma. Prikazao sam po dvije pozicije monizma i pluralizma, povezao ih s pozicijama iz rasprave o problemu univerzalija i istaknuo probleme monizma i pluralizma. U četvrtom poglavlju nastojao sam prikazati sve aktualne pojmove vrste, istaknuo sam njihove prednosti i nedostatke te sam za svaki pojam vrste istaknuo koju poziciju pretpostavlja iz tri prethodno obrađene rasprave. Koliko sam upoznat s literaturom o problemu vrste, dao sam najdetaljniji popis aktualnih pojmova vrste, njih 33. Radi usporedbe, Mayden (1997) prikazuje 22 pojma vrste, a Wilkins (2002) prikazuje 26 pojmova vrste. Peto poglavlje je sinteza prva četiri poglavlja u kojoj sam također nastojao doći i do odgovora postoji li jedan pojam vrste koji bi svojom definicijom mogao obuhvatiti sve taksone vrste, što predstavlja jednu od temeljnih motivacija za cijelu raspravu o problemu vrste. Poglavlje sam zaključio popisom pojmova vrste koji su potencijalni kandidati za sveobuhvatni pojam vrste, ali sam odgovor na postavljeno pitanje odgodio za zaključak jer smatram da je kod odgovora na to pitanje potrebno uzeti u obzir i stajališta biologa. U šestom poglavlju dobili smo stajališta biologa o svim važnim raspravama u problemu vrste, čime je ostvaren i treći cilj rada. To je prvo istraživanje na tu temu i nadam se da će potaknuti filozofe i biologe da ubuduće promisle kod donošenja tvrdnji koje se razmjerno lako mogu provjeriti. Također se nadam da će ovo istraživanje potaknuti filozofe i biologe na ponovno promišljanje nekih aspekata problema vrste koji sadrže mnoštvo poteškoća kao što sam pokazao u ovom radu. I za kraj, nadam se da će se istraživanja o problemu vrste nastaviti u ovom smjeru jer izgleda da metode eksperimentalne filozofije imaju plodno tlo i u filozofiji biologije.

Naposljetku, u zaključku sam odgovorio na pitanje postoji li jedan pojam vrste koji bi svojom definicijom mogao obuhvatiti sve taksone vrste, i to negativno, nakon čega sam zaključio da su konceptualizam, pozicija da su vrste klaster-klase i pluralizam međusobno spojive i, po mojem mišljenju, najizglednije pozicije u raspravama o problemu vrste.

POPIS LITERATURE

Aguilar, J. F. Rossello, J. A. i Feliner, G. N. (1999), "Molecular Evidence for the Compilospecies Model of Reticulate Evolution in *Armeria* (Plumbaginaceae)", *Systematic Biology,* 48*:* 735-754.

Alonso, R. Llamas, F. Puente, E. i Penas, A. (1999), "A new nothospecies of the genus *Quercus* L. (Fagaceae)", *Botanica Helvetica,* 109*:* 91-96.

Armstrong, D. M. (1989), *Universals: An Opinionated Introduction,* Colorado.

Atkinson, R. i Flint, J. (2001), "Accessing Hidden and Hard-to-Reach Populations: Snowball Research Strategies", *Social Research Update*, 33: 1-4.

Atran, S. (1999), "The Universal Primacy of Generic Species in Folkbiological Taxonomy: Implications for Human Biological, Cultural and Scientific Evolution", u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays,* Cambridge, 232-261.

Avise, J. C. i Ball, R. M. Jr. (1990), "Principles of genealogical concordance in species concepts and biological taxonomy", u Futuyma, D. i Antonovics, J. (ur.), *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, Oxford, 45-67.

Avise, J. C. (1998), "The history and purview of phylogeography: a personal reflection", *Molecular Ecology,* 7: 371-379.

Baker, R. J. i Bradley, R. D. (2006), "Speciation in mammals and the genetic species concept", *Journal of Mammalogy,* 87: 643-662.

Baum, D. A. i Shaw, K. L. (1995), "Genealogical perspectives on the species problem", *Experimental and molecular approaches to plant biosystematics,* 53: 289-303.

Beckner, M. (1959), *The Biological Way of Thought*, New York.

Bessey, C. E. (1908), "The Taxonomic Aspect of the Species Question", *The American Naturalist*, 496: 218-224.

Blackwelder, R. E. (1967), *Taxonomy: A Text and Reference Book*, New York.

Boyd, R. (1999), "Homeostasis, Species, and Higher Taxa", u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays,* Cambridge, 141-185.

Bridle, J. R. i Ritchie, M. G. (2001), "Assortative mating and the genic view of speciation", *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 878-879.

Brigandt, I. (2003), "Species Pluralism does not imply species eliminativism", *Philosophy of Science*, 70: 1305-1316.

