

Diferencijacija korovskih zajednica okopavina okoline sela Petnica (Valjevo)

Istraživan je floristički i vegetacijski sastav agrofitocenoza i ekološki uslovi koji vladaju u agroekosistemima sela Petnica i okoline. Brojnost vrsta u analiziranim sastojinama određena je prema Braun-Blanquet-ovoj kombinovanoj skali brojnosti i pokrovnosti. Grafički ekvivalent fitocenološke tabele je urađen pomoću Hill-ove koresondentne analize (CA), kojom je jasno predstavljena floristička diferencijacija analiziranih sastojina. Određene su srednje vrednosti ekoloških uslova staništa. Ustanovljeno je da su najveći uticaj na diferencijaciju korovskih zajednica imali svetlost, vlažnost staništa i količina azota u zemljištu. Većina segetalnih zajednica odlikuje se sličnim florističkim sastavom. Znatnija odstupanja u brojnosti i zastupljenosti nekarakterističnih korovskih vrsta primećena su u agroekosistemu koji se nalaze u neposrednoj blizini prirodnih ekosistema – šuma i livada.

Uvod

Živi svet se tokom evolucije prilagođavao uslovima staništa u skladu sa dejstvom različitih faktora životne sredine. S druge strane, čovek je oduvek sredinu prilagođavao svojim potrebama. Osim sakupljanja hrane iz prirode, on je počeo i da je proizvodi. Da bi stvorili optimalno stanište za gajenje biljaka, ljudi su menjali ekosisteme i pretvarali prirodna staništa u agroekosisteme. Čovekov uticaj na ekosisteme je toliko specifičan i kompleksan, da bi ga trebalo izdvojiti kao poseban ekološki faktor. Naporedno sa socijalnim razvojem, rastao je i intenzitet čovekovog uticaja. Danas je ljudska populacija na Zemlji dostigla značajnu stopu rasta, što je uslovalo povećanu potražnju za hranom, kao i za sirovim materijalom za proizvodnju vlakana. Površine pod agroekosistemima se zato svakim danom povećavaju. Neke se koriste već vekovima. Vremenom su otkrivene razne metode i tehnike obrađivanja zemljišta (upotreba đubriva, pesticida i mehanizacije) u cilju povećanja produktivnosti gajenih biljaka. Njihova dugogodišnja upotreba imala je i suprotne efekte.

*Vladimir Jovanović
(1981), Velika Plana,
Bul. Despota Stefana
46/37, učenik 3.
razreda Gimnazije u
Velikoj Plani*

*Miloš Đurin, Kikinda,
Vojvode Mišića 132,
učenik 3. razreda
Gimnazije "Dušan
Vasiljev" u Kikindi*

MENTORI:

*mr Žaklina
Marjanović, ISP*

*Marko Sabovljević,
student Biloškog
fakulteta u Beogradu*

Izuzetno velike promene su se desile u zemljištu. Dugotrajne agrotehničke mere i odnošenje najvećeg dela biljne biomase iz staništa rezultirali su pogoršanjem strukture zemljišta, što je ograničilo rast korena i količinu vode u zemljištu, i dalje dovelo do povećanja rizika od erozije i smanjenja biološke aktivnosti u zemljištu (Stanners & Bourdeau 1995). Konstantno smanjenje količine organskih i hranljivih materija u zemljištu, kao i prevelika upotreba toksičnih pesticida jedan su od najvažnijih ekoloških problema. Nepravilno tretiranje zemljišta, koje dovodi do njegovog osiromašenja, pogađa 3.2 miliona hektara zemljišta u Evropi (op. cit.).

Zajedno sa gajenim biljkama, u agroekosistemima se nalazi i mnoštvo drugih, alohtonih i autohtonih biljaka. Ove biljke su nazvane korovima i poljoprivrednici i agronomi ih okrivljuju za smanjenje prinosa gajenih biljaka. Oni smanjuju količinu vode i hranljivih materija u zemljištu, otežavaju njegovu obradu, a mogu biti i žarišta biljnih bolesti (Kojić & Šinžar 1985). Poljoprivrednici se bore protiv njih upotrebom mehaničkog uništavanja ili hemikalijama koje im onemogućavaju rast. Sem dobrih efekata na prinos i produkciju gajenih biljaka, ove metode imaju i neželjene efekte. Primena herbicida je izazvala promene u sastavu korovskih zajednica. Ajder (1992) je konstatovala da je broj vrsta u asocijaciji *Panico-Galinsogetum* dugogodišnjom primenom herbicida spao sa 104 u neredukovanoj zajednici na 42 korovske vrste u redukovanoj. Sem toga, primenom herbicida dolazi do pojave rezistencije nekih vrsta i fitotoksičnog efekta na gajene biljke i mikrofloru zemljišta (Kojić & Šinžar 1985; Stefanović 1995; Janjić *et al.* 1996; Govedarica *et al.* 1996). Herbicidi izazivaju promene u mnogim biološkim procesima u zemljištu: smanjenje ukupnog broja bakterija, brojnosti amonifikatora, azotobaktera i dehidrogenazne aktivnosti, ali i povećanje brojnosti gljiva (op. cit.). Korovi su se stoga pokazali kao nepoželjni neprijatelji agrikulturne proizvodnje, a borbom protiv njih situacija na poljima postaje još gora.

