

Утицај различитих начина коришћења земљишта на биодиверзитет

Димитрије Марковић¹, Сретенка Марковић¹

¹Пољопривредни факултет, Универзитет у Бањој Луци, Република Српска, БиХ

Сажетак

Заступљеност биљних врста у оквиру пољопривредних пејзажа не зависи само од фактора спољне средине већ и од просторних и временских образаца коришћења земљишта. Познавањем начина коришћења земљишта у прошлости може се објаснити постојеће стање биодиверзитета, као и предложити мере за његово коришћење у будућности са циљем очувања тренутног стања. Ово истраживање имало је за циљ да прикаже како су промене у начину коришћења земљишта утицале на постојеће стање биодиверзитета у општинама Бања Лука и Дервента. За оцену биодиверзитета на нивоу газдинства коришћени су *Shannon* индекси диверзитета. Веће вредности за *Shannon* индексе диверзитета (богатство и уједначеност биљних врста) на анализираним парцелама на газдинствима у општини Дервента указују на повољнију дистрибуцију биљних врста на анализираним парцелама као резултат екстензивнијег начина коришћења земљишта. Богатији флористички састав анализираних парцела на газдинствима у општини Бања Лука указује на њихово интензивније коришћење (кошење и испаша) што се очитује већим присуством једногодишњих корова. За разлику од њих на анализираним парцелама у општини Дервента запажено је присуство следећих биљних врста *Ornithogalum umbellatum* L., *Rubus idaeus* L. и *Rumex crispus* L. којима погодује екстензивни начин обраде.

Кључне речи: биодиверзитет, коришћење земљишта, *Shannon* индекси диверзитета.

Увод

Кључни аспект тоталног биодиверзитета на нивоу пејзажа је његова флористичка разноликост (*Dueli* и *Obrist*, 1998). Она је у великој мери зависна од претходног начина коришћења земљишта, оног које се тренутно практикује, као и интензитета и динамике коришћења земљишта која је присутна у датом пејзажу

(Waldhardt *et al.*, 2001). Биодиверзитет екосистема снажно је повезан са структуром и обрасцима коришћења земљишта, па се често поставља као главно питање у контексту истраживања промена у начину коришћења земљишта (Zebisch *et al.*, 2004). Обрасци коришћења земљишта и остали антропогени фактори уско се повезују са биотским диверзитетом (Forman, 1995). У оквиру агроекосистема фармери имају доминантну улогу почевши од избора биљака које ће гајити, модификовања абиотских фактора спољне средине па све до интервенција које имају за циљ регулисање бројности популација одређених организама (корови, болести, штеточине, вектори, алтернативни домаћини итд.). Промене у начину коришћења земљишта као резултат људске активности значајан су фактор промене средине због утицаја на биохемијске процесе, самоодрживост и биодиверзитет (Turner *et al.*, 1995). Тип станишта је обично најважнији фактор који објашњава варијације у погледу структуре врста у оквиру пољопривредних пејзажа (Booij and Noorlander, 1992; Freemark and Kirk 2001). Такође, утицај околног пејзажа на структуру врста може варирати између различитих станишта, при чему је ефекат пејзажа већи у краткорочним и интензивно обрађиваним стаништима (као што су парцеле са стрним житима) него у стаблинијим стаништима (полуприродни пашњаци).

Материјал и методе рада

За одређивање индекса биодиверзитета на нивоу газдинства коришћен је следећи метод за прикупљање података у пољу. Метални квадратни оквир чија је страница дужине 25 cm насумично је бацан у пољу. На месту где би пао у оквиру квадрата вршена је анализа структуре вегетације при чему је у узбир узиман број биљних врста као и индивидуа у оквиру врсте. Прикупљање података вршено је на 7 фарми, од чега су четири са територије општине Дервента и 3 са територије општине Бања Лука.

Оцена биодиверзитета на нивоу газдинства вршена је на основу *Shannon* индекса диверзитета уз помоћ којих се може математички представити диверзитет врста. Ови индекси диверзитета дају информације не само о структури заједнице (броју присутних врста) већ исто тако и о релативној заступљености различитих биљних врста у оквиру те заједнице. Значај ових индекса диверзитета се огледа у томе што дају информације о ретким али и уобичајеним биљним врстама у оквиру једне заједнице.

Shannon индекс диверзитета (H) дефинише се на следећи начин:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \times \ln p_i$$

H – *Shannon* индекс диверзитета

S – укупан број врста у оквиру заједнице (богатство врста)

p_i – део популације који се састоји од врсте *i*

Индекс има вредности од 0 до бесконачности.

За оцену степена дистрибуције биљних врста у пољу вршено је рачунање *Shannon* индекс уједначености.

