

## УЛАЗИ ТАКСОНА У НОВЕ ЕКОЛОШКЕ НИШЕ- АДАПТИВНЕ РАДИЈАЦИЈЕ

Боро П. Павловић, Невенка Павловић

Природно-математички факултет, Универзитета у Бањој Луци, Младена Стојановића 2,  
78000 Бања Лука

### Abstract

PAVLOVIĆ, B. P., Nevenka PAVLOVIĆ: INCOMES OF TAXONES INTO NEW ECOLOGICAL NICHES – ADAPTIVE RADIATIONS. [Faculty of Natural Sciences and Mathematics of Banjaluka University, 78000 Banjaluka, 2 Mladena Stojanovića]

A new species arises from one or two demoses by separations of an individual or a group of individuals into a closed reproductive unit, from one or two demoses. That reproductive unit becomes a start of a new demos which, along with its surrounding makes a demoecon, included in hierarchy of cenoekones and taxocoenes. The demos reproductive separation could be associated by space and/or a part of other components of niche separation. The niche separation would be developed during the new demoecon integrations. These processes, of the demos reproductive and the demoecon niche divergence means that a new species-taxon and new species-taxocoen have emerged. Both increased taxon and taxoecon divergence are meners of emergence of higher level taxa as well as higher levels taxoecones. Initial taxa that develop a quite new niche inside their taxoecons are basic for adaptive radiation. Exemplar illustrations have been presented by several taxoversities and taxoeconversities of Bios and of Bioecon, especially for Limnofauna Europaea. A few of new terms, or new definition, have been given in a glossary form. The new terms, **enische**, **evalence**, **espectre** would be more practical for linguistic and essential meanings than ecological niche, ecological valence, ecological spektre.

**Key words:** new demos, new taxon, new ecological niche, new taxoecon, adaptive radiation, taxoversity, taxoeconversity, Limnofauna Europaea

### Сажетак

Нова врста настаје издвајањем једне јединке или групе јединки у затворену репродуктивну цјелину из оквира једног или два демоса. Та репродуктивна јединица представља почетак новог демоса који са окружењем чини нови демоекон и укључује се у хијерархију ценоекона којима припада тај демоекон. Репродуктивно одвајање демоса може да буде повезано са просторним одвајањем и/или дјелимично одвајањем других компоненти нише. Одвајање нише бива развијено током интеграције новог демоекона. Ти процеси, демосове (репродуктивне) и демоеконове (ниша) дивергенције, значе да су се појавили: нови специес-таксон и нови специес-такоекон. Повећана дивергенција и таксона и такоекона, су начини изницања виших нивоа таксона и такоекона. Иницијални таксони који развију сасвим нову нишу унутар својих такоекона су темељни за адаптивну радијацију. Приказани су илустративни примјери неколико таксоверзитета и такоеконверзитета у оквиру Bios-а и Bioecon-а, посебно за Лимнофауну Европе. Неколико нових термина, или нових дефиниција, дато је у форми појмовника. Нови термини, **ениша**, **еваленца**, **еспектар** чине се више практичним са лингвистичког и суштинског становишта него еколошка ниша, еколошка валенца, еколошки спектар.

**Кључне ријечи:** нови демос, нови таксон, нова еколошка ниша, нови такоекон, адаптивна радијација, таксонверзитет, такоеконверзитет, Лимнофауна Европе

## УВОД

Становишта која се износе у овом раду заснована су на постојећим схватањима таксона, еколошке нише и адаптивне радијације, а разрађују се приступи схватања биотичких система и екона изнесени у претходним радовима (Pavlović, 1988, Pavlović, 1990, Pavlović, 1993, Pavlović, 1995, Pavlović, Pavlović, 2001, Pavlović, 2002, Павловић, 2003, Павловић, Павловић, 2012). У том контексту разрађује се и схватање еколошке нише.

Таксони су биотички системи које обједињују претходне или текуће предачко потомачке везе. Врста је основни таксон унутар кога текућа репродукција јединки обједињава генерације предака и потомака. Затварањем јединке или групе јединки у посебну репродуктивну цјелину настаје нова врста јединки из такве репродуктивне цјелине. Врста је такође затворена у једну еколошку нишу. Улазак таксона у нову еколошку нишу дешава се на два начина: успостављањем нових својстава у оквиру таксона који отвара нови функционално-структурални простор у ценокону који заузимају, заузимањем (бољим попуњавањем) постојећих простора таксонима из других ценокона.

Нише, у склопу ценокона, упражњавају, користе и заузимају организама, популације, демоси и таксони. Ниша је мултидимензионално, ценоконом, одређена функционална и структурална позиција биотичких система од организма до таксона. **Ниша је заснована на могућностима биотичког система и могућностима које се налазе у окружењу тог биотичког система.** Са развојем биотичких система успостављале су се нове способности организама, а са производњом материја и супстанци у метаболизму ценокона отварале су се могућности за улазак организама у нове нише.

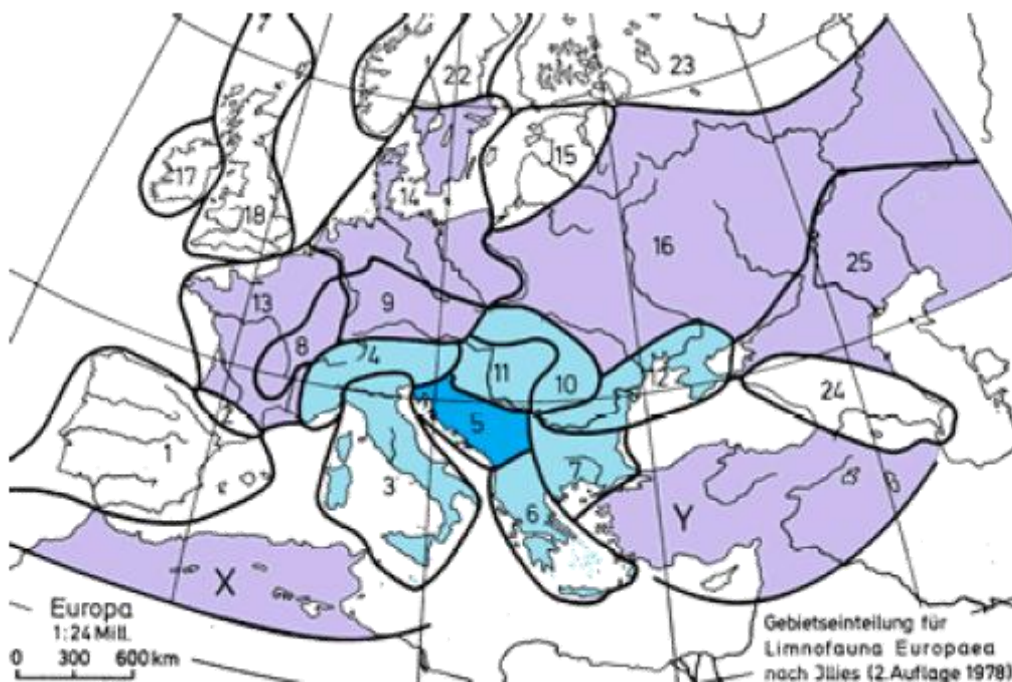
Застоји и нагомилавање супстанци у појединим етапама кружења материје су предуслови настанка и еволуције екосистема (Pavlović, 1984). При настанку и еволуцији екосистема појављују се примарно нове нише, а такође у новим екосистемима уласком припадника таксона из других екосистема бивају успостављене секундарно нове нише. Исту нишу или исту компоненту нише могу да заузимају припадници различитих таксона.

## МЕТОДЕ

Теоријска повезивања у склопу науке иду кроз концептуалне системе, у којима се сагледавају и природни системи међу којима је посебна пажња посвећена биотичким системима (Committee on Defining and Advancing the Conceptual Basis of Biological Sciences in the 21st Century, National Research Council, 2007) и њиховим обједињавањима са окружењем, односно средином у којој опстају – дато им је име екони (Pavlović, 1988). Улазак таксона у нове еколошке нише је широко описиван и, у оквиру проучавања система, постоје велика обједињавања података у циљу сагледавања адаптивне радијације ангиосперми (Zanne, A. E. et al., 2014, 2014a) или система полности, односно репродукције еукариота (The Tree of Sex Consortium, 2014).

Разматрајући нова стања која се успостављају унутар екосистема овдје се анализирају прилози обједињавања еволутивних независних и зависних рјешавања функционалности система и биотичких и екона. Из широко познатих чињеница о биоценотичким и екосистемским односима овдје се дају погледи на одржавање и сужавање заједничких оквира нише унутар таксона при адаптивној радијацији.

Посебни дио анализе, у сагледавању укључености различитих нивоа таксона лимнофауне Европе у састав фауне лимнофаунистичких подручја (Illies, 1978, Сл. 1), спроведен на бази података (Pavlović, 2002) прилагођене за приказивање присуства таксона и тумачење њихових улазака у нове еколошке нише кроз адаптивну радијацију. Одговарајућа разматрања о заступљености таксона по типовима станиште (Illies, 1978) заснована су на ранијим подацима (Pavlović, 2002).



**Слика 1.** Илијесова подјела (Illies, 1978 ) на лимнофаунистичка подручја Европе (модификовано; Pavlović, Pavlović, 2012)

Постојећи рјечник овдје је проширен још недовољно усвојеним терминима или другим њиховим одређњима, а неки термини први пут су овдје појмовно одређени.

Ради настојања да се попуни подручје недостатка термина за одређена њихова поимања даје се њихов попис са неким дијеловима подразумеваних одређења (уз сам термин је дато ко га је први пут увео, а затим се дају разраде одређења):

**биодиверзитет** – живописност Павловић, Павловић (2012): „мноштво верзија живота, разноликост, **живописност**, шароликост живота“, (вешеструкост, насупрот двострукости која проистиче из ријечи биодиверзитет). „Не само са становишта људске спознаје, **живописност је сама суштина живота**. Она проистиче из способности иницирања, развоја, обједињавања и одређивања облика, начина, и путања одржавања система. Те способности су садржане у иницијалним и обједињаваним компонентама система. Живописност се успоставља живописањем. Живописање је остваривање живота у свим изразима његове садржине. **Писање** у живописности значи успостављање садржине живог (система). О човјековом уникатном животу пише се животопис. Животопис представља само дио представе о живописању људског бића.“ „Биодиверзитет почива на **модуларности**.“

**биоекон** – (Pavlović, 1988) екон у чијем језгру је биос. Павловић (Pavlović, 1993): „живи свијет од настанка и током цјелокупног трајања, *биос* остварује везе са неживим свијетом чинећи *биоекон* (Pavlović, 1988, Pavlović, 1990).“ Павловић (Pavlović, 1995): „Током постојања живот (биос) остварује јединство са својим окружењем чинећи екон који је назван биоекон“.