Ako pogledamo ove biljke iz drugog ugla, videćemo ih u izmenjenom svetlu. Uzimajući u obzir karakteristike koje većina njih poseduje – veliku sposobnost prilagođavanja, široku ekološku valencu, veliku proizvodnju semena, kratak životni ciklus (Kojić & Šinžar 1994) – možemo reći da korovi imaju veliki potencijal za samoodržavanje. Kada se iz agroekosistema iznese gajena biljka, korovi ostaju jedini materijal biljnog porekla koji će se ugraditi u organsku komponentu zemljišta. Ovo znači da se kruženje hranljivih materija u agroekosistemu može na neki način izvesti i bez biomase useva.

Različita neorganska đubriva su kratkotrajna rešenja za nastavak ili poboljšanje proizvodnje, ali ona mogu izazvati promene u strukturi zemljišta. Njihovo prekomerno korišćenje može dovesti do zagađenja i eutrofikacije podzemnih voda. Danas se pouzdano zna da neorganska đubriva

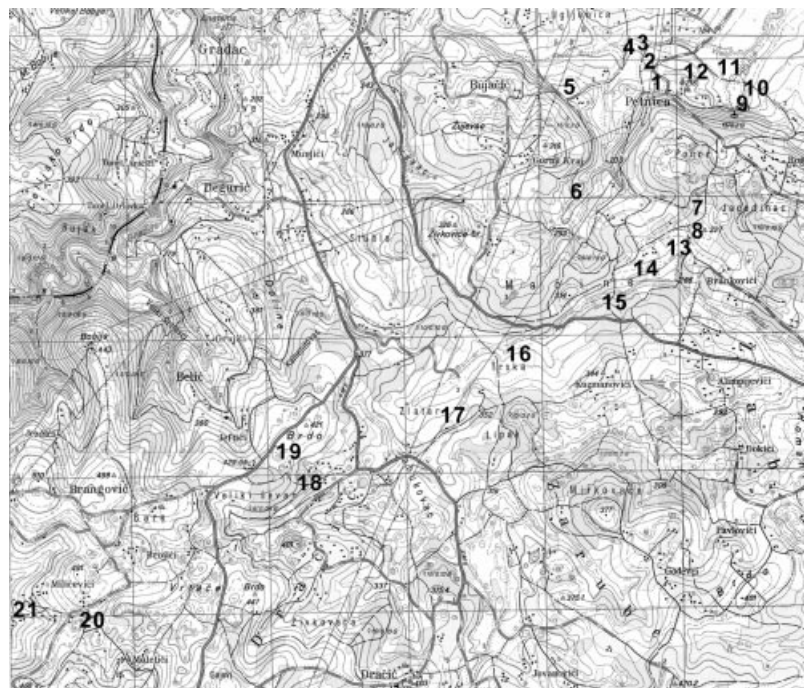
nisu ekonomična, jer što zemljište postaje siromašnije, potrebno je upotrebiti veću količinu đubriva. Osim toga, fabrike koje proizvode komponente za neorganska đubriva su veliki i opasni izvori zagađenja. U ekstremnim slučajevima one mogu izazvati ekološke katastrofe. Iz ovih razloga ljudi su počeli da razmišljaju o alternativnim “agrotehničkim” merama – upotrebi organskih đubriva, ostavljanju polja neobrađenim.

Korovi mogu biti prirodna “đubriva” – jednostavnim ostavljanjem određene količine korova na polju možemo obezbediti kruženje materija u agroekosistemu, kao i poboljšanje strukture zemljišta.

Ciljevi ovog istraživanja su utvrđivanje diferenciranosti korovskih zajednica u istraživanim okopavinama u odnosu na faktore životne sredine (svetlosti, vlažnosti zemljišta, kiselosti zemljišta, količine azota u zemljištu, temperature) i određivanje strukture zajednica uz pomoć spektara životnih formi i areal-tipova.

Opis istraživanog područja

U toku rada istraživano je područje između sela Petnica i izvora reke Gradac (slika 1). Područje se nalazi jugoistočno od Valjeva, u brdovitom delu Panonskog oboda. Nadmorska visina terena varira između 200 i 300 m n.v. Geološka podloga je krečnjak, a od tipova zemljišta zastupljeni su aluvijum, pseudoglej i smonica (Sabovljević 1993). Prema podacima



Slika 1.
Mapa istraživanog područja.

Figure 1.
The explored area.

Hidrometeorološke stanice Valjevo, ispitivano područje godišnje prima u proseku 792 mm padavina, sa maksimumom u junu i minimumom u januaru. Srednje godišnje temperature vazduha kreću se oko 11°C. Najniža prosečna mesečna temperatura se javlja u januaru (-0.8°C), dok su maksimalne temperature u julu (21.7°C). Istraživanje je vršeno u letnjem periodu, kada su gajene biljke bile potpuno dominantne u odnosu na korovsku vegetaciju.

Prirodnu vegetaciju ovog regiona predstavljaju šume hrasta i graba. Njihovim krčenjem stvoreni su agroekosistemi i prirodna vegetacija livada. Na mapi terena (slika 1) označeni su istraživani agroekosistemi. Većina sastojina (1-21) su bile njive kukuruza, osim sastojina 1, 7 i 17, koje su bile povrtnjaci krompira i paradajza. Njive kukuruza su uglavnom bile gustog vegetacijskog sklopa. Sastojina 5 se odlikuje neposrednim prisustvom šume i livada, sastojine 3 i 4 blizinom Petničkog jezera i povećanom vlažnošću staništa, a sastojine 13 i 14 se nalaze uz obod šumskog ekosistema.