Shannon индекс уједначености (E_H) се дефинише као:

$$E_H = H / H_{\max} = H / \ln S$$

E_H – *Shannon* индекс уједначености

$H_{\max} = \ln S$

S – укупан број врста у заједници (уједначеност)

Вредности за *Shannon* индекс уједначености крећу се између 0 и 1 где вредност 1 представља потпуну уједначеност.

Резултати и дискусија

У табели 1. и табели 2. дат је списак биљних врста пронађених на ливадама у општини Бања Лука и Дервента.

Таб. 1. Листа биљних врста пронађених на ливади (газдинство у општини Бања Лука)

List of plant species found in the meadow (farm in the municipality of Banja Luka)

<i>Achillea millefolium</i>	<i>Phalaris paradoxa</i>
<i>Alopecurus pratensis</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Bromus erectus</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Plantago media</i>
<i>Chrisantemum leucanthemum</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Convulvulus arvensis</i>	<i>Polygonum convulvulus</i>
<i>Coronopus didimus</i>	<i>Polygonum persicaria</i>
<i>Equisetum arvense</i>	<i>Potentilla reptans</i>
<i>Erigeron annuus</i>	<i>Ranunculus arvensis</i>
<i>Festuca rubrum</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Fumaria officinalis</i>	<i>Rubus ideus</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Rumex crispus</i>
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Sonchus arvens</i>
<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Stellaria media</i>
<i>Lolium italicum</i>	<i>Taraxacum officinalis</i>
<i>Lolium multiflorum</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Lolium perenne</i>	<i>Trifolium squarrosa</i>
<i>Lothus corniculatus</i>	<i>Verbascum blattaria</i>
<i>Medicago sativa</i>	<i>Veronica arvensis</i>
<i>Mentha arvensis</i>	<i>Vicia sativa</i>

Таб. 2. Списак пронађених биљних врста на ливади (газдинство у општини Дервента)
List of plant species found in the meadow (farm in the municipality of Derventa)

<i>Achillea millefolia</i>	<i>Picris echioides</i>
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<i>Plantago, major</i>
<i>Anagallis arvensis L.</i>	<i>Poa pratensis</i>
<i>Bromus tectorum</i>	<i>Poa trivialis</i>
<i>Capsella bursa pastoris</i>	<i>Polygonum convolvulus</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Rubus ideus</i>
<i>Cynodon dactylus</i>	<i>Rumex crispus L.</i>
<i>Equisetum arvense L.</i>	<i>Taraxacum officinalis</i>
<i>Erigeron annuum</i>	<i>Trifolium arvensis</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Trifolium repens</i>
<i>Geranium dissectum</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Lamium amplexicuale</i>	<i>Vicia sativa</i>
<i>Lolium perene</i>	<i>Veronica officinalis L.</i>
<i>Ornithogalum umbellatum L.</i>	<i>Viola tricolor</i>
<i>Phalaris arundinacea</i>	

Поређењем присутних биљних врста на анализираним ливадама може се видети да ливадске заједнице у општини Бања Лука имају више биљних врста као резултат перманентног кошења и испаше. Одсуство вишегодишњих корова (*Sonchus arvensis*) указују на интензивније менаџмент ливада у општини Бања Лука. Такође је примећено присуство инвазивних биљних врста *Ambrosia artemisiifolia*, *Ornithogalum umbellatum L.*, *Rubus ideus* и *Rumex crispus L.* на посматраној ливади у општини Дервента који могу имати негативан утицај на будући флористички састав. Присуство ових биљних врста указује на низак ниво превентивних мера примењених од стране фармера. Присуство *Plantago major* и *Taraxacum officinalis* карактеристично је за ливаде на којима се практикује испаша јер су ове биљне врсте толерантне на гажење због своје добре регенеративне способности (Gorchakovskii & Abramchuk 1996). Заступљеност различитих биљних врста на две анализираним ливаде показује позитиван утицај дуготрајог екстензивнијег начина коришћења на састав биљних заједница како у броју присутних биљних врста тако и у погледу њихове уједначености.

Резултати добијени рачунањем *Shannon* индекса диверзитета (разноликост и уједначеност) показују веће вредности на посматраним газдинствима у општини Дервента. Вредности за *Shannon* индекс уједначености такође су веће у општини Дервента, што указује на веома добру дистрибуцију различитих биљних врста на анализираним парцелама.

Резултати добијени рачунањем *Shannon* индекса диверзитета (разноликост и уједначеност) показују веће вредности на посматраним газдинствима у општини Дервента. Вредности за *Shannon* индекс уједначености

такође су веће у општини Дервента, што указује на веома добру дистрибуцију различитих биљних врста на анализираним парцелама.