Britton-Davidian, J. (2001), "How do chromosomal changes fit in?", *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 872-873.

Burma, B. H. (1949), “The Species Concept: A Semantic Review”, *Evolution*, 3: 369-374.

Cameron, R. P. (2007), “The Contingency of Composition”, *Philosophical Studies*, 136: 99-121.

Campbell, K. (1990), *Abstract Particulars*, Oxford.

Caplan, A. L. (1980), “Have Species Become Declasse?”, *Philosophy of Science Association*, 1: 71-82.

Caplan, A. L. (1981), “Back to Class: A Note on the Ontology of Species”, *Philosophy of Science*, 48: 130-140.

Claridge, M. F. (2009), “Species Are Real Biological Entities”, u Ayala, F. J. i Arp, R. (ur.), *Contemporary Debates in Philosophy of Biology*, Oxford, 91-109.

Contessa, G. (2012), “The Junk Argument: Safe Disposal Guidelines for Mereological Universalism”, *Analysis*, 72: 455-457.

Cohan, F. M. (2002), “What are Bacterial Species?”, *Annual Review of Microbiology*, 56: 457-487.

Coyne, J. A. (2009), *Why Evolution is True?*, New York.

Coyne, J. A. i Orr, H. A. (2004), *Speciation*, Sunderland.

Cracraft, J. (2000), “Species Concepts in Theoretical and Applied Biology: A Systematic Debate with Consequences”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 3-16.

Cronquist, A. (1978), “Once again, what is a species?” u Knutson, L. V. (ur.), *BioSystematics in Agriculture*, New Jersey, 3-20.

Darwin, C. R. (10.1838-7.1839), *Notebook E: [Transmutation of species]*, CUL-DAR124, <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=22&itemID=CUL-DAR124.-&viewtype=side>, datum pristupa 15.12.2015.

Darwin, C. R. (1843), *Letter 684: Darwin, C. R. to Waterhouse, G. R. [26 July 1843]*, <https://www.darwinproject.ac.uk/entry-684>, datum pristupa 15.12.2015.

Darwin, C. R. (1859), *The Origin of Species*, London; hrvatski prijevod: J. Balabanić u *Postanak vrsta*, Zagreb, 2008.

Davis, P. H. i Heywood, V. H. (1963) *Principles of angiosperm taxonomy*, Edinburgh.

Devitt, Michael. (2008), “Resurecting Biological Essentialism”, *Philosophy of Science*, 75: 344-382.

Devitt, M. (2011), “Natural Kinds and Biological Realisms”, u Campbell, J. K. O'Rourke, M. i Slater, M. H. (ur.), *Carving Nature at Its Joints: Natural Kinds in Metaphysics and Science*,

Cambridge, 155-173.

DeWeerdt, S. (2002), “What Really is an Evolutionary Significant Unit?”, <http://conservationmagazine.org/2002/07/what-really-is-an-evolutionarily-significant-unit/>, datum pristupa 15. 12. 2015.

de Queiroz, K. (1999), “The General Lineage Concept of Species and the Defining Properties of the Species Category”, u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 49-89.

de Queiroz, K. (2007), “Species Concepts and Species Delimitation”, *Systematic Biology*, 56: 879-886.

Dupré, J. (1999), “On the Immpossibility of a Monistic Account of Species”, u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 3-22.

Dupré, J. (2002), *Humans and Other Animals*, Oxford.

Dykuizen, D. E. i Green, L. (1991), “Recombination in *Escherichia coli* and the Definition of Biological Species”, *Journal of Bacteriology*, 22: 7257-7268.

Eigen, M. (1993), “Viral Quasispecies”, *Scientific American*, 269: 42-49.

Eldredge, N. i Gould, S. J. (1972), “Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism”, <http://www.somosbacteriasyvirus.com/phyletic.pdf>, datum pristupa 15. 12. 2015.

Ereshefsky, M. (1992), “Eliminative Pluralism”, *Philosophy of Science*, 59: 671-690.

Ereshefsky, M. (1998), “Species Pluralism and Anti-Realism”, *Philosophy of Science*, 65: 103-120.

Ereshefsky, M. (2007), “Foundational Issues Concerning Taxa and Taxon Names”, *Systematic Biology*, 56: 295-301.

Ereshefsky, M. (2010a), “Darwin's Solution to the Species Problem”, *Synthese*, 175: 405-425.

Ereshefsky, M. (2010b), “Microbiology and the species problem”, *Biology & Philosophy*, 25: 553-568.

Ereshefsky, M. (2010c), “Species”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2010 Edition), Edward N. Zalta (ur.), <http://plato.stanford.edu/entries/species/>

Ereshefsky, M. (2014), “Consilience, Historicity, and the Species problem”, u Thompson, R. P. i Walsh, D. M. (ur.), *Evolutionary Biology: Conceptual, Ethical and Religiouse Issues*, Cambridge, 65-86.