**биос** – (Pavlović, 1988) језгро биоекона. Павловић (Pavlović, 1993): „живи свијет од настанка и током цјелокупног трајања, *биос* остварује везе са неживим свијетом чинећи *биоекон* (Pavlović, 1988, 1990).“ „Биос је сложен систем у коме предачко потомачке везе чине основу његове цјеловитости. У поимању појаве таксона (монофилетског поријекла) тражи се исходишна тачка, тако да низ потомачких таксона има, у неком ранијем времену, један исходишни таксон. По том приступу, идући уназад сви организми неком од линија таксона воде до једног исходишног предачког таксона. Из тога слиједи да једно исходиште има за посљедицу све живе системе, који су постојали, који постоје и који ће да постоје. Сви ти системи чине биос чија је временска граница почетка негде у прошлости, а вријеме нестанка на основу унутарсистемских карактеристика је неодређено. Изгледа да је биос систем отворен према горњој граници трајања.“ За ово одређење живог свијета, као јединственог таксона, сљедствено принципима биолошких таксономија треба да се пише **Bios**.

**Bios** – живи свијет, уникатан таксон и уникатан синтаксон. Павловић, Павловић (2008): „**Bios** (живи свијет) је највиши таксон, а најнижи таксон према актуелним схватањима зоологије је подврста (*subspecies*).“ Павловић, Павловић (2012): „Систем може да буде свеобухватан – један једини. **Bios** (у монофилетском схватању) је такав свеобухватан биотички систем, један једини, истовремено и таксон и синтаксон. Сва **писања** од његовог исходишта чине једну јединствену књигу, која се исписује у разгранаванима и завршавањима линија у преплетањима и ткањима.“

**биотички систем** – живи систем (Pavlović, 1988) језгра екона: онтос, демос, ценос, ..., биос (Pavlović, 1990, Pavlović, 1990a). Павловић (Pavlović, 1990b): „Живи системи су отворени. Они остварују везе са неживим и живим системима. Те везе се односе на промет материје и енергије, на положај живих система у окружењу и сл. Тако су живи системи подсистеми компоненте еколошких система, *екона*. Један дио информације који представља унутрашњу одређеност живих система задржава се само у њима, или се у њима задржава посебност значења те информације. Проток тог дијела информације, и остваривање веза одвија се искључиво у живим системима.“ „Присуство насљедне информације у предачко-потомачким живим системима значи постојање везе међу системима и њихово обједињавање у хијерархију система. Губитак, или појава нове информације унутрашње детерминисаности система раздваја системе у подсистеме. Појава полног размножавања доводи до успостављања веза међу синхроним стањима линија живих система. Повећање броја репродукција и продужење стања репродукције система доводи до успостављања веза међу асинхроним системима (препокривање генерација). Густина стања, расположиво и потребно вријеме за успостављање веза живих система, деградација или губитак информација међу њима одређује степен јединства живих система, па и припадност живог бића систему врста и популација“ Павловић (Pavlović, 1993): „Живи системи имају кроз генетичку информацију обезбјеђену умножену читљивост.“ „Биотички системи, ћелија, јединка, популација и врста, представљају системе у којима се оптимализује варијантност генетичке информације у

оквиру уске варијације, или једне варијанте, облика издијељености хромозомског материјала.“ „*Хелија је* основни биотички систем који опстаје према програмском оквиру садржаном добрим дијелом у хромосомском материјалу.“ „Размножавањем јединке, диобом хелије, дупликацијом хромозомских гарнитура, живи системи су обезбједили множину система, а множина компоненти и елемената одговара и треба да задовољи ниво потпуности (цјеловитости) система.“ „Многи биотички системи имају своје коначно вријеме које се налази између настанка живог система и његовог нестанка. Крупнији биотички системи виших таксономских категорија, почињу негдје у близини самог настанка живота, или се јављају у каснијим етапама постојања живота. Неки од њих су завршили своје постојање, неки још увијек трају, а неки се још нису ни појавили. Отворена будућност биоса је првенствено повезана са способношћу размножавања. Дужина трајања елементарног система биоса, појединачног живог бића (онтоса) је сићушна у односу на број таквих истовремених трајања и на број репродукованих трајања. Репродукција је својство јединке као елементарног биотичког система.“ Павловић (2005): „Одређеност биотичких система проистиче из скупа својстава којима се разликују од других система.“ „У биотичке системе нужно улазе други системи, а биотички системи, такође, улазе у друге системе. Биотички системи могу да се обједињују и да се рашчлањују.“ „Везе међу биотичким системима могу да буду затворене (непосредне) или отворене (посредне).“ Павловић (Pavlović, 2006): „Хијерархија биотичких система (онтос, демос, таксон, ценос) који чине језгра екона (онтоекон, демоекон, такоекон, ценоекон)...“

**живо биће** – јединка, индивидуа, биће, онтос. Павловић (Pavlović, 1990b): „Настанком живог бића у процесу размножавања, тај систем једном прима информацију од исходишних система, а затим поново у процесу размножавања преноси дио или цијелу информацију потомцима. Живо биће је нужно једнократно отворени систем за пријем информација од предака (изузев постанка од неживог), а ако се репродукује, према потомцима се једнократно или виšekратно отвара.“ Павловић (Pavlović, 1993): „*Јединка је* нужно коначан, могуће(?) поновљив (у другом времену), јединични живи систем отворен за одређени оквир утицаја других система и за одређени оквир измјене субсистема. Временски оквир обухвата скуп животних процеса од настанка (рађања) репродукције и нестанка овог јединично реализованог система, односно *цјелокупни живот* бића. Тако схваћен систем могао би да носи име *онтос*. Постоји више типова (врста) и више реализација у оквиру типа (врсте) овог живог система.“

**живот** – (Pavlović, 1993) Павловић (Pavlović, 1993): „*Живот* (живи свијет), у пуном континуитету трајања, је један систем. Тај систем појмовно би се могао везати са термином *биос*. Његова реализација није укупна - није окончана реализација скупа законитих збивања које одређују овај систем. Једна од карактеристика живог свијета је његова еволутивност, законитост промјена успостављања веза међу укљученим системима. Један такав укључни систем је јединка. Све јединке које у датом времену постоје као системи представљају једно стање засад временски неограниченог (бесконачног?) система биоса. Биос је хрон без одређене границе свога окончања.“

**демос** – народ (Pavlović, 1988) Павловић (Pavlović, 2006) „Демос је биотичко језгро демоекона.“ „Популација је пресјек стања демоса. Демос је систем са дужим трајањем од популације. Демос је скуп смјењујућих - сукцесивних, али могуће и више синхроних популација. Сукцесивне популације у продужецима у цијелости садрже везе



предачко потомачке међугенерациске везе јединки. Свака јединка је потомак неког родитеља. Синхроне популације директно се везују, али не свеобухватно репродуктивним везама, међупопулационо зависно од миграција, а унутар популације зависно од система репродукције. Демос је елемент таксона и у тим оквирима везе су предачко – потомачке.“

**демоекон** (демекон) – (Pavlović, 1988) Екон у коме је језгро демос, који остварује јединство током свог постојања са окружењем, назван је *демоекон* (*демекон*) (Pavlović, 1995).

**екон** – (Pavlović, 1988): „екон је функционални система у коме се остварује јединство живе и неживе материје непрекинутим односом.“ „... нивои екона: онтоекон (онтекон), демоекон (демекон), ценокон (ценекон), ..., биоекон.“ „Цјеловитост екона минимално обухвата остварење једног циклуса функција његове интеграције.“ Павловић (Pavlović, 1990, Pavlović, 1990a). „**Екон је систем у коме се обједињују живи и неживи систем**. Нужан услов екона је жива компонента система (живи субсистем, од настанка тј. од исходишта, до нестанка, или преласка у други систем), окружење (неживе компонента) и веза која обједињује ове компоненте. Нема екона без живог субсистема, нити обједињавања живог са неживим без постојања неживе компоненте окружења.“ Павловић (Pavlović, 1993): „Под еконима се подразумевају различити облици обједињености датог биотичког система са другим системима: јединка током цијелог живота - *онтос* обједињује се са другим системима у *онтоекон*, популација током свог трајања, односно *демос*, обједињује се са другим системима у *демоекон*, биоценоза током трајања на једном или на више биотопа у *ценокон*, ..., живи свијет од настанка и током цјелокупног трајања, *биос* остварује везе са неживим свијетом чинећи *биоекон* (Pavlović, 1988, Pavlović, 1990).“ Павловић (2005): „*Екони* су системи у којима неки живи систем остварује јединство, током свог постојања, са својим окружењем“. Павловић (Pavlović, 1995). „Екон обухвата цјеловиту реализацију биотичког система и све његове везе са другим системима.“

**еконверзитет** – (Павловић, Павловић, 2012) верзије екона. Павловић и Павловић (2012): „Биоверзитет у склопу **језгара екона** представља дио верзитета **екона** (Pavlović 1988, 1990), заједно са додатним дијеловима, верзитета окружења, те верзитета успостављених веза (по начину и садржини) биотичких система (језгара) са окружењима, сачињава **еконверзитет**. Еконверзитет је скуп верзитета језгра, окружења и веза којима се интегрише екон. **Ценоконима** се у уобичајеном схватању **бидиверзитета** посвећује посебна пажња односно то би одговарало сагледавању богатства екосистема, а у концепцији екона то би били временски пресејци, синхроно богатство ценокона.“

**јединка** – индивидуа, живо биће, биће, онтос. „*Јединка* је нужно коначан, могуће(?) поновљив (у другом времену), јединични живи систем отворен за одређени оквир утицаја других система и за одређени оквир измјене субсистема. Временски оквир обухвата скуп животних процеса од настанка (рађања) репродукције и нестанка овог јединично реализованог система, односно *цјелокупни живот* бића. Тако схваћен систем могао би да носи име *онтос*. Постоји више типова (врста) и више реализација у оквиру типа (врсте) овог живог система.“ (Pavlović, 1993).

**онтос** – биће (Pavlović, 1988) јединка, индивидуа, живо биће, у онтоекону живи субсистем првог реда – језгро онтоекона. Током читавог живота чини један живи систем који са својим окружењима оствари један онтоекон. Павловић (Pavlović, 2006): „Биотички систем нивоа онтоса је јединично језгро онтоекона...“

**онтоекон** (онтекон) – (Pavlović, 1988) екон чије је језгро онтос. Павловић (Pavlović, 1995): „Онтекон, у коме је биће живи субсистем првог реда, остварује интеграцију слиједом функција од настанка – рађања бића до његове репродукције – вријеме интеграције. Вријеме постојања онтоекона може се продужити преко једног циклуса интеграције.“ „Екон у коме живо биће (онтос), током свог живота, остварује јединство са окружењем назван је *онтоекон* (онтекон)“.