Таб. 3. Индекси биодиверзитета по *Shannon*-у за анализиране парцеле
Shanon biodiversity indexes for analyzed plots

Фарма <i>Farm</i>	Локација <i>Location</i>	Усев <i>Crop</i>	H	E _H
1	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Воћњак - јабука <i>Apple orchard</i>	1.77	0.86
2	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Ливада <i>Meadow</i>	1.54	0.80
3	Бања Лука <i>Banja Luka</i>	Поље кукуруза <i>Maize field</i>	1.50	0.87
		Пашњак <i>Pasture</i>	1.91	0.88
4	Дервента <i>Derventa</i>	Пашњак <i>Pasture</i>	2.00	0.96
5	Дервента <i>Derventa</i>	Пшенично поље <i>Wheat field</i>	1.97	0.95
6	Дервента <i>Derventa</i>	Ливада <i>Meadow</i>	1.64	0.75
		Природна ливада <i>Natural meadow</i>	1.35	0.97
7	Дервента <i>Derventa</i>	Ливада - пашњак <i>Meadow-Pasture</i>	1.99	0.75

Узимајући у обзир анализиране *Shannon* индексе диверзитета може се закључити да парцеле у општини Бања Лука имају нешто ниже вредности за биодиверзитет. Веће вредности за индекс уједначености указују на већу отпорност на промене настале ремећењем равнотеже као и већу способност повратка на првобитно стање након нарушавања равнотеже. Попуприродни пашњаци који се углавном користе за испашу и кошење без примене вештачких ђубрива и орања представљају највредније биотопе у погледу биодиверзитета у оквиру пољопривредних пејзажа. Проме у начину њиховог коришћења могу довести до иреверзибилних промена у погледу структуре биљних заједница.

На основу добијених резултата можемо закључити да је нешто интензивнија обрада на газдинствима у општини Бања Лука већ показала негативан ефекат на биодиверзитет на анализираним парцелама. За обе општине можемо рећи да још увек имају високе вредности за биодиверзитет исказан *Shannon*-овим индексима диверзитета.

Литература

1. *Booij, C.J.H., Noorlander, J.* (1992) Farming system and insect predators. *Agriculture Ecosystems & Environment* 40: 125–135.
2. *Duelli, P., Obrist, K.*, (1998). In search of the best correlates for local organism biodiversity in cultivated areas. *Biodiv. Conserv.* 7, 297–309.
3. *Forman, R. T. T.* (1995). *Land Mosaics: the Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
4. *Freemark, K.E., Kirk, D.A.* (2001) Birds on organic and conventional farms in Ontario: partitioning effects of habitat and practices on species composition and abundance. *Biological Conservation* 101: 337–350.
5. *Gorchakovskii, P.I., Abramchuk A.V.* (1996). Grazing tolerance of the vegetation of dry meadows. *Russian J. Ecol.* 27: 321-325.
6. *Turner, B. L. II, Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L. Leemans, R.* (1995). Land-use and land-cover change, p. 132. Science/Research plan, IGBP report no. 35, HDP. Report no. 7.
7. *Waldhardt, R., Fuhr-Bobdorf, K., Otte, A.*, (2001). The significance of the seed bank as a potential for the reestablishment of arable-land vegetation in a marginal agricultural landscape. *Web Ecol.* 2, 83–87.
8. *Zebisch, M., Wechsung, F., and Kenneweg, H.* (2004). Landscape response functions for biodiversity – assessing the impact of land-use changes at the country level. *Landscape and Urban Planning* 67: 157-172.

The Influence of Different Land Uses on Biodiversity

Dimitrije Marković¹, Sretenka Marković¹

¹*University of Banja Luka, Faculty of Agriculture, Republic of Srpska, BiH*

Abstract

Presence of plant species in the agricultural landscape depends not only on environmental factors but also on the spatial and temporal patterns of land use. Knowledge of land use in the past can be explained by the current state of biodiversity and suggest measures for its use in the future in order to preserve the current state. This study was aimed to show how changes in land use affect the current state of biodiversity in the municipalities of Banja Luka and Derventa. For the assessment of biodiversity at farm level were used Shannon diversity index. Higher values of Shannon diversity index (richness and evenness of plant species) in the municipality of Derventa indicate a more favorable distribution of plant species in the plots analyzed as a result of more extensive land use. Richer floristic composition of the analyzed plots on farms in the municipality of Banja Luka indicate their intensive use (mowing and grazing) that is evidenced by an increased presence of annual weeds. Contrary to them at the analyzed plots in the municipality Derventa is noted the presence of the following species *Ornithogalum umbellatum* L., *Rubus idaeus* and *Rumex crispus* L. which favors extensive tillage.

Key words: biodiversity, land use, Shannon indexes of diversity.

Dimitrije Marković

E-mail Address:

dimitrije.markovic@agrofabl.org