Ereshefsky, M. i Matthen, M. (2005), “Taxonomy, Polymorphism and History: An Introduction to Population Structure Theory”, *Philosophy of Science*, 72: 1-21.

Fauquet, C. M. i Schrock, J. R. (2006), “Classification of Viruses”, *Kansas School Naturalist*, 53: 1-16.

Franklin, L. R. (2007), “Bacteria, Sex, and Systematics”, *Philosophy of Science*, 74: 69-95.

Ghiselin, M. (1992a), “A Radical Solution to the Species Problem”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 279-292.

Ghiselin, M. (1992b), “Species Concepts, Individuality, and Objectivity”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 363-380.

Ghiselin, M. (1997), *Metaphysics and the Origin of Species*, New York.

Goodman, N. (1970), “Seven Strictures on Similarity”, u Foster, L. i Swanson, J. W. (ur.), *Experience and Theory*, Amherst, 19-29.

Grady, J. M. i Quattro, J. M. (1999), “Using Character Concordance to Define Taxonomic and Conservation Units”, *Conservation Biology*, 13: 1004-1007.

Griffits, P. E. (1999), “Squaring the Circle: Natural Kinds with Historical Essences”, u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 208-228.

Harlan, J. R. i de Wet, J. M. J. (1963), “The Comiplospecies Concept”, *Evolution*, 17: 497-501.

Hebert, P. D. N. Cywinska, A. Ball, S. L. i deWaard, J. R. (2003), “Biological identification through DNA barcodes”, *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270: 313-321.

Hennig, W. (1950), *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik*, Berlin.

Hennig, W. (1966), *Phylogenetic Systematics*, Urbana i Chicago.

Hine, R. (ur.), (2005), *Dictionary of Biology: Fourth Edition*, New York.

Holter, B. D. (2009), *The Ontology of Species: A Radically Pluralistic Perspective*, doktorska disertacija, Washington.

Hull, D. L. (1976), “Are Species Really Individuals?”, *Systematic Zoology*, 25: 174-191.

Hull, D. L. (1980), “Individuality and Selection”, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 11: 311-332.

Hull, D. L. (1992a), “A Matter of Individuality”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 293-316.

Hull, D. L. (1992b), “The Effect of Essentialism on Taxonomy: Two Thousand Years of Stasis”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 199-226.

Hull, D. L. (1999), “On the Plurality of Species: Questioning the Party Line”, u Wilson, R. A.

(ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 23-48.

Isaac, N. J. B. i Purvis, A. (2004), “The 'species problem' and testing macroevolutionary hypotheses”, *Diversity and Distributions*, 10: 275-281.

Keynes, J. M. (1921), *A Treatise on Probability*, London.

Kitcher, P. (1992), “Species”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 317-342.

Kitts, D. B. i Kitts, D.J. (1979), “Biological Species as Natural Kinds”, *Philosophy of Science*, 46: 613-622.

Kluge, A. G. (2003), “On deduction of species relationships: a precis”, *Cladistics*, 19: 233-239.

Knobe, J. i Nichols, S. (2008), “An Experimental Philosophy Manifesto”, u Knobe, J. i Nichols, S. (ur.), *Experimental Philosophy*, New York, 3-14.

Kornet, D. J. i McAllister J. W. (2005), “The Composite Species Concept: A Rigorous Basis for Cladistic Practice”, u Reydon, T. A. C. Hemerik, L. (ur.), *Current Themes in Theoretical Biology*, Netherlands, 95-127.

Kripke, S. (1972), *Naming and Necessity*, Cambridge.

Laudan, L. (1971), “William Whewell on the Consilience of Inductions”, *Monist*, 55: 368-391.

Lee, M. S. Y. (2003), “Species Concepts and species reality: salvaging a Linnaean Rank”, *Journal of Evolutionary Biology*, 16: 179-188.

Leibniz G. W. (1859), *Mathematische Schriften*, hg. v. C.I.Gerhardt, Band 4, Halle 1859, str. 91 ff; hrvatski prijevod: M. Mezulić u *Izabrani filozofski spisi*, Zagreb, 1980.

Lehman, H. (1967), “Are Biological Species Real?”, *Philosophy of Science*, 24: 157-167.

Lerner, M. (1954), *Genetic homeostasis*, New York.

Lewis, D. (1983), “New work for a theory of universals”, *Australasian Journal of Philosophy*, 61: 343-377.

Lewis, H. (1959), “The Nature of Plant Species”, *Journal of the Arizona Academy of Science*, 1: 3-7.