**популација** – Павловић (Pavlović, 1993): „Популација је скуп истоврсних јединки укључених у један систем, који је окарактерисан системима нижег нивоа. ... Популација не само да може постојати након искључења, или укључења неких јединки, него је то управо једна од одредница веза које се остварују у овом систему. Систем популација се не може редуцирати на бескрајно мали временски одсјечак.“ Павловић и Павловић, (2012): „Популација је пресјек стања демоса.“

**синтаксон** – *coena – syntaxon* (Braun-Blanquet, 1928, Barkman et al., 1958) Вебер и сарадници (Weber et al. 1976): „Израз синтаксон (плурал: синтаксони) у овом Кодексу означава апстрактну фитоценолошку јединицу било ког хијерархијског степена која се може (у принципу) уврстити у неки хијерархијски систем“ Именоване јединице било ког нивоа хијерархије класификације биоценоза, подразумевају се заједничке путање у сингенези и заједнички подскупови таксона. Биотички сингенетички системи који обухватају ценозе са заједничким карактеристикама и заједничка обједињавању демоса и таксона. Синтаксон подразумева укупну хијерархију (не само ценотичких јединица биљака него) свих чланова ценоза. На синтаксоне, који су биотички системи, се надовезују синеконтасони, који су ценоекони.

**таксон** – Павловић (Pavlović, 2002): „Ријеч таксон означава групу организама која је довољно различита да се може обиљежити именом и поставити у неку одређену категорију (Meuer, 1926).“ Именована група јединки (популација) – формална јединица на било којем нивоу хијерархијске класификације, у којој све јединке посједују заједничке карактеристике за које се подразумева да су контролисане идентичним наслеђеним основама – генима (Rickett, 1958, Riger et al. 1976). Павловић (Pavlović, 2002, Павловић, Павловић 2008): „<sup>1</sup>... биотички систем у коме су јединке (онтоси) обједињени предачко потомачким везама у цјелину са заједничким исходиштем и одржавањем генетичко информационог основа заједничких особина. Таксон као систем траје од исходишта па све док постоји бар једна потомачка јединка. Он укључује све јединке од постанка и трајања до нестанка и преласка у други потомачки таксон“.

**таксоцен** – (Chodorowski, 1959) подскуп популација биоценозе (подручја) које припадају истом таксону (изнад нивоа врсте). „Појам таксоцена (Chodorowski, 1959) представља погодност у којој се ценотичка анализа усредсређује на дату систематску групу чланица биоценозе, уз или без идентификације појединачних популација чланица.“ (Филиповић, Павловић, 2008)

**таксонверзитет** (*нов термин*) – стање присуства (постојања) таксона у просторно-временским ограничењима, као и унутар биотичких система (таксона и синтаксона) и ценоекона. Повољно је да се сагледава бројем присутних таксона истог нивоа: врста, родова, фамилија ... , али у одређеним стручно-техничким околностима и комбинацијама

броја таксона различитих нивоа. Ту припада специјски верзитет, до сада за тај ниво је широко кориштен термин специјски диверзитет.

**таксоекон** – укупност обједињавања екона у чијим биотичким језгрима је укључен таксон и у којима се остварује јединство таксона са окружењима. Павловић и Павловић (2008): „**Таксоекон** се састоји од слиједа стања обједињавања свих припадника таксона са њиховим окружењима на просторима постојања.“

**таксоеконверзитет** (*нов термин*) – укупност верзитета таксоекона у којима се остварује таксон.

**ценоекон** (ценекон) – (Pavlović, 1988) екон чије је језгро ценос. Павловић (Pavlović, 1995): „Током постојања биоценоза остварује јединство са њеним окружењима у екону којем је дато име *ценоекон*.“ Павловић, (2012), Павловић, и сар. (2012): „**Ценоекон** је јединство **ценозе** (заједнице) са њеним окружењима у пуном **временском трајању** обједињености демоса (припадника врста) који сачињавају ценозу.“

**ценос** – заједница (Pavlović, 1988) Павловић (Pavlović, 2006): „Ценос је биотичко језгро ценоекона.“

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

**Примарно нове нише и серије адаптивних радијација – Постанак трофичких нивоа и екосистема**

**Први ниво успостављања ниша** везан је са **живом материјом лабавих насљедних основа**, па је **промјенљивост велика**, а **осмотрофно-органотрофна исхрана је извор енергије за животне процесе**. Адаптивна радијација облика са нестабилном насљедном основном односила се на трофичко кориштење расположивих извора, на успостављање и подешавање процеса метаболизма, раста и размножавања унутар првих облика живота. Тако усавршене прве **функције метаболизма, раста и размножавања** задржане су код свих чланова живог свијета. Оне **чине основу мултидимензионалности нише**. Метаболизам се одвија на рачун постојећих органских материја у окружењу.

Средина са **органским материјама присутним на великим просторима**, првим ријетким облицима живота дала је **могућност брзог (популационог) раста** и ширења таласа живота. **Органске материје из биотопа доспијевају у биомасу**, тако да се **концентрација почетних органских супстанци у средини смањује**, те **изничу компетициони односи** који су основа за **појаве нестабилних таксона**. Компетициони односи су засновани на изницању таксона са различитим способностима издвајања супстанци хране при малим концентрацијама у средини. Први таласи облика живота у **условима конкуренције** доводе до даљње **адаптивне радијације осмотрофа**.

Метаболисањем и угибањем организама јављају се **нагомилавања нових супстанци** (Pavlović, 1984) и **њихових конгломерата** у средини. Резултат тога је **појава организама** који ће да се надовежу на **кориштење групе супстанци** или **појединачних органских спојева**. То је предуслов **појаве сапротрофа (осмотрофних и сапрофагих ланаца исхране)** и **нове адаптивне радијације** засноване и на **сужавању** и на **дијељењу еколошких ниша**. То је основа нове шире адаптивне радијације. У суштини тај дио успостављених ниша задржали су сви **сапробионти** који се обједињују у **трофички ниво редуцената**.

Честоћа простора који заузимају тијела првобитних живих облика доводе до њихових контаката у којима простор једног живог облика користи као станите други



живи облик. Из тога се јављају **двје групе примарних ниша** у којима је успостављен **однос домаћина и госта** из чега су слиједиле нове групе односа међу различитим облицима који на посебан начин дијеле простор заједничког живљења, а не припадају истим предачко-потомачким линијама.

**Знатне биомасе првобитних облика живота** у условима сиромаштва **неживих органских материја** у средини, развијене **способности узимања органских супстанци осмотрофно** или **сапрофагијом** доводе до **исхране супстанцама других живих облика** и до **успостављања паразитских и предаторских односа** међу живим бићима. Тако се успоставља **конзументски трофички ниво**, улазак у те **нове нише** наредна је основа **адаптивне радијације**.

Преостали **продукти метаболизма** у окружењу су **спојеви са све мање енергије**, па се појављују **усавршавања кориштења хемијске енергије**, тако да се јављају **прелази и комбинације кориштења енергије нискоенергетских органских једињења и енергије неорганских материја**, што доводи до **појаве хемосинтетичких облика живота**. Улазак у ту нову нишу успоставља **трофички ниво продуцентата**, и основа је **адаптивне радијације облика живота** који за своје животне процесе користе **енергију из неорганске материје**.

**Циклуси улазака облика живота** у нове еколошке нише **кроз побројане адаптивне радијације** тако су довели до **затварања кретања материја у круг** и **настао је екосистем који смањује нагомилавање супстанци у појединим одјелицима или облицима живог и неживог**.

**На границама максимума нагомилавања супстанци** и **испадања из тока** ка живом или ка неживом, дешавале су се **пустоши иза таласа облика живота**, а затим **адаптивним радијацијама** појављивали су се **нови таласи** који су **обнављали и раније облике живота**. Ове етапе и **циклуси адаптивних радијација**, са **становишта слабије развијене насљедивости**, могле су да се **одвијају промјенљивим брзинама**, а са **становишта количине расположиве и укључене хемијске енергије** у процес, требало би, да су **споре**.

**Редукционо стање** на Земљи **погодовало је настанку катализатора који ће довести до апсорбовања енергије фотона** и **њеног укључења у метаболизам екосистема** и тиме је **употпуњена његова радљивост**. Са тако **обезбијеђеном енергијом** и **уз нагомилане широко доступне растворене неорганске материје**, **појава фототрофних облика живота** представља **улазак у нову еколошку нишу снажне функционалности продуцентског трофичког нивоа**. Тај одјељак постаје **кључни у нагомилавању супстанци биомасе** коју постојећа **два трофичка нивоа редуцената и конзументата**, у дугом периоду, **нису могли да у цијелости укључе у кружење**, која **угибањем одлази у седименте**. **Редукционо стање атмосфере се помјера ка оксидационом**. То доводи до **другог дијела нагомилавања у одјељку неорганских материја биотопа**, **елементарни кисеоник** у **двје алотропске модификације** које **дјелују као отров дотадашњег свијета анаероба**, али и **заштита од велике мутационе промјенљивости**.

Међу **анаеробима** прво се јављају **облици отпорни на отровно дејство кисеоника**, а затим **међу новонасталим** и **они који у метаболизму користе кисеоник**, чиме је добијена **изразита ефикасност у добијању енергије за животне процесе**. Тако су **простори адаптивних радијација** били **проширени на копно**, **појава аероба** услед **нагомилавања**

кисеоника у атмосфери и уз формирање озонског слоја заштите од јонизујућег зрачења, али и смањење концентрације угљендиоксида такође је преко промјена термичких услова довело до различитости биотопа. Повлачењем анаероба остају празни простори живљења у којима се одвија снажна адаптивна радијација аероба. У постојећим биотопима аероби – моћни потрошачи кисеоника, обезбјеђују периодично или стално просторе у којима тече нова адаптивна радијација облигаторних и **факултативних анаероба**.

**Појава еукариотске ћелије** услиједила је из односа првобитних (?прокариотских) облика живота, у којима: онтоси једног демоса користе тијела онтоса другог демоса за своје станиште. Тиме су успостављене двије групе нових ниша и нови односи домаћина и госта: унутар тога су: **односи домаћина и паразита, домаћина и коменсала, домаћина и симбионта**. Последњи однос је довео до преласка еконског - синтаксоеконског система у таксонске системе успостављањем нових ниша које су резултирале већ дјелимично образложеним појавама адаптационих радијација које су резултирале разгранавањем митохондријалним таксонима и фототрофним таксонима, сљедствено ендосимбионтској теорији (Sogin, 1967, Margulis, 1970, 1981, 2011).

Изложено подржава поставку да су **застоји и нагомилавање супстанци у појединим етапама кружења материје предуслови настанка екосистема** (Pavlović, 1984). Нагомилавање органских супстанци довело је до појаве првобитних облика живота, што представља прве уласке и настанак ниша. Процеси који премјештају супстанце између неживог и живог или их преводе у друге супстанце, на улазу у процес смањују масе, а на излазу процеса нагомилавају масе све дотле док се не достигне максимум или у крајности потпун пренос, што би се завршавало крахом (сламањем) облика живота. Међу варијабилним облицима живота појављивале би се варијанте које су се ослањале на кориштење нагомиланих супстанци све дотле док исходишне и новонастале варијанте својим нишама нису затвориле круг процеса који спречава, смањује или искључују крајње застоје и нагомилавања супстанци у неком одјељку живих и неживих материја.