Materijal i metode

Prilikom sakupljanja i herbarizovanja korovskih biljaka korišćen je standardni floristički metod prikupljanja i prepariranja. Herbarijum se nalazi u Istraživačkoj stanici Petnica. Determinacija uzoraka vršena je pomoću ključeva (Josifović 1970-1986; Jávorka-Csapody 1991; Kojić 1986; Mišić & Lakušić 1990; Šarić 1986; Šilić 1983). Nomenklatura je data po Josifoviću. Brojnost vrsta u analiziranim sastojinama određena je prema Braun-Blanquet-ovoj kombinovanoj skali brojnosti i pokrovnosti (1928). Pošto ova metoda sadrži pored numeričkih i deskriptivne ocene, modifikovali smo ih po Westhoff-u & van der Maarel-u (1973). Skala brojnosti i pokrovnosti biljaka po Westhoffu & van der Maarel-u je u potpunosti numerička, što omogućava matematičku analizu podataka.

Floristička struktuiranost fitocenoza se u većini slučajeva ne može lako sagledati iz fitocenološke tabele, te smo za ovu analizu primenili ordinacione metode. Primenom ordinacionih metoda dobija se grafički ekvivalent fitocenološke tabele, u kojem su fitocenoze predstavljene tačkama. Udaljenost pojedinih tačaka u ordinacionom dijagramu proporcionalna je florističkoj sličnosti fitocenoza – što su tačke bliže, fitocenoze su sličnije. U ovom radu korišćena je Hill-ova (1973) korespondentna analiza, koja je najprimerenija ekološkim studijama.

Ordinacionim metodama stavljeni su u korelaciju floristička građa sastojine i uslovi spoljašnje sredine, koji su izraženi prosečnom vrednošću ekoloških indeksa za dati ekološki faktor. Ekološki indeksi su određeni prema Kojiću i sar. (1997). Koeficijentom korelacije je data zavisnost flor-

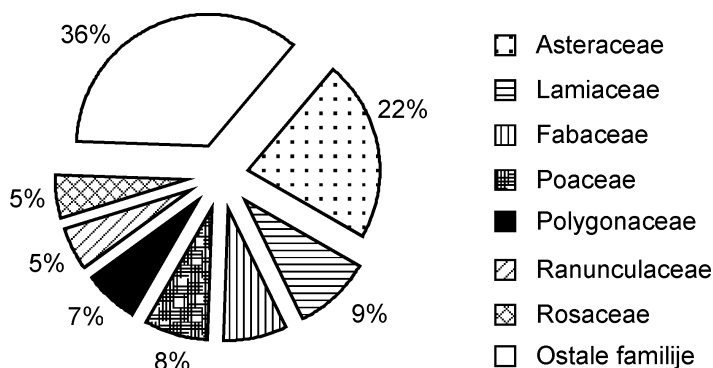
ističke diferencijacije zajednica u odnosu na određeni faktor sredine. Životne forme određene su prema Raunkiaeru (1921), a florni elementi prema Gajiću (1984).

Sve multivarijantne statističke analize ljubazno nam je uradio dr Branko Karadžić, viši naučni saradnik Instituta za biološka istraživanja “Siniša Stanković”.

Rezultati i diskusija

U istraživanim agroekosistemima konstatovano je 76 vrsta korovskih biljaka, od kojih je 73 determinisano do nivoa vrste. Pregled vrsta, zajedno sa podacima o njihovoj životnoj formi, flornom elementu i ekološkim indeksima, nalazi se u tabeli 1. Izuzetak su biljke determinisane do nivoa roda za koje nisu navedeni ovi podaci. U tabeli se nalaze i fitocenološki podaci. Korišćene su oznake: ekološki indeksi – V za vlažnost, K za kiselost zemljišta, N za sadržaj azota u zemljištu, S za svetlost i T za temperaturu; ŽF – životna forma, T – terofite, H – hemikriptofite, G – geofite, TH – terofite/hamefite i ZC – zeljaste hamefite; FE – florni element. Pokrovnost staništa procentualno predstavlja gustinu korovske fitocenoze.

Pronađene biljke taksonomski spadaju u 27 biljnih familija. Procentualna zastupljenost familija je prikazana na dijagramu (slika 2). Familija sa najvećim brojem konstatovanih vrsta je Asteraceae, dok su vrste iz familije Poaceae najbrojnije u agroekosistemima. Najveći broj vrsta predstavlja tipičnu grupu – kosmopolitske zeljaste vrste koje proizvode veliku količinu semena. Ova grupa je predstavljena najbrojnijim vrstama: *Panicum crusgalli* L., *Setaria glauca* (L.) P.B., *Amaranthus retroflexus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Polygonum persicaria* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. U nekim agroekosistemima pronađene su nespecifične korovske vrste – *Equisetum arvense* L., *Fumaria officinalis* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, kao i veliki broj šumskih i livadskih vrsta. Vrste nisu jednako zastupljene po istraženim sastojinama.



Slika 2.
Procentualna zastupljenost biljnih familija u istraživanim agroekosistemima.

Figure 2.
Percentage of plant families in investigated communities.