Locke, J. (1689), *An Essay Concerning Human Undertanding*, P. H. Nidditch (ur.), Oxford, 1975; hrvatski prijevod: D. Orlić u *John Locke: Ogled o ljudskom razumu*, 2 sv., Zagreb, 2007.

Lovejoy, A. O. (1936), *The great chain of being: A study of the history of an idea*, Cambridge.

Mahner, M. (1993), “What Is a Species? A Contribution to the Never Ending Species Debate in Biology”, *Journal for General Philosophy of Science / Zeitschrift fur allgemenie*, 1: 103-126.

Mahner, M. i Bunge, M. (1997), *Foundations of Biophilosophy*, Berlin.

Mallet, J. (1995), “A species definition for modern synthesis”, *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 294-299.

Mallet, J. (2001), “The Speciation revolution”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 887-888.

Margulis, L. i Sagan, D. (1995), *What Is Life?* Berkeley.

Mayden, R. L. (1997), “A hierarchy of species concepts: the denounment in the saga of the species problem”, u Clarige, M. F. Dawah, H. A. i Wilson, M. R. (ur.), *Species: the Units of Biodiversity*, London, 381-424.

Mayr, E. (1940), “Speciation phenomena in birds”, *The American Naturalist*, 74: 249-278.

Mayr, E. (1963), *Animal species and evolution*, Cambridge.

Mayr, E. (1982), *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution and Inheritance*, Cambridge.

Mayr, E. (1988), *Toward a New Philosophy of Biology*, Cambridge.

Mayr, E. (1996), “What is a Species, and What is Not?”, *Philosophy of Science*, 63: 262-277.

Mayr, E. (1998), *To je biologija: znanost o živome svijetu*, Zagreb.

Mayr, E. (2000a), “The Biological Species Concept”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 17-29.

Mayr, E. (2000b), “A Critique from the Biological Species Concept Perspective: What is a Species, and What Is Not?”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 93-100.

Mayr, E. (2001), “Wu's Genic view of Speciation”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 866-867.

McKitrick, M i Zink, R. M. (1988), “Species concepts in ornithology”, *The Condor: Journal of avian biology*, 90: 1-14.

Meier, R. i Willmann, R. (2000), “The Hennigian Species Concept”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 30-43.

Milikan, R. G. (1999), “Historical Kinds and 'Special Sciences'”, <http://philosophy.uconn.edu/wp-content/uploads/sites/365/2014/02/Historical-Kinds-and-the-Special-Sciences.pdf>, datum pristupa 16. 12. 2015.

Mishler, B. D. (1999), “Getting Rid of Species?”, u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 307-315.

Mishler, B. D. i Donoghue, M. J. (1994), “Species Concept: A Case for Pluralism”, u Sober, E. (ur.), *Conceptual Issues in Evolutionary Biology*, Cambridge, 217-232.

Mishler, B. D. i Theirot, E. C. (2000), “The Phylogenetic Species Concept (*sensu* Mishler and Theirot): Monophyly, Apomorphy, and Phylogenetic Species Concepts”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 44-54.

Morreau, M. (2010), “It simply does not add up: trouble with overall similarity”, *Journal of Philosophy*, 107: 469-490.

Moreland, J. P. (1990), “Nominalism and Abstract Reference”, *American Philosophical Quarterly*, 27: 325-334.

Moreland, J. P. (2001), *Universals*, Montreal.

Moritz, C. (1994), “Defining 'Evolutionary Significant Units' for conservation”, *Tree*, 9: 373-375.

Motram, R. (2015), “Aeonium nothospecies”, *Crassulacea*, 4: 2-44.

Nordenskiöld, E. (1929), *The history of biology: A survey*, London.

Orr, H. A. (2001), “Some Doubts About (yet another) View of Species”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 870-871.

Paterson, H. (1992), “The Recognition Concept of Species”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 139-158.

Pavlinov, I. Y. (ur.), (2013), *The Species Problem – Ongoing Issues*, Rijeka.

Pigliucci, M. i Kaplan, J. (2006), *Making Sense of Evolution: The Conceptual Foundations of Evolutionary Biology*, Chicago.

Pleijel, F. (1999), “Phylogenetic Taxonomy, a Farewell to Species, and a Revision of *Heteropodarke* (*Hesionidae*, *Polychaeta*, *Annelida*)”, *Systematic Biology*, 48: 755-789.

Popper, K. R. i Eccles, J. C. (1977), *The Self and Its Brain*, Berlin.

Prinz, J. J. (2008), “Empirical Philosophy and Experimental Philosophy”, u Knobe, J. i Nichols, S. (ur.), *Experimental Philosophy*, New York, 189-208.

Putnam, H. (1975), *Mind, Language and Morality*, Cambridge.

Quine, W. V. O. (1965), *Elementary Logic*, Cambridge.

