

UDC 581.55:631.588.9(497.1) = 862

UTJECAJ ISPAŠE NA FLORISTIČKI SASTAV I STRUKTURU TRAVNJAKA

With Summary in English

NADA HULINA

(Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu,
OOUR Institut za zaštitu bilja, Odjel za poljoprivrednu botaniku)

Primljeno 30. 09. 1983

Na travnjaku as. *Arrhenatheretum medioeuropaeum* (Br.-Bl. 19) Oberd. 52 organizirana je pregonska ispaša ovaca. Već nakon prve godine korištenja utvrđene su u florističkom satavu travnjaka sve značajke intenzivnog pašnjaka as. *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37. Nakon šeste godine korištenja pašnjak je imao obilježje ekstenzivnog pašnjaka u kojem uočljivu grupaciju čine indikatori zakiseljavanja staništa, a od trava dominira *Festuca rubra*. Objašnjenje leži u povećanom opterećenju pašnjaka, koje je uslijedilo u toku četvrte godine korištenja, pa nadalje.

Uvod

Istraživačka stanica za brdsko-planinsku poljoprivredu FPZ u Zagrebu započela je 1976. godine na istraživačkom poligonu na Medvednici kompleksna istraživanja sistema korištenja travnjaka.

U okviru znanstvenog programa istražuju se, među ostalim, botaničke promjene travnjaka pod utjecajem pregonske ispaše ovaca.

Poznato je (Ellenberg 1952, Skolimowski 1962, Tischler 1965, Klapp 1971, Caputa 1974 i drugi) da ovčja ispaša jako iscrpljuje pašnjak. Ovce odabiru najkvalitetnije komponente tratine. One zahvaćaju trave duboko u busenu, a ostalo bilje odgrizaju uz korijenov vrat. Na taj se način postepeno smanjuje nadzemni dio biljke, a ujedno slabi i korijenov sistem. Stanište postaje sve suše, a na strmijim položajima moguća je erozija. Prevelika opterećenja ovčjeg pašnjaka izazivaju degradacijske procese koji dovode do pojave vrištine. U nas se pregonski ovčarski pašnjaci rijetko iskorištavaju. Postoji niz razloga za njihovo organiziranje u brdsko-planinskom području. Zbog nagiba i nerav-

nina terena u brdsko-planinskom području je otežana mehanička košnja, a veoma je skupa ručna košnja. Osim toga ovce imaju u odnosu na drugu stoku izvjesne prednosti. Janjeće meso ima izuzetno povoljan odnos masti i bjelančevina, a relativno malo holesterola. Ovce uz to daju vunu, mlijeko i najdjelotvornije ekskreme.

Navedeni razlozi potakli su na istraživanja koja bi dala odgovor na pitanje kako organizirati ovčarsku proizvodnju bez štetnih posljedica za ekosistem. Ta istraživanja provode se na Medvednici od 1979. godine, a rezultati tih istraživanja iznose se u ovom radu.

Objekti istraživanja i metode rada

Istraživane travnjačke površine nalaze se 30 km sjeverno od Zagreba na sjevernim obroncima Medvednice. Te površine prostiru se na nadmorskoj visini 610—665 m/nm u vegetacijskoj zoni šume bukve i jele (*Fagetum croaticum abietetosum* Ht). Tlo je kiselo smeđe, a ekspozicija jugoistočna. Vegetacijski period traje od travnja do listopada.

Botanički sastav travnjaka utvrđuje se metodom Braun-Blanquet (1964). Od mnogobrojnih snimaka odabrano je i na tab. 1 prikazano 11 snimaka.

Snimke 1, 2 (srpanj 1979) i (srpanj 1982) prikazuju botanički sastav travnjaka na kojem se ne vrši organizirana ispaša, već se primjenjuje gospodarenje kojim se zadržavaju karakteristike livade košanice. Te površine predstavljaju kontrolnu plohu i ostatak su travnjačkog kompleksa koji se od 1976. godine, odnosno manjim dijelom od 1978. godine, iskorištava kao pregoni pašnjak.

Snimke 4—11 odnose se na pregoni pašnjak. Pregonski pašnjak razdijeljen je na 6 preгона od po 0,4 ha. Snimke se odnose na dva preгона, koji se iskorištavaju od 1978. godine (sn. 4, 5 — obje napravljene u srpnju 1979), zatim na dva preгона, koji se iskorištavaju od 1976. god. (sn. 6. i 7 — srpanj 1979, sn. 8. i 9 — svibanj 1981, sn. 10. i 11 — lipanj 1982).