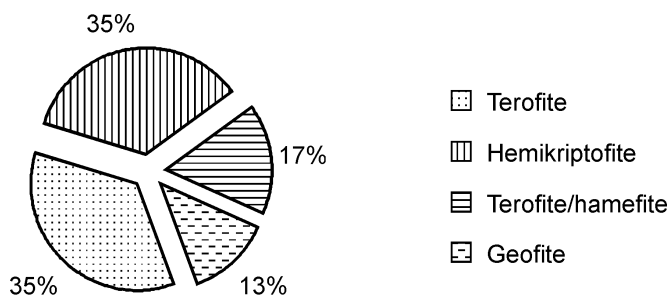
Tabela 1. Fitocenološka tabela istraživanog područja

Vrsta	Snimak (redni broj i pokrovnost u procentima)																					Ekološki indeksi					ŽF	Florni element
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
	70	70	25	25	70	70	90	80	60	70	50	40	20	20	70	75	30	30	60	80	60	V	K	N	S	T		
<i>Panicum crus-galli</i> L.	5	2	5	3	.	5	.	8	7	7	3	3	.	2	5	3	2	.	.	.	5	3	3	4	3	4	T	Kosm
<i>Setaria glauca</i> (L.) P.B.	5	8	.	2	8	5	.	5	7	7	3	7	7	3	5	2	2	5	2	5	.	2	3	3	4	4	T	Kosm
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	3	2	2	.	.	3	5	.	2	2	5	2	.	2	.	.	7	2	.	2	7	2	3	4	4	4	T	Adv
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.B.	2	.	.	5	.	.	.	.	5	5	3	2	.	.	.	.	.	.	2	.	2	4	4	4	3	3	G	Evr
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	2	.	.	.	.	.	8	2	2	2	2	.	.	2	.	.	5	2	8	.	.	2	3	3	4	4	T	Adv
<i>Polygonum persicaria</i> L.	2	.	.	.	.	7	.	3	.	.	2	2	.	.	.	5	.	.	3	7	3	3	3	4	3	3	T	Evr
<i>Symphytum officinale</i> L.	3	2	2	.	.	.	2	.	2	2	.	2	3	.	.	.	.	.	.	2	.	4	3	4	3	2	H	Subse
<i>Stachys palustris</i> L.	5	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	3	3	3	G	Cirk
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	2	2	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	2	.	7	.	2	3	2	.	2	2	3	3	4	4	T	Kosm
<i>Polygonum aviculare</i> L.	.	.	.	.	2	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	3	2	2	.	2	2	3	3	4	3	3	T	Kosm
<i>Mentha</i> sp.	7	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	3	.	.	.	2	2	.	.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Viola arvensis</i> Murr.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	3	3	3	3	3	TH	Evr
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	2	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	3	3	4	3	TH	Kosm
<i>Equisetum arvense</i> L.	.	.	7	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	3	G	Cirk
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	3	5	.	.	.	2	.	.	.	.	5	.	.	2	2	.	2	2	.	3	3	2	3	3	H	Evr
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	4	3	3	2	3	ZC	Subse
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dum.	.	.	.	2	3	2	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	2	.	2	3	3	4	5	T	Subatl-subm
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	.	.	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	3	4	4	3	H	Evr
<i>Hibiscus trionum</i> L.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	3	3	3	4	4	T	Pont-is-subm
<i>Roripa silvestris</i> (L.) Bess.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	2	.	2	.	4	4	3	4	4	H	Subevr
<i>Chenopodium album</i> L.	2	.	.	.	.	2	3	.	2	.	2	2	.	.	.	2	.	2	2	.	.	2	3	4	3	3	T	Kosm
<i>Chenopodium hybridum</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	4	3	T	Subcirk
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	2	4	3	H	Subse

Vrsta	Snimak (redni broj i pokrovnost u procentima)																					Ekološki indeksi					ŽF	Florni element
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
	70	70	25	25	70	70	90	80	60	70	50	40	20	20	70	75	30	30	60	80	60	V	K	N	S	T		
<i>Stenactis annua</i> (L.) Nees.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	4	4	TH	Adv
<i>Bidens tripartitus</i> L.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	4	4	3	T	Subse
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.	.	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	5	.	7	2	.	2	2	3	.	2	3	3	4	4	T	Adv
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	3	4	4	4	G	Subevr
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	4	3	H	Subse
cf. <i>Crepis paludosa</i> (L.) Mnch.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	3	3	2	H	–
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	2	4	3	5	4	H	Subevr
<i>Stachys recta</i> L.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4	2	4	3	H	Subpont
<i>Fumaria officinalis</i> L.	.	.	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	3	3	T	Subevr
<i>Nigella arvensis</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	4	4	T	Subpont-subm
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	3	G	Subevr
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	4	3	2	4	3	H	–
<i>Anagallis arvensis</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	3	T	Kosm
<i>Daucus carota</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	2	.	.	2	3	2	4	3	TH	Subevr
<i>Fragaria vesca</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	3	H	Evr
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	4	4	H	Evr
<i>Prunella vulgaris</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	4	3	H	Subevr
<i>Trifolium repens</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	3	4	4	3	H	Subevr
<i>Trifolium pratense</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	3	3	3	H	Subevr
<i>Lotus corniculatus</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	4	3	H	Subevr
<i>Achillea millefolium</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	4	3	H	Evr
<i>Ranunculus repens</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	3	3	3	3	H	Evr
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	4	3	3	TH	Subpont-subm
<i>Thymus</i> sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Erigeron canadensis</i> L.	2	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	4	4	TH	Adv
<i>Arctium lappa</i> L.	3	.	.	.	.	H	Evr