Raup, D. M. (1991), *Extinction: Bad Genes or Bad Luck?* New York.

Regan, C. T. (1926), “Organic Evolution”, *Report British Association for Advancement of Science*, 1925, 75-86.

Rieseberg, L. H. i Burke, J. M. (2001), “A Genic View of Species Integration”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 883-886.

Richards, R. A. (2010), *The Species Problem: A Philosophical Analysis*, Cambridge.

Ridley, M. (1989), “The Cladistic Solution to the Species Problem”, *Biology and Philosophy*, 4: 1-16.

Ridley, M. (2004), *Evolution*, Oxford.

Rossello-Mora, R. i Amann, R. (2001), “The species concept for prokaryotes”, *FEMS Microbiology Reviews*, 25: 39-67.

Rundle, H. D. Breden, F. Griswold, C. Mooers, A. Ø. Vos, R. A. i Whitton, J. (2011), “Hybridization without guilt: gene flow and the biological species concept”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 868-869.

Ruse, M. (1992), “Biological Species: Natural Kinds, Individuals or What?”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 343-362.

Samadi, S. i Barberousse, A. (2006), “The tree, the network, and the species”, *Biological Journal of the Linnean Society*, 89: 509-521.

Shaw, A. B. (1969), “Adam and Eve, Paleontology, and the Non-Objective Arts”, *Journal of Paleontology*, 5: 1085-1098.

Shaw, K. L. (2001), “The genealogical view of speciation”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 880-882.

Shull, G. H. (1923), “The species concept from the point of view from the geneticist”, *American Journal of Botany*, 10: 221-228.

Simpson, G. G. (1951), “The Species Concept”, *Evolution*, 5: 285-298.

Sosa, E. (2008), “Experimental Philosophy and Philosophical Intuition”, u Knobe, J. i Nichols, S. (ur.), *Experimental Philosophy*, New York, 231-240.

Stamos, D. N. (2003), *The Species Problem: Biological Species, Ontology, and the Methaphysics of Biology*, New York.

Sterelny, K. (1999), “Species as Ecological Mosaics”, u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 119-138.

Sokal, R. R. i Sneath, P. H. (1963), *Principles of Numerical Taxonomy*, San Francisco.

Sokal, R. R. i Crovello, T. (1992), “The Biological Species Concept: A Critical Evaluation”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 27-56.

Stanford, P. K. (1995), “For Pluralism and Against Realism About Species”, *Philosophy of Science*, 62: 70-91.

Templeton, A. (1992), “The Meaning of Species and Speciation: A Genetic Perspective”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 159-183.

Van Alphen, J. J. M. i Seehausen, O. (2001), “Sexual selection, reproductive isolation and the genic view of speciation”, *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 874-875.

Van Regenmortel, M. H. V. (2007), “Virus species and virus identification: Past and current controversies”, *Infection, Genetics and Evolution*, 7: 133-144.

Van Valen, L. (1992), “Ecological Species, Multispecies and Oaks”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 69-78.

Vrijenhoek, R. C. (2006), “Polyploid Hybrids: Multiple Origins of a Treefrog Species”, *Current Biology*, 16: 245-247.

Wade, N. (2006), “Scientists Hope to Unravel Neanderthal DNA and Human Mysteries”, New York Times, <http://www.nytimes.com/2006/07/21/science/21neanderthal.html?_r=2&>, datum pristupa 15. 12. 2015.

Wagner, W. H. (1987), “Some questions about natural hybrids in ferns”, *Botanica Helvetica*, 97: 195-205.

Waples, R. S. (1991), “Pacific Salmon, *Oncorhynchus* spp., and the Definition of 'Species' Under the Endangered Species Act”, *Marine Fisheries Review*, 53: 11-22.

Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), (2000), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York.

Wheeler, Q. D. i Platnick, N. I. (2000), “The Phylogenetic Species Concept (*sensu* Wheeler and Platnick)”, u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 55-69.

Whewell, W. (1840). *The Philosophy of the Inductive Sciences*, London.

Whewell, W. (1984). *Selected Writings on the History of Science*, Chicago i London.

Whitman, W. B. Coleman, D. C. i Wiebe, W. J. (1998), “Prokaryotes: The unseen majority”, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95: 6578-6583.

Wiley, E. O. (1981), *Phylogenetics*, New York.

Wiley, E. O. (1992), “Evolutionary Species Concept Reconsidered”, u Ereshefsky, M. (ur.), *The Units of Evolution*, Cambridge, 79-92.

Wiley, E. O. i Mayden, R. L. (2000), “A Critique from the Evolutionary Species Concept

Perspective", u Wheeler, Q. D. i Meier, R. (ur.), *Species Concepts and Phylogenetic Theory: a Debate*, New York, 146-158.