Biljke na tab. 1 grupirane su po sociološkom i ekološkom kriteriju.

Za interpretaciju rezultata naših istraživanja značajni su podaci koji se odnose na elemente gospodarenja. Te podatke donosimo u tab. 2. Gnoji se sa po 36 kg N, 72 kg P i 72 kg K/ha u proljeće prije pašnog perioda (što nije uračunato u broj gnojenja) i sa po 35 kg N/ha nakon svake rotacije.

Rezultati istraživanja

Podaci u Tab. 1. pokazuju da tratinu na kontrolnoj plohi (sn. 1, 2, 3) izgrađuju se znatnim udjelom karakteristične vrste as. *Arrhenatheretum medioeuropaeum* i sveze *Arrhenatherion*. To su vrste *Arrhenatherum elatius*, *Galium mollugo*, *Pastinaca sativa*, *Vicia sepium*, *Heracleum sphondylium* i *Campanula patula*.

Skupina karakterističnih vrsta reda *Arrhenatheretalia* i razreda *Arrhenatheretea* vrlo je brojna, pa bi istakli samo neke vrste: *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*, *Lathyrus pratensis* i *Centaurea jacea*.

Tabela 1. UTJECAJ ISPAŠE NA BOTANIČKI SASTAV I STRUKTURU TRAVNJAKA

Table 1. THE INFLUENCE OF GRAZING ON BOTANICAL COMPOSITION AND STRUCTURE OF GRASSLAND

Broj snimke (Number of record)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Kontrolna ploha (Check area) <i>Arrhenatherum medioeuropaeum</i>					Pregonski pašnjak (Pasture-rotations) <i>Lolio-Cynosuretum</i>					
Vrijeme korištenja-nakon godine (Exploitation period-After year)					1.	4.		6.		7.	
Broj vrsta u snimci (Number of species)	13	15	15	44	34	34	39	16	17	26	15
Karakteristične vrste (Characteristic species)											
<i>Arrhenatherum, Arrhenatherion</i>											
<i>Galium mollugo</i> L.	1.3	.	.	3.3	3.3	+3	+	.	+	.	+
<i>Campanula patula</i> L.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Daucus carota</i> L.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	+
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L) J. K. Presl	3.2	3.2	4.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i> L.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolio-Cynosuretum, Cynosurion</i>											
<i>Trifolium repens</i> L.	.	.	.	1.3	.	3.3	2.3	+	.	+	+
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	.	.	.	2.3	1.2	1.2	1.2	.	+	+	1.1
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	.	.	.	1.1	1.3	.	.	+	.	.	.
<i>Lolium perenne</i> L.	.	.	.	1.3	.	4.3	2.3	.	.	.	.
<i>Mentha pulegium</i> L.	.	.	.	.	.	2.1	1.1	+	.	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Phleum pratense</i> L.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phleum pratense var. nodosum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Arrhenatheretalia, Molinio-Arrhenatheretea</i>											
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1.2	2.2	1.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	+	+	1.2
<i>Festuca rubra</i> L.	.	.	.	4.3	4.3	1.3	2.3	4.3	5.3	5.4	4.2
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	1.1	.	2.1	+	1.1	1.1	2.1	2.1	3.1	2.1	.
<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	1.1	.	1.3	1.1	1.1	1.3	.	+	+	.
<i>Holcus lanatus</i> L.	2.2	3.2	1.2	2.3	3.3	3.3	3.3	+	+	.	1.2
<i>Trisetum flavescens</i> (L) PB.	1.2	.	1.2	2.3	.	+	+3	+	.	1.2	1.2
<i>Ranunculus acris</i> L.	.	+	1.1	+	.	.	+	.	1.1	+	.
<i>Rumex acetosa</i> L.	1.1	1.1	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	.	.	1.1	1.1	.	1.1	1.1	1.1	+	.
<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	.	.	.	1.1	2.1	+	.	.	1.1
<i>Bromus mollis</i> L.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	.	.	.
<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.	+	.	.	.	.	2.1	2.1	+	.	+	.
<i>Centaurea jacea</i> L.	.	3.1	.	.	+	.	+	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i> L.	2.1	2.1	.	+3	2.1	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellis perennis</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.