Vrsta	Snimak (redni broj i pokrovnost u procentima)																					Ekološki indeksi					ŽF	Florni element
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21							
	70	70	25	25	70	70	90	80	60	70	50	40	20	20	70	75	30	30	60	80	60	V	K	N	S	T		
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	3	3	4	T	Subm
<i>Inula hirta</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	2	3	4	G	–
<i>Verbena officinalis</i> L.	2	.	2	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	3	4	4	3	TH	Kosm
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	4	4	3	TH	Subevr
<i>Solanum nigrum</i> L.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	.	3	3	4	4	3	T	Kosm
<i>Medicago lupulina</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	4	3	3	4	TH	Subevr
<i>Veronica persica</i> Poir.	2	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	4	3	3	TH	Adv
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	3	4	5	G	Kosm
<i>Vicia cracca</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3	3	4	3	H	Evr
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	3	.	.	2	2	.	.	.	.	2	2	.	3	2	.	2	4	3	4	3	G	Kosm
<i>Sinapis arvensis</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	3	4	3	4	3	T	Subevr
<i>Rubus</i> sp.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Urtica dioica</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	5	3	3	H	Evr
<i>Bilderdykia convolvulus</i> L.	2	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	3	3	3	3	3	T	Subevr
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	2	2	3	3	G	Kosm
<i>Plantago maior</i> L.	2	.	.	.	.	.	3	3	3	4	3	H	Evr
<i>Rumex</i> sp.	2	.	.	.	2	.	–	–	–	–	–	–	–
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.B.	5	3	.	3	2	3	4	4	4	T	Subevr
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	2	.	.	.	.	3	3	4	3	3	TH	Kosm
<i>Poa pratensis</i> L.	2	.	3	3	3	3	3	H	Subcirk
<i>Silene vulgaris</i> (Mnch.) Gar.	2	.	2	3	2	4	3	T	Subevr
<i>Lactuca saligna</i> L.	2	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	1	3	3	4	5	TH	Subpnt-
<i>Salvia verticillata</i> L.	2	.	–	–	–	–	–	H	-subm
<i>Anthemis cota</i> L.	2	.	–	–	–	–	–	T	–
<i>Crepis biennis</i> L.	2	.	.	.	2	.	3	3	3	3	3	H	Subse
<i>Geranium dissectum</i> Jusl.	2	.	2	3	3	4	4	T	Evr
<i>Ranunculus sardous</i> Cr.	3	.	.	.	.	.	4	3	3	4	4	T	Subse

Kao posredni indikatori intenziteta čovekovog dejstva na agroekosisteme mogu poslužiti spektri životnih formi i flornih elemenata korovskih biljaka. Spektar životnih formi (biološki spektar) agroekosistema okoline Petnice dat u dijagramu na slici 2. Terofite i hemikriptofite su zastupljene sa po 25 vrsta (35%), terofite/hamefite sa 12 vrsta (17%), dok su geofite predstavljene sa 9 vrsta (13%), a zeljaste hamefite sa 1 vrstom (0.01%).

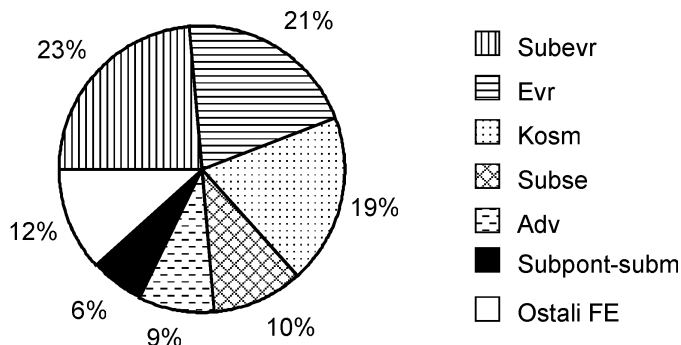


Slika 3. Biološki spektar agroekosistema okoline Petnice.

Slika 3. Life forms spectar of detected plants in investigated communities.

Stepić (1996) za zastupljenost životnih formi u okopavinama severozapadne Srbije navodi sledeće podatke: terofite – 47%, hemikriptofite – 32% i geofite – 21%. Drugačiji odnos životnih formi u našem istraživanju može se objasniti smanjenjem ispitivane površine, kao i podacima nekih autora (Ajder, 1991; Kojić & Ajder, 1989; Stefanović, 1984; Šinžar & Stefanović, 1986, 1988, 1989, 1991, 1993) da se u brdskim oblastima i rejonima sa ekstenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom procenat učešća terofita smanjuje, a povećava se hemikriptofita i geofita.

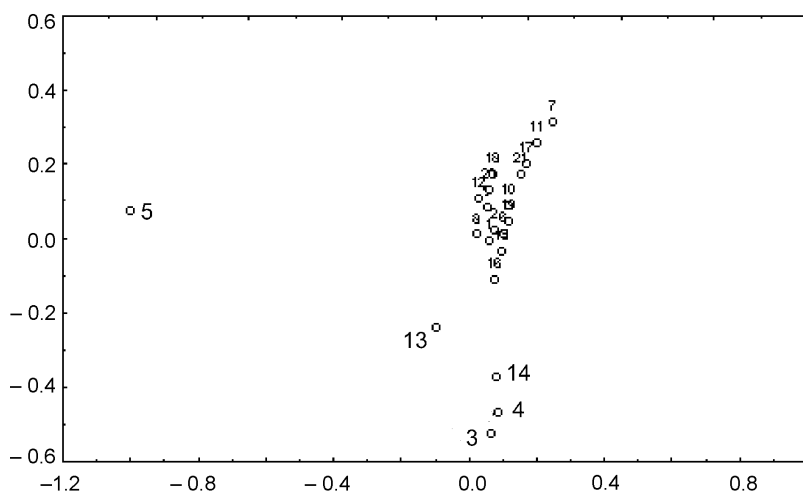
Zastupljenost osnovnih areal tipova data je dijagramom na slici 4. U istraženim agroekosistemima najzastupljeniji su subevroazijski (23%), evroazijski (21%), kosmopolitski (19%), subsrednjeevropski (10%) i adventivni florni elementi (9%). Rezultati istraživanja livada okoline Petnice (Đorđević & Tišma, 1995) pokazuju zastupljenost kosmopolita i adventivnih flornih elemenata u procentu od 10%. Naši rezultati (veliki procenat kosmopolitskih i adventivnih flornih elemenata) ukazuju na znatnu narušenost prirodnih struktura staništa.