Wilkins, John S. (2002), "Summary of 26 Species Concepts", <http://researchdata.museum.vic.gov.au/forum/wilkins_species_table.pdf>, datum pristupa 16. 12. 2015.

Wilkins, John S. (2003), "How to be a chaste species pluralist-realist: the origins of species modes and the synapomorphic species concept", *Biology and Philosophy*, 18: 621-638.

Wilkins, John S. (2006), "Microbial species 2: recombination", <http://scienceblogs.com/evolvingthoughts/2006/06/17/microbial-species-2-recombinat/>, datum pristupa 16. 12. 2015.

Wilkins, John S. (2009), *Species: A History of the Idea*, Berkeley i Los Angeles.

Wilson, R. A. (1999), "Realism, Essence, and Kind: Resuscitating Species Essentialism?", u Wilson, R. A. (ur.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, 187-207.

Wittgenstein, L. (1958), *Philosophical Investigations*, Oxford.

Wu, C. (2001), "The genic view of the process of speciation", *Journal of Evolutionary Biology*, 14: 851-865.

Wu, C. i Ting, C. (2004), "Genes and Speciation", *Nature Reviews Genetics*, 5: 114-122.

Yarczower, M. i Hazlett, L. (1977), "Evolutionary scales and anagenesis", *Psychological Bulletin*, 84: 1088-1097.

SAŽETAK

Problem vrste i suvremena biologija

Ono što se u literaturi naziva “problemom vrste” interdisciplinarna je rasprava na razmeđu filozofije i biologije. Filozofiji je cilj definirati pojam vrste na formalno zadovoljavajući način, a biologiji je cilj definirati pojam vrste na sadržajno zadovoljavajući način. Problem vrste filozofski je zanimljiv jer se u njemu krije mnoštvo konceptualnih problema koji se ne mogu riješiti empirijskim istraživanjima. Autori koji se bave ovom temom smatraju kako je riječ o iznimno važnom problemu, dok se čini kako biolozi mogu svoj posao obavljati i bez jednoznačnog rješenja tog problema. Autori ističu kako je pojam vrste temeljni pojam u biologiji (Pavlinov, 2013; Ereshefsky, 2010c) te kako je problem vrste, s prikazanim raspravama, od velikog značenja za biologiju. Autori također ističu kako je vrsta temeljna jedinica evolucije (Ereshefsky, 1992; Mayr, 2000b; Coyne, 2009; Richards, 2010), biološke klasifikacije (Ghiselin, 1997), biološke raznolikosti i konzervacije (Moritz, 1994). Pojam vrste koji biolozi prihvate imao bi dalekosežne posljedice na samu biologiju kao i utjecaj na broj vrsta koje se identificiraju u prirodi (Isaac i Purvis, 2004) što može imati velike posljedice kada je riječ o zaštiti ugroženih vrsta, o kontroli štetnika te na naše razumijevanje ljudske prirode. Različito shvaćanje pojma vrste također može predstavljati problem u komunikaciji među biolozima. Mayr ističe: “Vrsta je jedan od osnovnih temelja gotovo svih bioloških disciplina” (Mayr, 1988: 331), dok Richards (2010: 6) zaključuje kako praktični rad biologa uvelike ovisi o pojmu vrste s kojim raspolažu te kako je rješenje tog problema nužno. Iz navedenih razloga potrebno je pronaći rješenje problema vrste, a ono izgleda sve nedostižnije.

Polazište rasprave o problemu vrste je potraga za jednim sveobuhvatnim pojmom vrste. Pojam vrste je pojam kojim se idealno nastoji odrediti nužno svojstvo ili skup nužnih svojstava koji je zajednički svim i samo taksonima vrste. Jedan sveobuhvatni pojam vrste, ukoliko takav pojam vrste postoji, obuhvatio bi svojom definicijom sve postojoće taksone vrste. Svi taksoni vrste zajedno tvore razinu biološke klasifikacije koja se naziva “kategorijom vrste”. No, suvremena rasprava o problemu vrste dodatno se proširila u odnosu na svoje polazište. Danas se dovodi u pitanje postoji li jedan sveobuhvatni pojam vrste, je li kategorija vrste homogena ili je heterogena što se problematizira u sklopu rasprave između monizma i pluralizma. Također se postavlja pitanje postoje li vrste stvarno ili ne, što se problematizira u sklopu rasprave o problemu univerzalija. Još jedno važno pitanje jest, ukoliko vrste postoje

stvarno, na koji način one postoje što se obrađuje u kontekstu rasprave o statusu vrste. S obzirom na složenost problema vrste, ovaj rad usredotočit će se na tri cilja.