„Камбријумска експлозија“, драматична радијација филума Animalia у интервалу Неопротерозоик-Камбријум (прије приближно 600 до 500 милиона година), повезује се и са нагомилавањима супстанци и седимената, а то се ставља у контекст колизија и амалгамација суперконтинента (Brasier, Lindsay, 2001).

### **Носиоци насљедних информација, системи репродукције и животни циклуси – основе уласка у нове нише и адаптивне радијације**

Првобитни облици живота својом лабилном насљедном основом нису пружали затвореност предачко-потомачког система који би одговарао основном таксону врсти. Схватања слиједа развоја генетичке информације немају поуздану аргументацију, али откриће саморепродукујућег приона (Prusiner, 1982), поново може да подржи став да су бјеланчевине биле носиоци првих насљедних основа, и да су (обрнутим процесима у односу на савремену транслацију) довеле до РНК-свијета (Gilbert, 1986, Bernhardt, 2012), а затим до ДНК-фазе у постојању Bios-а (као јединственог биотичког система, истовремено и таксона и синтаксона). Унутар РНК-свијета очекивати је да постоје предачко-потомачки затворени системи, који одговарају врсти као основном таксону. Успостављањем таксона успоставља се и чвршћа основа за успостављање његове нише.

Примарни улазак таксона у нову еколошку нишу стоји у вези са појавом новог таксона. Проласком кроз **фазе нестабилне генетичке информације**, успостављањем

**РНК-свијета**, а затим **ДНК-фазе** и појавом **полног размножавања** успостављају се све моћније **границе међу облицима животима** који престају да буду **клонови**, а постају **репродуктивно обједињени прави специјски таксони – репродуктивно затворени** према другим таксонима. Унутар врсте се добро **чувају достигнуте основе уласка у нове еколошке нише**.

**Стабилност генетичких информација** дјеловала би **конзервативно и успорила би настанак еволуционих новина**, али **полни системи и издијеленост информације на хромозоме** као **јединице комбиновања у смјени хаплоидних и диплоидних онтоса** доводи до **снажног унутарбиотичког извора промјенљивости** (Pavlović, 1984) до **издвајања демоса у нове врсте – таксоне који дају основу уласка у нове нише и нове адаптивне радијације**.

Комбиновање наследних информација садржаних у хромосомима хаплоидних у диплоидне гарнитуре дају основу појаве функционалних и структуралних новина које могу да омогуће улазак у нову еколошку нишу и услова за издвајање таксона. Таксони на тај начин кроз усложњене ценотичке односе траже и попуњавају функције у ценоконима. Прецизност у мултидимензионалном одређењу нише таксона и њено рашчлањење одређује просторе таксокона, његову временску и просторну заступљеност, учешће у синтаксонима, ценоконима различитог нивоа. Динамика укључивања и искључивања је повезана са способностима таксона за заузимање својих ниша, односно са појавама у окружењу које пружају или не пружају услове (дају отпор, или подршку) за посједање ниша у различитим ценоконима.

Принципијелно, прелазак са једноћелијског стања јединке на вишећелијско стање доводи до успостављања нових ниша, онтос не само да себе предиктивно уграђује у продужење демоса, него и у продужење ценоса. Павловић (Pavlović, 1993) истиче: „Потпун пренос биомасе на наредну генерацију карактеристика је потенцијала размножавања једноћелијских организама.“ За вишећелијске јединке истакнуто је да: „Потенцијалом размножавања биотичког система само дио биомасе се преноси на наредну генерацију јединки, а други дио се искључује из те врсте биотичког система (одлази на функционисање екосистема).“ Одређен број једноћелијских онтоса из популације је подршка наредној генерацији популације, а други дио укупног броја популације је искључиво подршка биоценози и екосистему. Сваки вишећелијски онтос, без обзира да ли је био или није био директна подршка наредној генерацији популације, увијек садржи подршку биоценози и екосистему. Вишећелијско стање онтоса пружа широку основу уласака у нове еколошке нише иза којих могу да слиједе адаптивне радијације.

Појаве смјене стадијума развића и смјене генерација, повезано са типом размножавања, повезано са домаћинима, и код једноћелијских и код вишећелијских живих бића такође чине основу расчлањивања еколошких ниша и уласака у нове еколошке нише.

### **Секундарно нове нише и адаптивне радијације унутар трофичких нивоа**

Три трофичка нивоа пружају различите основе адаптивне радијације (Павловић, Павловић, 2012). Треба имати у виду да **сви облици живота у својој ниши укључују функцију редуцента и продуцента**, сви разграђују органске материје и сви производе своје органске материје. Облици живота садржали су, садрже, парцијалну функцију екосистемског кружења материје и протока енергије. Тако на пр. бруто примарна

продукција угљикохидрата (из воде и угљендиоксида уз кориштење енергије фотона и ослобађање кисеоника) у истој јединки фотосинтетичког ауотрофа бива редуцирана на нето примарну продукцију у процесу дисања, при чему угљикохидрати бивају разграђени уз кориштење кисеоника на воду и угљендиоксид уз ослобађање енергије за животне процесе.

Секундарни продуценти обухватају редуценте (у ужем смислу) и конзументе, а примарни продуценти ауотрофе (хемосинтетичке и фотосинтетичке). За разлику од фототрофа који имају заједничку трофичку компоненту нише (јединствен процес фотосинтезе), хем(и)осинтетички (минералотрофи), а посебно редуценти и конзументи имају изразиту рашчлањеност трофичког дијела нише. Нове нише се отварају са сваком појавом новог облика живота са сваком новом материјом коју ти облици продукују или остављају у биотопу. Значајан дио адаптивних радијација остварује се специјализацијом на рашчлањене изворе хране, различите минералне компоненте, различите органске компоненте и супstrate, различити таксони, јединке и дијелови јединки.

За разлику од фототрофије која је повезана са једним уласком у нову еколошку нишу, остали начини исхране имају поновљене уласке у раније остварени улазак у примарно нову нишу. То се остварује у демосу, који даје нови таксон, нову врсту која може да уђе у адаптивну радијацију и формира таксоне виших нивоа.

Парадокс велике разноврсности биоценоза на монотоним дубоким океанским дну која си изједначаје са разноврсношћу заједница тропских кишних шума, објашњава се ниским продуктивитетом, тако да ни једна врста не може да постане бројна да би компетицијом истиснула другу (Koslow, 2007, Schroppe, 2007)

Садашњи број демоса и број успостављених демоекона, те бројност њихових онтоса и онтоекона унутар микробиота „хуманог микробиома“ (Turnbaugh et al. 2007) илуструје колико је било улазака демоса и успостављања демоекона и такоекона бактерија и других микроорганизама у животним комплексима унутар и на људском бићу. Процјењује се да број микроорганизама који живе унутар или на човјеку десет пута превазилази број његових соматских и герминативних ћелија, повезано са 6,7 милијарди живућих људски јединки (Turnbaugh et al. 2007) успостављају се бројне могућности издвајања демоса и могућности њихових улазака у нове нише. Неки улази таксона микроба десили су се давно у крупнијим таксонима (Vertebrata, Mammalia, Eutheria, Primata) из којих је изникла врста *Homo sapiens*. Од демоса предачких врста, издвојени демоси који су водили појави врста нижих нивоа хијерархије таксона – ка појави врсте *Homo sapiens*, наслеђивани су (продужујући своје постојање) демоси и таксони микробиота, при чему су се дешавали уласци у нове нише и одвијала се адаптивна радијација. Вертикалне путање таксона микробиота човјека кроз предачко-потомачке таксоне еволуционе линије човјека, представљају један дио успостављених таксона са новим еколошким нишама. Други дио улазака у нове еколошке нише остварен је преласком микроорганизама са других домаћина, њиховим укључивањем у животне комплексе човјека при чему кроз демосову (репродуктивну) и демоеконову (ниша) дивергенцију настаје нови таксон. Експериментално ефекти матерналне трансмисије микробиота пробавног тракта очитују се кроз неколико инбред генерација миша, а при покушајима колонизације трансфером доступне заједнице микробиота једног домаћина другом испољавају селекциони чиниоциб (Turnbaugh et al. 2007).

После примарног уласка првобитних облик живота у фототрофну исхрану слиједило је ширење тог облика таласа живота, повећање количина кисеоника, које је довело до адаптивних радијација примарних аутотрофа, од којих неки налазе заштиту унутар ћелије еукариота успостављајући симбионтски однос. Иако сви фототрофи имају исту функцију у екосистему: да, уз кориштење енергије фотона, из угљендиоксида и воде производе угљени хидрат и кисеоник, ипак се по том основу не искључују ни блиско сродне врсте, што би могло да се очекује из Гаузеовог принципа искључења (Gauze, 1934) – у фитоценози, готово без изузетка, сви чланови обављају ту функцију.

Паразитска компонента нише присутна је код таксона припадника различитих царстава, а на другој страни (готово) потпуно обухвата чланове неких филума, док у таксонима нижег нивоа могу само неке врсте или родови да припадају паразитима. То указује да се улазак у паразитску нишу понавља кроз филогенију таксона. Врста водених мољаца *Philanisus plebeius* Walker из фамилије Chathamidae (Trichoptera) полаже јаја у целомску дупљу морске звијезде *Patiriella exigua* гдје се ембрионално развиће обавља у јајној опни као и код других водених мољаца, при томе домаћин – морске звијезде не даје храну госту. Ларва се извали из јајне опне после 17-18 дана и брзо напушта домаћина, настављајући ларвално развиће на стјеновитом станишту. Женка има прилагођен овипоситорни апарат за полагања јаја у морску звијезду унутар које су јаја заштићена од млата таласа (Anderson, Lawson-Kerr, 1977). Поред заузимања целомског простора унутар тијела домаћина током развића ембриона, елемент паразитског односа се очитује у доношењу штете домаћину при изласку (из јајета изваљене ларве) из тијела звијезде кроз стомак и уста. На примјеру врсте *Philanisus plebeius* уочава се више компоненти успостављања нове нише, избјегавање неповољности дејства морских таласа успостављањем везе госта са домаћином морском звијездом, отвара се могућност продужења боравка ларве и преласка са паразитизма простора на паразитску исхрану и продужење избјегавања неповољности удара таласа. Налаз ових аутора био је први који је указивао на један примјер елемент паразитског односа (Anderson, Lawson-Kerr, 1977) међу 11819 признатих назива врста Trichoptera (ITIS, 2009, Павловић, Павловић, 2010). Паразитски начин живота откривен је код врсте *Orthotrichia muscari* Wells из фамилије Hydroptilidae, која је паразит неспецифичних лутки других врста водених мољаца (Wells, 1992, 2005, 2010). Читав ред Trichoptera представља примјер адаптивне радијације зајдно са редом Lepidoptera у оквиру таксона Amphiesmentopterida=Amphiesmenoptera исходишно представљају становнике ваздушне животне средине, а затим издвајањем таксона чији јединке почињу да улазе у нову нишу развијајући се у воденој животној средини, отварају подручје адаптивне радијације у којој Trichoptera врсте заузимају преко 12000 ниша. Те нише су у готово свим типовима копнених вода, али има врста чије ларве живе у влажним стаништима ваздушне средине, а мали број врста настањује и приобална станишта у мору и бракичне воде. Садашње стање адаптивне радијације је шире него код припадника Plecoptera и Ephemeroptera. Примјер врсте *Patiriella exigua* указује на почетна поистовјећивања морских звијезда, са супстратима дна. Способност препознавања основа је репродуктивне затворености врсте, али способност препознавања или непрепознавања одређује ширину еколошке нише и даје могућност уласка таксона у за њега нову еколошку нишу. Међу члановима таксона продуцентата јављају се они који упражњавају нишу паразита.