Slika 4. Procentualna zastupljenost flornih elemenata.

Figure 4. Percentage of basic areal-types.

Rezultati korespondentne analize florističke diferenciranosti zajednica korova koje smo istraživali dati su na grafiku (slika 5). Sa grafika se vidi da se većina segetalnih sastojina odlikuje sličnim florističkim sastavom, te su na grafiku veoma blizu jedne drugima. Sastojina broj 5, koja je karakteriše blazinom prirodnih ekosistema, od ostalih agroekosistema se jasno izdvojila bogatstvom florističkog sastava (26 vrsta) i odsustvom nekih karakterističnih vrsta – *Panicum crus-galli*, *Galinsoga parviflora*, *Amaranthus retroflexus*. U ovoj sastojini veliko je prisustvo šumskih i livadskih biljaka, kao što su *Fragaria vesca*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*. Specifičan floristički sastav uzrok je odvajanja sastojine 5 na grafiku. Drugu grupu koja je vidno odvojena od tipične segetalne fitocenoze ispitivanog područja čine sastojine 13 i 14 (koje se nalaze u blizini šume), kao i 3 i 4 (koje se nalaze u blizini jezera). Ove sastojine se odlikuju povećanom vlažnošću. Izdvojenost sastojina 3, 4 i 14 na grafiku objašnjava se prisustvom i velikom brojnošću nekih vrsta koje u drugim sastojinama nisu pronađene, na primer *Equisetum arvense*, *Fumaria officinalis*. Odvajanje sastojine 13 se može objasniti prisustvom vrste *Pteridium aquilinum*. Prisustvo ovih vrsta je direktna posledica drugačijih mikroklimatskih uslova staništa od onih koji vladaju u tipičnim segetalnim zajednicama.



Slika 5.
Diferenciranost korovskih zajednica na CA grafiku.

Figure 5.
Differentiation of weed flora on CA-diagram.

Ordinacionim metodama je stavljena u odnos diferencijacija korovskih zajednica sa mikrouslovima sredine. Upotrebom ovih metoda kao najuticajniji abiotički faktor u diferencijaciji korovskih fitocenoza pokazala se svetlost (koeficijent korelacije 0.61). U najosvetljenijim sastojinama je heliofita *Galinsoga parviflora* najbrojnija. Najmanju količinu svetlosti prima ju zajednice 3 i 4, što je verovatno i prouzrokovalo njihov specifičan floristički sastav.

Količina azota u zemljištu se takođe pokazala kao značajna u diferencijaciji korovskih zajednica (koeficijent korelacije 0.5). Po bogatstvu zemljišta azotom jasno se deficitom izdvojila sastojina 13 u kojoj je zabeleženo prisustvo oligotrofne vrste *Pteridium aquilinum* (raste na staništima siromašnim mineralnim materijama). Time se objašnjava i izdvojenost ove sastojine na grafiku. Većina sastojina ima srednje vrednosti faktora bogatstva dostupnim azotom između 3.25 i 3.7.

Analizom faktora vlažnosti i njegovog uticaja na korovske zajednice koeficijent korelacije je procenjen na -0.46 . Prosečne stanišne vrednosti faktora vlažnosti kreću se u intervalu 2.2–3.0, što znači da ispitivane površine naseljavaju subkserofitne i submezofitne biljke, koje čine prelaznu grupu između kserofita (biljke adaptirane na uslove ekstremne suše) i mezofita (biljaka umereno vlažnih staništa).

Srednje vrednosti faktora kiselosti zemljišta malo variraju, tj. pH vrednost zemljišta je u ispitivanim agroekosistemima vrlo ujednačena. Samim time se očekuje i mali uticaj ovog faktora, što je potvrđeno malim koeficijentom korelacije ($r = 0.13$). I faktor temperature je malo uticao na diferencijaciju korovskih zajednica (koeficijent korelacije $r = 0.21$).

Komparativnim analizama rezultata utvrđene su sledeće sličnosti i razlike između pojedinih grupa korovskih zajednica:

1. Većina segetalnih sastojina okoline Petnice odlikuje se prisustvom određenih vrsta korovskih biljaka (*Panicum crus-galli*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora*), karakterističnih za asocijaciju Panico-Galinsogetum Tx. et Becker, jedinu korovsku zajednicu okopavina koju Stepić (1996) navodi za prostore severozapadne Srbije. Stepić (1996) navodi i dve subasocijacije koje se u našem radu nisu jasno izdvojile, kako floristički, tako ni u odnosu na neki faktor životne sredine.

2. Sastojina 5 se odlikuje velikim brojem biljnih vrsta, od kojih su mnoge karakteristične za šumske i livadske ekosisteme, ali i odsustvom nekih karakterističnih segetalnih vrsta (*Panicum crus-galli*, *Amaranthus retroflexus*...); razlika od ostalih sastojina ogleda se u blizini šume i niskom sadržaju mineralnih materija u zemljištu.