Prvi cilj je napraviti obuhvatni prikaz problema vrste, istaknuti o kojim temama znanstvenici raspravljaju u kontekstu problema vrste, prezentirati relevantne pozicije u okviru navedenih rasprava te pokazati što problem vrste povezuje u jednu nerazdvojnu cjelinu. Drugi cilj rada je ponuditi rješenje problema u okviru navedenih rasprava. Treći cilj rada je prikazati rezultate provedenoga istraživanja u kojemu sam ispitivao stavove biologa o ključnim pretpostavkama, pojmovima i pozicijama u području problema vrste.

U skladu s predloženim ciljevima, rad je strukturiran tako da ću kroz prva četiri poglavlja, uz svaku prikazanu poziciju prezentirati i klasične prigovore koji su joj upućeni. U prvom su poglavlju prikazane osnovne pozicije iz problema univerzalija: realizam, nominalizam i konceptualizam. Drugo poglavlje posvećeno je statusu vrste. U sklopu tog poglavlja prikazat ću pozicije prema kojima su vrste klase, klaster-klasa, klase homeostatskih svojstava i individue. U trećem poglavlju obrađujem problem monizma i pluralizma u kontekstu problema vrste. Četvrto poglavlje posvećeno je pojmovima vrste koji su aktualni u raspravi o problemu vrste. Prva četiri poglavlja tvore svojevrsnu cjelinu jer će čitatelj kroz ova poglavlja steći cjelovitu sliku o glavnim područjima i problemima u kontekstu rasprave o problemu vrsta. Peto poglavlje predstavlja sintezu prva četiri poglavlja. U njemu ću napraviti analizu kojom ću pokušati ustanoviti postoji li jedan pojam vrste koji može obuhvatiti sve poznate taksone vrste, što bi činilo osnovu za stajalište da je kategorija vrste homogena. U šestom poglavlju dat ću detaljan prikaz provedenog istraživanja o stavovima biologa o problemu vrste. U zaključku ću sažeti stajališta koja u radu zastupam te ih obraniti s obzirom na postojeće i eventualne buduće prigovore.

ŽIVOTOPIS

Bruno Pušić

Rođen 23. studenoga 1983. u Zagrebu. Osnovnu i srednju školu završio u Zagrebu. Hrvatske studije Sveučilišta u Zagrebu, smjer filozofija i sociologija, upisao 2002. Diplomirao 2007. radom “Biološki problem razina selekcije i Kohlbergova teorija moralnog razvoja”. Iste godine upisuje poslijediplomski studij filozofije na Hrvatskim studijima i zaposlen je na Hrvatskim studijima kao vanjski suradnik gdje sudjeluje u izvođenju nastave iz Metodike nastave filozofije. Također, 2007. godine radio je mjesec dana kao nastavnik na zamjeni iz predmeta Politika i gospodarstvo u Obrtničkoj školi za osobne usluge. 2008. godine radio je mjesec dana u Presto centru na pripremama za prijemne ispite iz filozofije i opće kulture. Od 2009. do 2014. radio je u Logos edukacijama na pripremama za državnu maturu iz politike i gospodarstva te pripremama za ispit iz Opće kulture i apstraktnog mišljenja. Od 2010. godine zaposlen je kao znanstveni novak na Hrvatskim studijima gdje sudjeluje u izvođenju nastave na Odjelu za edukacijske znanosti i izobrazbu nastavnika iz Metodike nastave filozofije, Praktičnih vježbi iz predmetne metodike [Filozofija], Korelacijskih vježbi iz predmetne metodike nastave te Filozofije odgoja. Od 2014. sudjeluje u provedbi programa Pedagoško psihološko didaktičko metodičkog obrazovanja nastavnika, gdje sudjeluje u izvođenju nastave iz kolegija Hospitacije te organizira hospitacije studenata. Od 2014. godine je član Državnog povjerenstva za provedbu natjecanja iz filozofije. Objavio je rad o filozofiji odgoja i više prikaza knjiga. Izlagao je na više filozofskih skupova u Hrvatskoj i inozemstvu. Godine 2015. proveo je tjedan dana na Sveučilištu Masaryk u Brnu. Područja znanstvenog interesa su filozofija biologije, filozofija odgoja, praktična etika i nastavna metodika.