Адаптивна радијација повезана је и са кориштењем новонасталог типа станишта. Заједнице на подручјима тврдог супстрата, синседиментарно окамењеног карбонатног морског дна која се појављују у Средњем Камбријуму и широко су распрострањена у Ордовицијуму, доприносе Ордовицијумској радијацији морских биота (Rozhnov, 2001).

Анализе функције индивидуалних екосистема опћенито показују позитивно асимптотске односе са растом разноврсности, што упућује да су неке врсте редувантне. 5–8 За остварење мултифункционалних екосистема у којима различите врсте обављају различите функције потребан је виши ниво разноврсности од процјењиваног у студијама фокусираним на индивидуалне процесе изолације (Nector, Bagchi, 2007).

Примјери смањеног броја врста фототрофних продуцената у екосистемима (повезано са природним градијентима еколошких фактора, или са утицајима човјека) показују да се мултифункционалност екосистема може да одржи, међутим са престанком дејства фактора који искључују друге врсте фототрофних продуцената њихови демоси ће да постају чланови ценоса, тако да, поред дијела опште функције примарне продукције, успоставиће нове специфичне компоненте своје продукције, чиме демос успоставља нову нишу и отвара простор за улазак демоса који припадају наредним трофичким нивоима са својим за екосистем новим нишама. Не само да пораст броја врста у екосистему води ка засићењу његове укупне мултифункционалности, што би одговарало позитивној асимптотској кривој (Nector, Bagchi, 2007), него укључивања неких демоса и њихових демоекона могу да воде праволинијском или логаритамском расту мултифункционалности екосистема. У дугом постојању копнених ценоекона тропских подручја остварене су могућности да екосистем прихвата нове и нове таксоне повећавајући мултифункционалност. Актуелне густине биомасе заједница су велике тако да се материје нагомилавају у биоценози, а веома брзо пролазе кроз биотоп. Међутим унутар биоценозе постоје биомасе са кратким, односно са различитим временом задржавања материје, уз брзе процесе разградње дјеловањем мноштва конзумента и редуцената остварује се велика радљивост екосистема.

Одвајање нише бива развијено током интеграције новог демоекона. Ти процеси, демосове (репродуктивне) и демоеконове (ниша) дивергенције, значе да су се појавили: нови специес-таксон и нови специес-таксокон. Повећана дивергенција и таксона и таксоекона, су начини изницања виших нивоа таксона и таксоекона.

### **Нивои и величине таксона и таксоекона у лимнофауни Европе**

Лимнофауна у класичном смислу обухвата таксоне животиња укључујући праживотиње (Protozoa), које нису обухваћене у Илиесовом попису лимнофауне Европе (Illies, 1978) и кориштеној бази података (Pavlović, 2002), а обухваћени су таксони Metazoa, односно савремено схваћено царство Animalia.

Изузимајући таксон нивоа врсте, остали нивои таксона успостављени су према различитим критеријумима у оквиру различитих систематских група живих бића. Ти критеријуми су повезано и са другим природним одликама тих биотичких система утичу на поређења величина таксона.

**Таксонверзитет – број таксона унутар нижих нивоа** припадајућих таксона је **квантна мјера величине таксона**. Укупни квантни таксонверзитет обухвата све припадника таксона нижег нивоа почевши са првом врстом (чијим је уласком у нову нишу остварена појава нове верзије и могућност даљњег разграновања кроз адаптивне

радијације у новим синеконима) и укључује све остале врсте и друге припадајуће таксоне који су изникли од те врсте. **Стање квантне величине таксона** утврђује се пребројавањем припадајућих таксона унутар одсјечака простора система, односно, посматраних одсјечака димензија система (најчешће простор на Земљи у датом тренутку или одсјечку времена, или етапа постојања унутар хијерархије синтаксона, синекона), као на пр. стање савременог таксонверзитета унутар припадника лимнофауне Европе.

**Квантитативне мјере величине таксона** – могу да буду **остварене масе, скупови, радљивости и трајања свих припадајућих чланова** (од нивоа онтоса) **унутар хијерархија система** на цјелокупном простору и времену интеграције. Стање квантитативне мјере величине таксона сагледава се унутар исјечка укупног простора у коме траје таксон. Само таксони нижег нивоа (врста, род) започели су од издвојеног демоса који је ушао у нову нишу и остварују своју интеграцију у склопу синтаксона лимнофауне Европе. Што значи да су њихови таксоекони цјеловито у лимнофауни Европе од постанка до сада. Неке таксони који су започели своју интеграцију у лимнофауни Европе, адаптивном радијацијом и распрострањењем наставили су своју интеграцију изван лимнофауне Европе било да су остали на истом нивоу таксона, или да су прешли на интеграције таксона вишег нивоа. Други таксони сви нивоа остварују само дијелом своје интеграције у саставу лимнофауне Европе. Такав је случај готово са свим таксонима од нивоа фамилије навише. На основу тога стање величине таксона у оквиру лимнофауне Европе обухвата период у коме су прикупљени подаци. Величине таксоекона обухвата везе – односе – процесе које таксон успоставља остварује при интеграцијама почевши од свих припадајућих: онтоекона, демоекона и таксоекона нижих нивоа на свим просторима у току цјелокупног времена интеграције. Стање величине таксоекона укључује само исјечке из мултидимензионалног простора укупне величине таксона. Развој приступа анализи величине таксона и таксоекона по хијерархијски нивоима у лимнофауни Европе (Павловић, Павловић 2008), повезан је са мјерењем промјенљивости таксона (Pavlović, 2002) као и кроз сагледавања комбинација обједињавања лимнофауне „Западног Балкана са лимнофаунистичким подручјима првог и другог сусједног круга (Pavlović, Pavlović, 2012).

У анализи тренутних стања величине таксона и таксоекона о временској интеграцији таксона њиховом постанку и адаптивној радијацији може да се суди само индиректно на основу успостављеног таксонверзитета и таксоеконверзитета. Углавном се процјењује развојни смјер уласка у нове еколошке нише и квантитет адаптивне радијације. Међутим, неки таксони и таксоекони се налазе на путањама свога затварања о чему се може закључивати на основу одсуства таксона вишег нивоа као што су групе филума, филуми, или класе из простора мултидимензионалних ниша, за разлику од других таксона одговарајућих нивоа који се сусрећу у ширим просторима еколошких ниша. Путања таксона ка реликтно-рефугијалним просторима еколошке нише, такође, заслужују шира разматрања у склопу процјена величине таксона и таксоекона.

**Димензионалност ниша мјерена припадношћу животним срединама, животним стаништима и ареалом таксона – таксоекона**

**Припадност таксона воденој и ваздушној средини** резултанта је адаптивне радијације у оквиру таксона вишег нивоа, али је саставни дио ниша унутар рода па и врсте. Примјери врста чије се јединке укључују и у водену и у ваздушну средину су бројни, заступљени и у царству биљка и у царству животиња, било да је водена средина

примарна, а затим да се десио улазак у ваздушну средину, или да се секундарно десио улазак у водену средину из ваздушне. Рашчлањеност еколошких ниша током животног циклуса заступљена је у многим таксонима који живе у воденој и ваздушној средини. Улазак у еколошку нишу нове средине дешавао се на различите начине, првенствено поновљеним доспијевањима онтоса у другу средину, док се није нашао облик који је имао способности да користи услове те средине. Примјери су бројни на пр. међу инсектима редови Trichoptera, Diptera, Coleoptera. Посебно су бројни примјери припадности мирујућих стадија еколошкој ниши друге средине, за шта су се претходно развила својства таксона. Као што постоје понављања и реверзибилности у случајевима успостављања различитих типова ценотичких односа унутар таксона (предачко-потомачких биотичких система) тако постоје и понављани или повратни уласци таксона у другу животну средину (водену или ваздушну)

**Припадност таксона животним стаништима** саставни је дио мултидимензионалне одређености еколошке нише. Тако на примјер таксони чланови лимнофауне Европе у воденој средини користе укупно 53 основна и прелазна типа станишта: за 12464 врсте и подврсте пребројано је 19038 веза у 607 варијација у којима врста користи 1 до 9 типова станишта. Највећи је број врста које користе два типа станишта број врста изразито опада са повећањем броја кориштених станишта (Pavlović, 2002, Pavlović, Pavlović, 2009). То упућује да је адаптивна радијација резултирала суженим димензијама станишне компоненте еколошке нише. Дефинисана је скала генералиста у распону од 0 (нула) за врсте које користе само један тип станишта до 8 (осам) за врсте које долазе у 9 (девет) типова станишта. Кориштење два типа станишта је прелазно стање ка специјализацији или ка повећаној генерализацији у заузимању више типова станишта. Висока разноврсност у 53 типа станишта јавља се у интервалу скале генералиста од 0,38 до 1,43, док је ниска разноврсност присутна у већем броју типова станишта у преосталом подручју скале генералиста (Pavlović, 2002, Pavlović, Pavlović, 2009). Уласци и успостављање нових ниша (при изницању новог демоса који ће да дадне нови таксон) могу да буду повезани са проширивањем или са сужавањем броја кориштених станишта у односу на врсту предачки таксон.