3. Na grafiku korespondentne analize (slika 2) vidi se izdvojenost sastojina 3, 4 i 14 od tipičnog sastava fitocenoze. Ovo se može objasniti prisustvom nekih nekarakterističnih vrsta (*Equisetum arvensis*, *Fumaria officinalis*) i blizinom jezera (zajednice 3, 4), odnosno šume (zajednica 14), te stoga i drugačijim uslovima staništa. Ove zajednice od ostalih razdvajaju manja količina azota u zemljištu, niža temperatura staništa, smanjena količina svetlosti i povećana vlažnost.

4. Sastojina 13 se razlikuje od tipičnih većom vlažnošću staništa i smanjenom količinom dostupnog azota u zemljištu, te stoga prisustvom oligotrofne vrste *Pteridium aquilinum*.

5. Veće razlike u stanišnim uslovima utvrđene su za faktore svetlosti, vlažnosti i količine azota u zemljištu, što znači da su najviše uticali na sastav i strukturu ispitivanih agrofitocenoza.

6. Čovekov uticaj i promena u prirodnom sastavu ekosistema su vidni – povećan je broj kosmopolitskih i adventivnih vrsta (koje se brzo prilagođavaju), kao i terofita (biljaka koje brzo završavaju svoj životni ciklus).

Zaključci

U letnjem periodu 1999. god. u agroekosistemima okoline Petnice vršeno je istraživanje flore i vegetacije radi identifikovanja mikroklimatskih karakteristika okopavina i utvrđivanja njihovog uticaja na diferencijaciju, sastav i struktuiranost korovskih zajednica. Na ispitivanim površinama pronađeno je 76 vrsta, što ukazuje na (neočekivani) veliki diverzitet flore agroekosistema. Na osnovu izrađene fitocenološke tabele i rezultata ordinacionih metoda koje su primenjene, zaključeno je da se većina istraženih sastojina karakteriše sličnim florističkim i fitocenološkim sastavom približnim asocijaciji *Panico-Galinsogelum Tx. et Becker*.

Korišćenjem ordinacionih metoda utvrđeni su vegetacijska sličnost i stepen diferencijacije fitocenoza u odnosu na određene faktore spoljašnje sredine. Kao abiotički faktori koji najviše utiču na strukturu i sastav agrofitocenoza pokazali su se svetlost, vlažnost staništa i količina azota u zemljištu. Ustanovljen je povećan broj adventivnih i kosmopolitskih vrsta u odnosu na rezultate istraživanja okolnih prirodnih ekosistema (Đorđević & Tišma 1995), kao i životnih formi koje su se prilagodile agrotehničkim merama. Naši rezultati su pokazali da se u okopavinama u neposrednoj blizini šumskih i livadskih ekosistema nalazi mnoštvo autohtonih vrsta, pridošlih iz tih ekosistema. To znači da bi se formiranjem agroekosistema u blizini drugih ekosistema obezbedilo obogaćivanje korovskih zajednica autohtonim vrstama, a time i "prirodnije" cirkulisanje nutrijenata.

Okolina grada Valjeva je predeo u kome je prirodna klima-zonalna vegetacija šumska. Idealno bi bilo kada bi mogli da na ova staništa vratimo šume hrasta, ali pošto je to malo verovatno, moglo bi se razmisлити o ponovnom uspostavljanju šumskih sastojina bar na određenom procentu površina. Za okopavine bi bilo bolje formiranje u blizini prirodnih ekosistema (šuma, livada), smanjen intenzitet agrotehničkih mera, delimično održanje zajednica korova i smanjivanje upotrebe herbicida.

Zahvalnost. Zahvaljujemo se dr Branku Karadžiću koji nam je uradio sve potrebne statističke analize.

Literatura

- Ajder S. 1991. Uticaj nekih herbicida na fitocenološke promene korovske zajednice useva kukuruza. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet u Zemunu
- Ajder S. 1992. Uticaj dugogodišnje primene herbicida na sinmorfološke promene i sintaksonomski status korovske zajednice *Panico-Galinsogetum*. *Četvrti kongres o korovima – zbornik radova*, (ed. V. Janjić, D. Perović). Banja Koviljača: Herbološko društvo Srbije, str. 87-97.
- Antić J. & Jović M. 1987. *Pedologija*. Beograd: Naučna knjiga
- Braun-Blanquet J. 1928. *Pflanzensociologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Biologische Studienbücher, 7. 1. Ed. Berlin
- Dorđević V. & Tišma I. 1995. Prilog poznavanju flore livada petničkog kraja. *Petničke sveske*, 45: 89-100.
- Gajić M. 1984. *Vegetacija Sr Srbije*. Beograd: SANU.
- Govedarica M., Milošević N., Jarak M., Konstantinović B. i Ćurčić S. 1996. Uticaj herbicida na mikrobiološku aktivnost u zemljištu pod usevom kukuruza. *Peti kongres o korovima – zbornik radova*, (ed. V. Janjić). Banja Koviljača: Herbološko društvo Srbije, str. 581-7.
- Hill M. O. 1973. Reciprocal averaging: an eigenvector method of ordination. *Jour. Ecol.*, **61**: 237-49
- Janjić V., Radivojević Lj., Stanković-Kalezić R. 1996. Uticaj herbicida na mikrobiološku aktivnost u zemljištu. *Acta herbologica*, **5**, (2): 5-12.
- Janković M. 1979. *Fitoekologija*. Beograd: Naučna knjiga
- Jávorka, S. Csapody, V. 1991 *Iconographia florae partis Austro-orientalis Europae Centralis*. Budapest: Akadémiai kiadó
- Josifović M. (ed.). 1970-86. *Flora SR Srbije*, I-X. Beograd: SANU.
- Kojić M. & Šinžar B. 1985. *Korovi*. Beograd: Naučna knjiga
- Kojić M. 1986. *Mala korovska flora*. Beograd: Naučna knjiga
- Kojić M., Ajder, S. 1989. Korovska vegetacija kukuruza u području srednjeg toka Drine. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, **18**, (2): 131-42.
- Kojić M. 1992. Korovi, ekosistem i životna sredina. *Četvrti kongres o korovima – zbornik radova* (ed. V. Janjić, D. Perović). Banja Koviljača: Herbološko društvo Srbije, str. 5-17.
- Kojić M., Stojanović J., Ognjanović R., Marković A. 1994. Vodni režim korova i njegove specifičnosti u odnosu na gajene biljke. *Acta herbologica*, **3**, (1): 19-30.
- Kojić M., Popović, R., Karadžić B. 1997. *Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa*. Beograd: Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija" i Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković"
- Mišić Lj. & Lakušić R. 1990. *Livadske biljke*. Sarajevo / Beograd: Svjetlost / Zavod za udžbenike i sredstva
- Sabovljević M. 1993. Prilog poznavanju flore Petnice sa okolinom. *Petničke sveske*, 33/II: 27-38.
- Stanners D. Bourdeau, P. 1991. *Europe's Environment*. Copenhagen: European Environment Agency