ABSTRACT

The Species Problem and Contemporary Biology

What is called in the literature "the species problem" is an interdisciplinary debate between the fields of philosophy and biology. Philosophy aims to define the species concept in a formally satisfactory manner, while biology aims to define the species concept in a substantively satisfactory manner. The species problem is interesting to philosophers because it contains a multitude of conceptual problems that can not be resolved by empirical research. The authors interested in this subject consider it as a very important problem, and at the same time it seems that biologists can do their job quite well without a definite solution to this problem. The authors point out that the species concept is a fundamental concept in biology (Paulinus, 2013; Ereshefsky, 2010c), and that the species problem - with present discussions - is of great importance to biology. The authors also point out that the species is a fundamental unit of evolution (Ereshefsky, 1992; Mayr, 2000b; Coyne, 2009; Richards, 2010), biological classification (Ghiselin, 1997), biodiversity and conservation (Moritz, 1994). The species concept that biologists unanimously accept could have far-reaching consequences for biology and for the count of species identified in nature (Isaac and Purvis, 2004), which may have consequences when it comes to protection of endangered species and pest control, but may also have a bearning on our understanding of human nature. Different understanding of the species concept can also cause a communication problem among biologists. Mayr says that "...the species is one of the basic foundations of almost all biological disciplines" (Mayr 1988: 331). Richards (2010: 6) concludes that the practical work of biologists depends heavily on the species concept they use. For these reasons it is necessary to find a solution to the species problem, but it seems as though the solution has never been farther away.

The starting point of the discussion of the species problem is the search for one universal species concept. The species concept is a concept that seeks to determine the necessary property or a set of necessary properties that are in common to all and only species taxa. One universal species concept, should such a concept exist, would include by its definition all existing species taxa. All species taxa taken together form the level of biological classification called "the species category". However, the contemporary debate about the species problem expanded even further. Today it is called into question whether one universal species concept exists or not, whether the species category is homogeneous or heterogeneous, as discussed in the debate between monism and pluralism. There is also a question of whether

species are real entities or not, as discussed in the debate about the problem of universals. Another important question, assuming that species are real entities, is the manner of their existence, which is being discussed in the debate about the status of the species. Given the complexity of the species problem, this work will focus on three goals. The first goal is to make a comprehensive summary of the species problem, to point out what topics do prominent scientists discuss in the context of the species problem, to present the relevant positions in the framework of these discussions, and to show what connects the species problem into a single topic. The second goal is to offer a solution to the problem within this framework. The third goal is to present the results of the empirical research in which I examined the views of biologists on key assumptions, concepts and positions concerning the species problem.

In accordance with the proposed goals, the work is structured as follows. In the first four chapters I present all positions on the species problem and classical objections addressed to each one of them. More specifically, in the first chapter I present the basic positions in the problem of universals: realism, nominalism and conceptualism. The second chapter is devoted to the status of the species. As a part of the second chapter, I show the positions on the status of the species according to which species can be thought of as classes, as cluster-classes, as clusters of homeostatic properties and as individuals. As a part of the third chapter I outline the debate between monism and pluralism in the context of the species problem. In the fourth chapter I show all relevant species concepts in the current debate about the species problem. The first four chapters thus provide a broad picture of the main areas and issues in the context of the species problem. In the fifth chapter I provide a synthesis of the first four chapters in which I establish whether a single species concept, that can circumscribe all known species taxa exists, would form a basis for the view that the species category is homogeneous. In the sixth chapter I give a detailed overview of the empirical research on the attitudes of biologists about the species problem. In the conclusion, I sum up the arguments in favor of the positions advocated in the this work and defend them from possible objections.

CURRICULUM VITAE

Bruno Pušić

He was born on 23 November 1983 in Zagreb. He completed elementary and high school education in Zagreb. In 2002 he enrolled in the undergraduate and graduate study programme of Philosophy and Sociology at the Centre for Croatian Studies of the University of Zagreb. He graduated in 2007 with the MA thesis “Biological problem of units of selection and Kohlberg's theory of moral development”. In the same year he enrolled in the postgraduate program in Philosophy at the Centre for Croatian Studies and he started to work there as a teaching assistante, helping out with the course Methods of teaching philosophy. In 2007 he worked for a month as a substitute teacher at the Artisan School of Personal Services, where he was teaching a course in Politics and Economy. In 2008 he was working at Presto Centre for a month for the college preparatory program in philosophy and general knowledge courses. From 2009 to 2014 he has been working at Logos Education in the state exam preparatory program in Politics and Economy and college preparatory program in general knowledge and abstract reasoning courses. Since 2010 he is a junior fellow at the Centre for Croatian Studies, Department of Educational Sciences and Teacher Education, where he teaches Methods of Teaching Philosophy, Practical Exercises in the Methodology of Teaching [Philosophy], Correlation Practicum in the Methodology of Teaching and Philosophy of Education. Since 2014 he also teaches at the Pedagogical, psychological, didactical and methodological teacher education programme, where he gives courses in Class observation and organizes class observations for students. Since 2014 he is a member of the State Committee for high school competitions in Philosophy. In 2015 he spent a week at Masaryk University in Brno. He gave papers at international conferences and has published papers in Croatian academic journals. His current research interests include philosophy of biology, philosophy of education, practical ethics and teaching methodology.