**Ареал таксона** је саставни дио мултидимензионалности ниша. Тако је за 15384 врсте пребројано 84788 присуства у распону од 1 до 27 лимнофаунистичких подручја Европе (X, 1, 2, ..., 26, 27, Y; Illies, 1978), или, врста је просјечно раширена у 5,51 подручју (Pavlović, 2002, Павловић, Павловић 2008). Нови таксон настаје од једног демоса обично у једном ценокону коме припада, а повећања ареала представљају уласке у нове бар реализоване нише из оквира фундаменталне нише. Мултидимензионалност еколошке нише огледа се и у заједничком живљењу у биоценози. Експериментална истраживања заједничког живљења компетитора, флагелате *Chilomonas paramecium* Ehrenberg и цилијате *Tetrahymena pyriformis* (Ehrenberg) Lwoff, резултирала су њиховим бројнијим популацијама и тањим јединкама у стационарној фази растења, него када је свака популација расла појединачно (Муџибабић, 1957). Уласком врсте у нова станишта и ширењем ареала уз повезивање са новим припадницима биоценозе реализује шири мултидимензионални простор фундаменталне нише врсте. Улази у нове еколошке нише који су резултирала повећањем ареала или адаптивном радијацијом таксона припадају категорији преадаптација. Биотички системи у оквиру својих могућности (таксони и својим еколошким нишама) предвиђају еконске оквира свога опстајања. Посматрајући

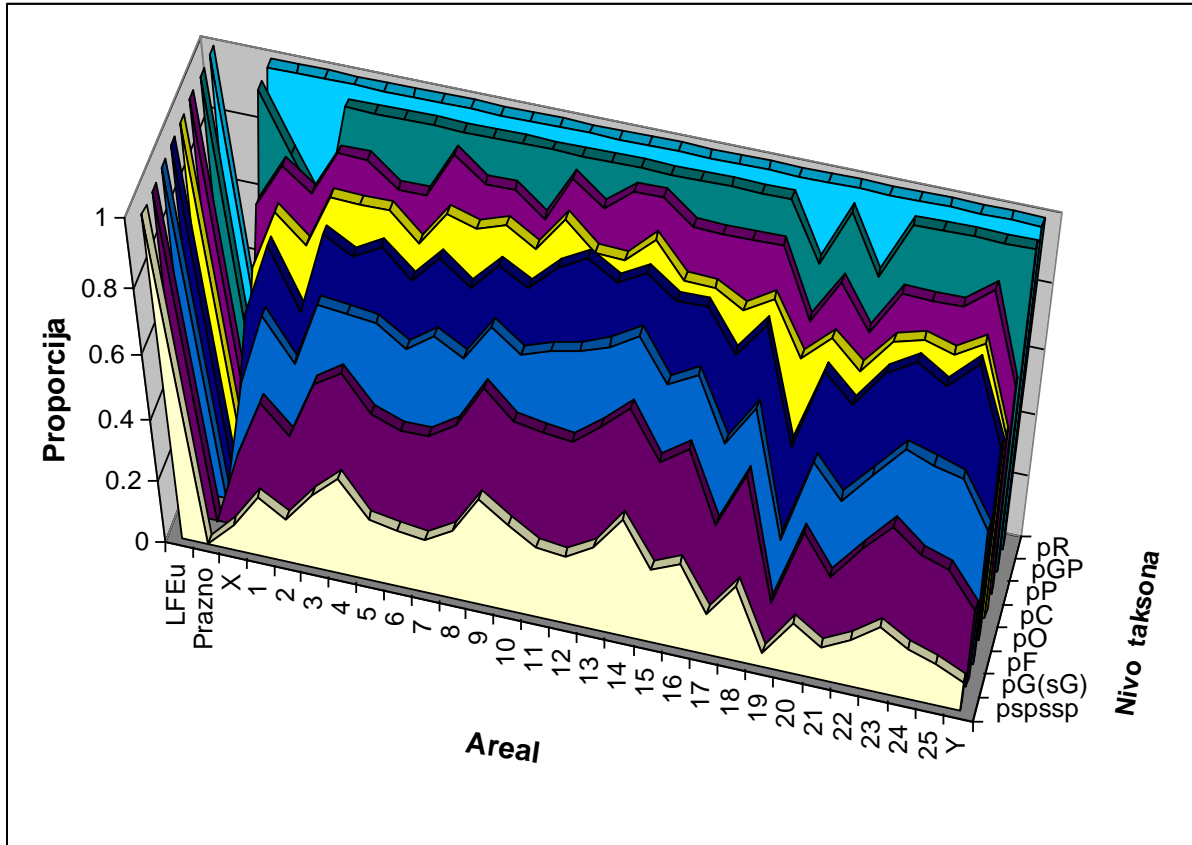
Лимнофауну Европе (Illies, 1978) као цјелину (једну гранулу) сви нивои таксона имају пропорцију заступљености 1, али, ако се пропорција заступљености таксона разлучује по лимнофаунистичким подручјима (27 гранула), онда таксони нижег нивоа имају нижу заступљеност. Пропорција расте са порастом нивоа таксона, тек на нивоу група филума у већини подручја достиже 1, и ако се разлучење лимнофауне не обавља на ниже таксоне од царства Animalia онда је пропорција за сва подручје 1 (Таб, Сл). Таксони вишег нивоа су старији, имали су дуже вријеме интеграције и адаптивним радијацијама у нише својих чланова укључили су шире распрострањење.

**Табела 1.** Број таксона у лимнофаунистичком подручју (N) и пропорција тог броја у односу на укупан број за 27 подручја (p) по нивоима таксона: spssp – врсте и подврсте, G(sG) – родови (и подродови), F – породице, O – редови, C – разреди, P – филуми, GP – групе филума, R – царство (минимално **N**) (максимално **N**)

| Areal | spssp |      | G(sG) |      | F    |      | O    |      | C    |      | P    |      | GP   |      | R  |    |
|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
|       | N     | p    | N     | p    | N    | p    | N    | p    | N    | p    | N    | p    | N    | p    | N  | pR |
| LFEu  | 15396 | 1    | 2529  | 1    | 582  | 1    | 132  | 1    | 39   | 1    | 15   | 1    | 6    | 1    | 1  | 1  |
| X     | 1245  | 0.08 | 604   | 0.24 | 230  | 0.4  | 71   | 0.54 | 24   | 0.62 | 11   | 0.73 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 1     | 2988  | 0.19 | 1068  | 0.42 | 361  | 0.62 | 101  | 0.77 | 31   | 0.79 | 13   | 0.87 | 5    | 0.83 | 1  | 1  |
| 2     | 2147  | 0.14 | 852   | 0.34 | 287  | 0.49 | 77   | 0.58 | 28   | 0.72 | 12   | 0.8  | 4    | 0.67 | 1  | 1  |
| 3     | 3742  | 0.24 | 1316  | 0.52 | 403  | 0.69 | 110  | 0.83 | 34   | 0.87 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 4     | 4851  | 0.32 | 1455  | 0.58 | 398  | 0.68 | 104  | 0.79 | 34   | 0.87 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 5     | 3099  | 0.2  | 1178  | 0.47 | 394  | 0.68 | 110  | 0.83 | 34   | 0.87 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 6     | 2862  | 0.19 | 1091  | 0.43 | 359  | 0.62 | 99   | 0.75 | 31   | 0.79 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 7     | 2703  | 0.18 | 1100  | 0.43 | 391  | 0.67 | 110  | 0.83 | 35   | 0.9  | 15   | 1    | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 8     | 3461  | 0.22 | 1238  | 0.49 | 364  | 0.63 | 101  | 0.77 | 34   | 0.87 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 9     | 5373  | 0.35 | 1579  | 0.62 | 429  | 0.74 | 112  | 0.85 | 35   | 0.9  | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 10    | 4365  | 0.28 | 1366  | 0.54 | 391  | 0.67 | 106  | 0.8  | 33   | 0.85 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 11    | 3584  | 0.23 | 1323  | 0.52 | 410  | 0.7  | 116  | 0.88 | 37   | 0.95 | 15   | 1    | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 12    | 3444  | 0.22 | 1300  | 0.51 | 419  | 0.72 | 122  | 0.92 | 34   | 0.87 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 13    | 4220  | 0.27 | 1464  | 0.58 | 439  | 0.75 | 115  | 0.87 | 34   | 0.87 | 15   | 1    | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 14    | 5931  | 0.39 | 1665  | 0.66 | 469  | 0.81 | 121  | 0.92 | 37   | 0.95 | 15   | 1    | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 15    | 3694  | 0.24 | 1292  | 0.51 | 396  | 0.68 | 113  | 0.86 | 33   | 0.85 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 16    | 4325  | 0.28 | 1440  | 0.57 | 421  | 0.72 | 113  | 0.86 | 33   | 0.85 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 17    | 2089  | 0.14 | 893   | 0.35 | 311  | 0.53 | 97   | 0.73 | 31   | 0.79 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 18    | 3794  | 0.25 | 1337  | 0.53 | 385  | 0.66 | 111  | 0.84 | 33   | 0.85 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 19    | 673   | 0.04 | 348   | 0.14 | 155  | 0.27 | 65   | 0.49 | 27   | 0.69 | 11   | 0.73 | 5    | 0.83 | 1  | 1  |
| 20    | 2588  | 0.17 | 983   | 0.39 | 313  | 0.54 | 98   | 0.74 | 30   | 0.77 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 21    | 1683  | 0.11 | 673   | 0.27 | 254  | 0.44 | 87   | 0.66 | 27   | 0.69 | 11   | 0.73 | 5    | 0.83 | 1  | 1  |
| 22    | 2415  | 0.16 | 944   | 0.37 | 313  | 0.54 | 102  | 0.77 | 31   | 0.79 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 23    | 3340  | 0.22 | 1188  | 0.47 | 371  | 0.64 | 109  | 0.83 | 32   | 0.82 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 24    | 2543  | 0.17 | 1008  | 0.4  | 353  | 0.61 | 102  | 0.77 | 31   | 0.79 | 13   | 0.87 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| 25    | 2135  | 0.14 | 938   | 0.37 | 340  | 0.58 | 113  | 0.86 | 33   | 0.85 | 14   | 0.93 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| Y     | 1489  | 0.1  | 654   | 0.26 | 256  | 0.44 | 83   | 0.63 | 23   | 0.59 | 10   | 0.67 | 6    | 1    | 1  | 1  |
| Σ     | 84783 | 5.51 | 30297 | 12   | 9612 | 16.5 | 2768 | 21   | 859  | 22   | 359  | 23.9 | 157  | 26.2 | 27 | 27 |
| μ     | 3140  | 0.2  | 1122  | 0.44 | 356  | 0.61 | 103  | 0.78 | 31.8 | 0.82 | 13.3 | 0.89 | 5.81 | 0.97 | 1  | 1  |

Таксони животиња (Animalia) који чине таксоцене у склопу лимнофауне Европе у неким подручјима су остварили већи број улазака у нише тих подручја и ту је остварен већи таксонверзитет. Лимнофаунистичко подручје 14 има највећи број улазака таксона у расположиве нише на нивоу врста, родова и фамилија, као и класа, те максимално могућ број улазака – максималан верзитет филума, група филума. Већ на нивоу класа у два лимнофаунистичка подручја (11 и 14) јавља се исти највећи број, максимално могући број

филума је у 4 лимнофаунистичком подручју (7, 11, 13 и 14), а група филума немају максимално могући број само 4 од 27 лимнофаунистичких подручја. Најмањи остварен број улазака у еколошке нише јавља се на нивоу таксона: врсте и подврсте, родови (подродови), фамилије и редови у лимнофаунистичком подручју 19, класе и филуми у лимнофаунистичком подручју Y, а групе филума у лимнофаунистичком подручју 2.