- Stefanović L. 1984. Korovska vegetacija kukuruza severoistočne Srbije. *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 45: 131-142.
- Stefanović L. 1995. *Stanje i problemi primene herbicida u kukuruзу*. *Acta herbologica*, 4, (1): 13-27.
- Stepić R. 1996. Pregled korovske flore i vegetacije severozapadne Srbije. *Peti kongres o korovima – zbornik radova*, (ed. V. Janjić). Banja Koviljača: Herbološko društvo Srbije, str. 203-34.
- Šarić T. 1986. *Atlas korova*. Sarajevo: Svjetlost.
- Šilić Č. 1983. *šumske zeljaste biljke*. Sarajevo / Beograd: Svjetlost / Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
- Šinžar B., & Stefanović L. 1986. Ispitivanje zakorovljenosti kukuruza Dragačeva. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 15, (1): 5-16.
- Šinžar B. & Stefanović L. 1988. Ispitivanje potrošnje herbicida i stanja zakorovljenosti useva kukuruza u širem području Kraljeva. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 17, (1-2): 293-306.
- Šinžar B. & Stefanović L. 1989. Proučavanje zakorovljenosti kukuruza u Jadru i Revini. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, 18, (1): 13-22.
- Šinžar B. & Stefanović L. 1991. Rezultati proučavanja korovske zajednice useva kukuruza u Tamnavi. *Naučni simpozijum "Nedeljko Košanin i botaničke nauke" – zbornik radova*, str. 93-97.
- Šinžar B. & Stefanović L. 1993. Zastupljenost i rasprostranjenost višegodišnjih vrsta korova u usevu kukuruza Srbije. *Acta herbologica*, 2, (1): 37-45.
- Šinžar B., Stefanović L., Šinžar J. 1996. Korovska flora useva kukuruza Srbije. *Peti kongres o korovima – zbornik radova*. Banja Koviljača: Herbološko društvo Srbije, str. 122-42.

Vladimir Jovanović and Miloš Durin

Differentiation of Weed Communities in Petnica Surroundings

Man has been changing natural ecosystems to create optimal habitat for crop plants. He has been devastating and removing natural vegetation (forests, meadows), and transforming natural habitats into agroecosystems. Nowadays, human population has reached a significant growth rate, which caused intensive increase of food demands. Therefore the areas covered by agroecosystems enlarge every day.

Farmers have been applying various agricultural practices with aim to increase crop production. In the same purpose they have been destroying weed communities. These practices are leading to great changes in soil structure. The objective of this research is to investigate floristic and vegetation structure of weed communities and environmental conditions in agroecosystems.

Weed species have been collected in agroecosystems nearby Petnica village near Valjevo (Figure 1). Abundance of species in communities has been given in the Table 1, according to Braun-Blanquet scale (1928) and has been modified according to Westhoff & van der Maarel scale (1973). Graphical equivalent of phytocoenological table was created by using Hill's Correspondent Analysis (CA) and represented in Figure 5. Average values of habitat ecological indexes have been calculated and correlated with the position of points (communities) on second CA-axis. Using this method, influence of environmental factors over floristic differentiation has been estimated. Spectra of life forms (Figure 3) and basic floral elements (Figure 4) were also analysed.

Comparison of results led us to these conclusions:

1. The majority of weed communities is characterised by presence of usual weed species (*Panicum crus-galli*, *Setaria glauca*, *Amaranthus retroflexus*, *Galinsoga parviflora*), characteristic for the association Panico-Galinsogetum Tx. et Becker.

2. The communities nearby forests, meadows, or lake differ from the typical ones. The difference is in presence of some unusual (but autochthonous) weed species – *Equisetum arvense*, *Fumaria officinalis*, some forest and meadow plants. These plants, because of their adaptation to all of environmental factors, could be “used” as natural fertilizers in try to recover soil structure. This is why we suggest forming of agroecosystems nearby natural ecosystems.

3. The environmental factors with the greatest influence over floristic structure of weed communities are light, moisture and nitrogen concentration in the soil.

4. The human effect on agroecosystems resulted in specific weed flora structure – great amount of cosmopolite and adventive plants (which are very adaptable), as well as therophytes (which shortly finish their life cycle), was detected.