**Слика 2.** Пропорција (Proportcija) броја заступљених таксона у односу на укупну лимнофауну Европе; према нивоа таксона (Nivo taksona): врсте и подврсте (pspssp), рода и подрода (pGsG), фамилије (pF), реда (pO), класе (pC), филума (pP), групе филума (pGP) и царства (pR); и према аспростраћењу (Areal): Лимнофауна Европе (LFEu), празан скуп (Prazno) и лимнофаунистичка подручја (X, 1, 2, ..., 24, 25, Y)

Поновном анализом прилагођене базе података лимнофауне Европе (Pavlović, 2002) утврђено је: 15396 врста и подврста које су остварело 84783 улазака у еколошке нише лимнофаунистичког подручја, 2529 родова (подродова) 30297 улазака у еколошке нише, 582 фамилије 9612 улазака, 132 реда 2768 улазака, 39 класе 859 улазака, 15 филума 359 улазака, 6 група филума 157 улазака и 1 царство 27 улазака. Овако би било ако је сваки таксон било којег нивоа алохтоног поријекла настао изван простора лимнофауне Европе. Ако су сви таксони аутохтони у простору лимнофауне Европе онда се број улазака смањује за број таксона одговарајућег нивоа. Просјечан број улазака у еколошке нише лимнофаунистичких подручја повећава се са растом ниво таксона: врста и подврста 5.51, род (подрод) 12, фамилија 16.5, ред 21, класа 22, филум 23.9, група филума 26.2 и царство 27 улазака.

**Умјесто термина еколошка ниша, еколошка валенца и еколошки спектар да се користе термини ениша, еваленца, еспектар**



Током кориштења термина еколошка ниша или само ниша уочена је потреба да се уведу термини са једном ријечи умјесто двије ријечи и који би били лингвистички и суштински повољнији. Појмови ниша, валенца и спектар употребљавају се у другом значењу изван екологије, а у екологији се одређеније означавају са епитетом: еколошка ниша, еколошка валенца, еколошки спектар. Ови термини су уведени у науку као одређења у садржини природних система првенствено екона – таксоекона, а затим синтаксонекона. Узимајући почетно слово **е** од **екона**, које је исто и у епитету **еколошка**(-и,-о) могу да се уведу замјене термина: - **еколошка ниша**, - **еколошка валенца**, - **еколошки спектар**; са по једном ријечи: **ениша**, **еваленца**, **еспектар**. Ово је погодно и са лингвистичког становишта пошто самогласник претходи сугласницима, а суштински одређење појма се везује за природни систем, а не за науку која проучава одговарајуће односе: биотичких система (таксона, синтаксона) који са окружењем чине екон (таксоекон, синтаксон).

## ЗАКЉУЧАК

1. Еколошка ниша се успоставља на могућностима биотичког система и могућностима које се налазе у ценокону. При разматрању уласка таксона у нову еколошку нишу и адаптивне радијације користе се недовољно усвојени или нови термини или нова поимања, па су за неке дата посебна рјечничка одређења: биоверзитет –живописност, биоекон, биос, Bios – живи свијет, биотички систем – живи систем, живо биће – јединка, индивидуа, биће, онтос; живот; демос – народ; демоекон (демекон); екон; еконверзитет; јединка, онтос; онтоекон (онтекон); популација; синтаксон – *coena* – *syntaxon*; таксон; таксоцен; таксонверзитет; таксоекон; таксоеконверзитет; ценоекон (ценекон); ценос – заједница.
2. Настанак биотичких система и екона одвијао се кроз изналажење и успостављање примарних одлика живота и кроз њихове уласке у примарне еколошке нише. Успостављањем стабилног реплицирајућег носиоца генетичке информације (бјеланчевине – РНК – ДНК), успостављањем односа (репродукције; конкуренције; домаћин-гост: коменсализам, паразитизма, симбиоза; предације) и затварањем циклуса кружења материје (хетеротрофни: органотрофни – дифузотрофни, сапротрофни, биотрофни; аутоотрофни – хем(и)отрофни, фототрофни) тј. настанком екосистема, створена је основа за настанак и еволуцију таксона и синтаксона.
3. Таксони су према потомачки системи са хијерархијом нивоа (од врсте до живог свијета) према сродности заједничким одликама и раздвајајућим одликама.
4. Врста је основни таксон репродуктивно затворен биотички систем од других врста, који настаје:
  - успостављањем новог биотичког система – демоса са измијењеном генетичком основом: издвајањем јединке – онтоса или групе јединки из оквира једног (дивергенцијом, ) или два демоса (сингамно-хибридогено);
  - и/или успостављањем новог демоекона у коме се демос издвоји из полазног таксона уласком у нову еколошку нишу.
5. Синтаксон је скуп таксона међусобно обједињених изходним етапама заједничког живљења. Хијерархија нивоа заснована је на времену и простору сингенезе (од асоцијације – основног синтаксона до Biosa - живог свијета).

6. Сингенеза синтаксона се остварује, подвајањем ниша и обједињавањем или раздвајањем подручје распрострањења таксона у просторе заједничког живљења.
7. Живи свијет – Bios је највиши јединствени таксон (обухвата све предачко потомачке биотичке системе) и истовремено јединствени синтаксон (обухвата све нивое биотичких система у склопу Биосфере повезаних етапама заједничког живљења). Нижи нивои таксона и нижи нивои синтаксона нису подударни, не обухватају цјеловито чланове биотичких система (предачко потомачких и повезаних етапама заједничког живљења).
8. Репродуктивна јединица, почетак новог демоса и новог демоекона, укључује се у хијерархију ценокона којима припада тај демоекон. Репродуктивно одвајање демоса може да буде повезано са просторним одвајањем и/или дјелимично одвајањем других компоненти нише. Одвајање нише бива развијено током интеграције новог демоекона. Ти процеси, демосове (репродуктивне) и демоеконове (ниша) дивергенције, значе да су се појавили: нови специес-таксони (укључени у сингенезу синтаксона) и нови специес-таксоекони.
9. Повећана дивергенција и таксона и таксоекона, су начини настајања виших нивоа таксона и таксоекона, те успостављања таксонверзитета, таксоеконверзитета. Иницијални таксони који развију сасвим нову нишу унутар својих таксоекона су темељни за адаптивну радијацију.
10. Улазак таксона у нову еколошку нишу је основа адаптивне радијације и постанка таксона еволуције таксоекона. Освајање нове животне средине, нових станишта, нових простора и садржина живљења, кроз уласке у нове нише и адаптивну радијацију, преводи таксон и таксоекон на виши ниво. То се одвија у скуповима токова обједињавања синтаксона и ценокона.
11. Лимнофауна Европе је један подскуп Bios-овог таксонверзитета – обухвата неке чланове царства Animalia (таксонверзитет), те припадајући Bios-ове чланове везане за простор сингенезе таксоеконверзитета. Ововремено стање лимнофауне Европе (на основу регистрованих присуства таксона и успостављених веза таксона са регистрованим типовима станишта и са дефинисаним лимнофаунистичким подручјима) указује:
  - да је максималан број врста које користе два типа станишта, док је број искључивих специјалиста мањи, а број врста које користе више смањује са оствареним уласцима у више (до 9) станишта,
  - да се просјечан број улазака у (еколошке нише) лимнофаунистичка подручја повећава са растом ниво таксона (врста и подврста 5.51, род и подрод 12, фамилија 16.5, ред 21, класа 22, филум 23.9, група филума 26.2 и царство 27 улазака) – таксоеконверзитет расте.
  - да се укупан број улазака таксона у лимнофаунистичка подручје смањује са повећањем нивоа таксона – таксонверзитет се смањује
12. Замјена термина: - **еколошка ниша**, - **еколошка валенца**, - **еколошки спектар**; са по једном ријечи: **ениша**, **еваленца**, **еспектар**, погодна је са лингвистичког становишта, а суштински одређење појма везује се за природни систем екон, а не за науку екологију која проучава одговарајуће односе биотичких система (таксона, синтаксона) који са окружењем чине екон (таксоекон, синтаксон).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson, DT, C. Lawson-Kerr (1977): The embryonic development of the marine caddis fly. *Philanus plebeius* Walker (Trichoptera: Chathamidae). *Biological Bulletin*, 153(1): 98-105. DOI: 10.2307/1540693.
2. Barkman, J. J, H. Doing, C. . G. van Leeuwen, V. Westhoff (1958): Enige opmerkingen over de terminologie in de vegetatiekunde. *Corr. Bl. Rijksherbarium* 8: 87-93.
3. Bernhardt, H. S. (2012): The RNA world hypothesis: the worst theory of the early evolution of life (except for all the others)<sup>a</sup> *Biology Direct* 7: 23. <http://www.biology-direct.com/content/7/1/23>
4. Braun-Blanquet, J. (1928): **Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.** *Biologische Studienbücher* 7. 1. Ed. Berlin: x + 330 pp.
5. Brasier, M. D., J. F. Lindsay (2001): Did Supercontinental Amalgamation Trigger the “Cambrian Explosion”? In: *The Ecology of Cambrian Radiation*. Columbia University Press, New York: 69-89. <http://www.lpi.usra.edu/lpi/lindsay/papers/explosion.pdf>
6. Chodorowski, A. (1959): Zoological differentiation of Turbellarians in Harsz – Lake. *Polsk. Arch. Hydrobiol.* 6: 33-73.
7. Committee on Defining and Advancing the Conceptual Basis of Biological Sciences in the 21st Century, National Research Council, (2007): *The Role of Theory in Advancing 21st Century Biology: Catalyzing Transformative Research*. ISBN: 0-309-11246-X, 234 pages, 6 x 9 <http://www.nap.edu/catalog/12026.htm>
8. Филиповић, С., Б. П. Павловић (2008): Станишна условљеност ценотичког спектра фамилија дневних лептира подручја Котор Варош. Locally influenced the coenotic spectra of daily butterfly families in the areas of Kotor Varoš. *Скуп, 2: Зборник радова, I Симпозијум биолога Републике Српске, Бања Лука 10-12.11.2005*. Природно-Математички факултет Универзитета у Бањој Луци, Бања Лука: 265-277. Print: ISSN 1840-CD-ROM: 4820, ISSN 1840-4847, ISBN 978-99955-21-13-4 <http://www.pmfbl.org>
9. Gauze, G. F. (1934): **The struggle for existence**. Williams and Wilkins, Baltimore MD. 163 pp.
10. Gilbert, W. (1986.): The RNA world. *Nature*, 319: 618-. <http://www.nature.com/nature/journal/v319/n6055/abs/319618a0.html>
11. Hector, Andy, R. Bagchi (2007): Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature*, 448(7150): 188-190. doi:10.1038/nature05947
12. Illies, J. (1978): **Limnofauna Europaea**. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Swets & Zetlinger B. V., Amsterdam.
13. Koslow, T. (2007): **The silent deep: The discovery, ecology and conservation of the deep sea**. University of Chicago Press/University of New South Wales Press: 312 pp.
14. Margulis, Lynn (1970): **Origin of eukaryotic cells**. Yale University Press, New Haven, London.
15. Margulis, Lynn (1981): **Symbiosis in cell evolution: Life and its environment in the Early Earth**. Freeman, San Francisco.
16. Margulis, Lynn (2011): Symbiogenesis. A new principle of evolution rediscovery of Boris Mikhaylovich Kozo-Polyansky (1890-1957). *Paleontological Journal*, 44(12): 1525-1539.

17. Meyer, A. (1926): **Logik der Morfologie**. J. Springer, Berlin.
18. Mučibabić, Smilja. (1957): The growth of mixed populations of *Chilomonas paramecium* and *Tetrahymena pyriformis*. *Journal of General Microbiology*, 16(3): 561-571
19. Pavlović, B. (1984): Zastoji i nagomilavanje supstanci u pojedinim etapama kruženja materije preduslovi nastanka i evolucije ekosistema. *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, Ser. b, Naučni skupovi, Br. 3, III Kongres ekologa Jugoslavije, Knjiga II*: 439.
20. Pavlović, B. (1988): Ekološki sistemi – vrijeme integracije i postojanja. *Četvrti kongres ekologa Jugoslavije, plenarni referati i izvodi saopštenja*, Ohrid: 389.
21. Pavlović, B. (1990): Uvod – Osnovne postavke o integraciji ekona. U **Integracija zagađene i zamrzavane hrane u ekološkim sistemima – ispitivanja na gubaru**. (Pavlović, B., ed.) *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, Serija A – Ekološke monografije*, 6: 1-3.
22. Pavlović, B. (1990a): **Integracija zagađene i zamrzavane hrane u ekološkim sistemima - Ispitivanja na gubaru**. *Bilten društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. A, Ekološke monografije*, 6. Sarajevo.
23. Pavlović, B. (1990b): Otvorenost – zatvorenost sistema: živo biće – populacija – vrsta. *Naučni skup, "Populacija, vrsta I biocenozna", povodom 80 godina rođewa profesora dr Živka Slavnića, Rezime referata, Sarajevo 16. i 17. novembra 1990*: 14
24. Pavlović, B. P. (1993): **Mere oblici i faktori optimalne izdajenosti hromozomske garniture sisara i riba. Doktorska disertacija**. Univerziteta u Beogradu, Prirodno-matematički fakulteti, Biološki fakultet.
25. Pavlović, B. P. (1995): Integracija ekona pri pojačanom korištenju i vještačkom obnavljanju pojedinih populacija. In *Preventive engineering and living environment. International conference. Niš*: C12-1-C12-5.
26. Pavlović, B. P., Nevenka Pavlović (2001): Naučni potencijali za praćenje stanja raznolikosti živog svijeta i ekona područja Balkanskog poluostrva. U **Položaj nauke u Republici Srpskoj**. Zbornik radova. Ministarstvo nauke i kulture, Univerzitet u Banjoj Luci, Univerzitet u Srpskom Sarajevu. Banja Luka: 115-129.
27. Павловић, Б. П. (2005): Биотички системи и екони – Поновљивост јединство и димензије. (предавање) У **Програм рада и зборник сажетака. Зборник радова. I Симпозијум биолога Републике Српске, Бања Лука, 10-12.11.2005**. (Природно-математички факултет Универзитета у Бањој Луци, Одсјек за биологију.), Бања Лука: 3.
28. Pavlović, B. P. (2006) Концепција екологије човјека на основу еконских нивоа обједињавања. Conception of human ecology on the basis of econ integration levels. *Prvi међународни конгрес "Екологија, здравље, рад, спорт" Banja Luka, 08.-11.06.2006. године*: 243-247)
29. Pavlović, Nevenka (2002): **Број врста и подврста по типовима биотопа лимнофауне Европе као мјера промјенљивости таксона. Докtorsка дисертација**. Природно-математички факултет, Универзитет у Банјој Луци, Банја Лука.
30. Павловић, Невенка (2003): Спектри познавања заступљености врста и подврста лимнофауне Европе по подручјима. *Зборник природно-математичких наука, Књижевна Задруга Бања Лука, 3(4 и 6)*: 71-101.

31. Павловић, Невенка, Б. П. Павловић (2008): Величина таксона и таксокона мјерена бројем врста и подврста по подручјима лимнофауне Европе: I Таксоекони истог нивоа таксона. - Size of taxon and taxoecon measured by number of species and subspecies per limnofaunistic regions of Europa: I Taxoecons of the same taxon levels. *Скуп, 2: Зборник радова, I Симпозијум биолога Републике Српске, Бања Лука 10-12.11.2005.* Природно-Математички факултет Универзитета у Бањој Луци, Бања Лука: 93-115. Print: ISSN 1840-CD-ROM: 4820, ISSN 1840-4847, ISBN 978-99955-21-13-4 <http://www.pmfbl.org>
32. Pavlović, Nevenka, B. P. Pavlović, (2009): Zastupljenost specijacionih ishoda specijalisti - generalisti u odnosu na stanište u limnofauni Evrope. *Zbornik abstrakata IV Kongres Društva genetičara Srbije, Tara, Srbija, Jun 01-05, 2009:* 37. <http://www.dgsgenetika.org.rs/abstrakti/zbornik-iv-kongres.htm#Rad28#Rad28>  
Representation of speciation of the outcome among specialist vs. Generalist in relation to habitat in the limnofauna of Europe.- *Book of Abstracts IV CONGRESS OF THE SERBIAN GENETIC SOCIETY, Tara, Serbia, June 01-05, 2009:* 37. <http://www.dgsgenetika.org.rs/abstrakti/zbornik-iv-kongres-en.htm#Rad28#Rad28>
33. Павловић, Б. П., Невенка Павловић (2010): **Рјечник назива таксона Trichoptera (са прихваћеним називима врста и подврста).** ISBN 978-99955-21-17-2
34. Павловић, Б. П., Невенка Павловић (2012): Питање (ко)инциденције различитих нивоа биодиверзитета. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine/Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, *Drugi međunarodni kolokvijum „BIODIVERZITET – TEORIJSKI I PRAKTIČNI ASPEKTI“/Second International Colloquium „BIODIVERSITY – THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS“*, 3.12.2010, Sarajevo, Bosna I Herzegovina Posebna izdanja/Special Editions CXLVIII, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka/Department of Natural and Mathematical Sciences, *Zbornik radova/Proceedings 22:* 71-95. ISBN: 978-9958-501-80-7 DOI: 10.546/proc.bd-01.19 <http://www.aea.ba/index.php/procidings>
35. Pavlović, Nevenka, B. P. Pavlović, (2012): Biodiverzitet limnofaunističkog područja Dinarski Zapadni Balkan u limnofauni Evrope. Biodiversity of limnofaunistic area of the Dinaric Western Balkan inside the limnofauna of Europe. Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine/Academy of Sciences and Arts of Bosnia and Herzegovina, *Drugi međunarodni kolokvijum „BIODIVERZITET – TEORIJSKI I PRAKTIČNI ASPEKTI“/Second International Colloquium „BIODIVERSITY – THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS“*, 3.12.2010, Sarajevo, Bosna I Herzegovina Posebna izdanja/Special Editions CXLVIII, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka/Department of Natural and Mathematical Sciences, *Zbornik radova/Proceedings 22:* 309-331. ISBN: 978-9958-501-80-7 DOI: 10.546/proc.bd-01.19 <http://www.aea.ba/index.php/procidings>
36. Prusiner, S. B. (1982): Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. *Science 216 (4542):* 136–144. Bibcode:1982Sci...216..136P. doi:10.1126/science.6801762. PMID 6801762.
37. Rickett, H. W. (1958): So what is a taxon? *Taxon 7:* 37.
38. Riger, R., A. Michaelis, M. M. Green (1976): **Glossary of Genetics and Cytogenetics.** 4. Auflage. VEB Gustav Fisher Verlag, Jena.



39. Rozhnov, S. V. (2001): Evolution of the Hardground Community. In: **Ecology and Cambian radiation**, eds. A. Yu. Zhuravlev, R. Ridings. Columbia University Press
40. Schroppe, M. (2007): Weird and wonderful – The quantity and diversity of deep-sea life are a match for the rainforests. *Nature* 447: 909-910.
41. Sogin, Lynn (1967): On the origin of mitosing cells. *Journal of Theoretical Biology*, 14(3): 225-274.
42. The Tree of Sex Consortium (2014): Tree of Sex: A database of sexual systems. Sci. Data 1:140015 doi: 10.1038/sdata.2014.15. [www.nature.com/scientificdata](http://www.nature.com/scientificdata) (14.6.2015)  
The Tree of Sex Consortium. Dryad <http://dx.doi.org/10.5061/dryad.v1908> (2014).  
The Tree of Sex Consortium. TreeOfSex in NESCent TraitDB <http://purl.org/nescent/treeofsex> (2014).
43. Turnbaugh, P. J., Ruth E. Ley, Micah Hamady, Claire M. Fraser-Liggett, R. Knight, J. I. Gordon (2007): The human microbiome project. *Nature* 449: 804-810. doi:10.1038/nature06244
44. Weber, H. E., J. Moravec, J.-P. Theurillat (2006): **Međunarodni kodeks fitocenološke nomenklature. Posebno izdanje.** (prevod sa engleskog: Ana Tonic) Institut za šumarstvo, Beograd: 72 strane. Preštampano iz Journal of Vegetacion Science, 11: 739-768. (2000).
45. Wells, Alice (1992): The first parasitic Trichoptera. *Ecological Entomology*, 17: 299-302. DOI: 10.1111/j.1365-2311.1992.tb01061.x
46. Wells, Alice (2005): Parasitism by hydroptilid caddisflies (Trichoptera) and seven new species of Hydroptilidae from northern Queensland. — *Australian Journal of Entomology*, 44: 385-391. DOI: 10.1111/j.1440-6055.2005.00492.x
47. Wells, Alice (2010): Thirty years of Hydroptilid Studies – 1979 to 2009. — *Denisia*, 29: 437-443.
48. Zanne, A. E., D. C. Tank, W. K. Cornwell, J. M. Eastman, S. A. Smith, R. G. FitzJohn, D. J. McGlenn, B. C. O'Meara, Angela T. Moles, P. B. Reich, Dana L. Royer, D. E. Soltis, P. F. Stevens, M. Westoby, Ian J. Wright, Lonnie Aarssen, R. I. Bertin, A. Calaminus, R. Govaerts, F. Hemmings, Michelle R. Leishman, J. Oleksyn, Pamela S. Soltis, Nathan G. Swenson, Laura Warman, J. M. Beaulieu (2014): Three keys to the radiation of angiosperms into freezing environments. *Nature* 506 (7486): 89–92.
49. Zanne, A. E., D. C. Tank, W. K. Cornwell, J. M. Eastman, S. A. Smith, R. G. FitzJohn, D. J. McGlenn, B. C. O'Meara, Angela T. Moles, P. B. Reich, Dana L. Royer, D. E. Soltis, P. F. Stevens, M. Westoby, Ian J. Wright, Lonnie Aarssen, R. I. Bertin, A. Calaminus, R. Govaerts, F. Hemmings, Michelle R. Leishman, J. Oleksyn, Pamela S. Soltis, Nathan G. Swenson, Laura Warman, J. M. Beaulieu (2014a): Data from: Three keys to the radiation of angiosperms into freezing environments, <http://dx.doi.org/10.5061/dryad.63q27.2> (Dryad Digital Repository, 2014b).

Примљено: 23. 03. 2016.

Одобрено: 18. 05. 2016.