<i>Trifolium pratense</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Leucanthemum triviale</i> (Gaud.) Horvatić.	.	.	1.3	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	1.3	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Colchicum autumnale</i> L.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhinanthus minor</i> L.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantaginetea</i>											
<i>Poa annua</i> L.	.	.	.	1.3	2.3	1.3	2.3	.	.	+	.
<i>Matricaria inodora</i> L.	.	.	.	+3	+	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago maior</i> L.	.	.	.	.	.	3.3	2.3	.	.	.	.
<i>Polygonum aviculare</i> L.	.	.	.	.	.	3.3	2.3	.	.	.	.
<i>Chenopodietea</i>											
<i>Rumex crispus</i> L.	.	.	.	1.1	+3	3.1	4.1	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i> (L) Vill.	.	.	.	1.1	.	3.3	1.1	.	.	.	.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	+	2.1	+	1.1	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i> L.	.	.	.	+	+	1.1	1.1	.	.	.	.
<i>Rorippa sylvestris</i> (L) Bess.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i> L.	.	.	.	.	.	2.3	1.3	.	.	.	.
<i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L) Med.	.	.	.	.	.	+3	1.1	.	.	.	.
<i>Artemisietea</i>											
<i>Erigeron annuus</i> (L) Pers.	.	.	.	+	3.1	.	1.1	+	.	.	.
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	.	.	.	+	+	+2	+	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i> (L) Scop.	.	.	.	+	+	+	1.1	.	.	.	.
<i>Galium cruciata</i> (L) Scop.	.	.	.	.	.	.	+3	.	+	+	.
<i>Arctium lappa</i> L.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.
Vrste koje indiciraju zakiseljavanje tla (Species indicating soil acidification)											
<i>Rumex acetosella</i> L.	.	.	.	+	+3	+3	1.3	1.3	2.2	2.3	3.3
<i>Hypochoeris radicata</i> L.	.	.	.	1.1	+	1.1	+	.	.	+	.
<i>Hieracium pilosella</i> L.	.	.	.	2.3	+	.	.	+	+3	1.1	.
<i>Veronica officinalis</i> L.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.
<i>Luzula campestris</i> (L) DC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Ostale vrste (Other species)											
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	1.2	2.2	+	2.3	2.3	1.3	4.3	.	.	1.3	1.2
<i>Fragaria vesca</i> L.	1.1	4.3	+3	1.1	2.3	.	+	.	.	1.3	1.2
<i>Hypericum perforatum</i> L.	1.3	2.3	.	+	.	.	.	.	.	+3	.
<i>Origanum vulgare</i> L.	.	.	.	1.3	1.1	+	1.1	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	.	.	.	1.1	1.1	2.1	+	.	.	.	.
<i>Stachys sylvatica</i> L.	.	.	.	+	.	+3	+	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	.	.	+	.	.	.	1.2	2.1	2.2	1.2
<i>Ranunculus repens</i> L.	.	.	.	+	.	.	.	3.3	.	.	.
<i>Rosa</i> sp.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Galium verum</i> L.	.	.	.	.	+	+3	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum leucolepis</i> (Briq et Cav.) Horvatić	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus fruticosus</i> L.	.	.	.	2.1	.	.	.	.	+3	.	.
<i>Sambucus ebulus</i> L.	.	.	.	.	+3	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina vulgaris</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Tab. 2. Elementi gospodarenja (Elements of Husbandry)

God. korištenja Year of exploitation	Br grla/ha No. head per hect.	Br. pašnih dana u god. No grazing days per year	Br. rotacija u godini No. rotations per year	Br. gnojenja u god. No. fertilizations per year
1976.	12	160	6	6
1977.	15	160	5	5
1978.	16	160	6	6
1979.	20	190	7	7
1980.	20	177	5	5
1981.	21	187	5	5

Među »ostale« vrste uvrstili smo *Agrostis alba*, *Fragaria vesca*, *Hypericum perforatum* i *Anthoxanthum odoratum*. Takav sastav tratine ukazuje na dobro karakteriziran, ali, sudeći po prisutnosti i udjelu vrste *Hypericum perforatum*, mršav *Arrhenatheretum medioeuropaeum* (Br.-Bl. 19/Oberd. 52) (Oberdorfer 1957, Horvatić 1963, Hundt 1974).

Snimke 4—11 odnose se na botanički sastav pregonskog pašnjaka i zorno prikazuju strukturne promjene as. *Arrhenatheretum medioeuropaeum* pod utjecajem pregonske ispaše ovaca. Već nakon prve godine korištenja (sn. 4, 5) travnjak se fizionomski i sociološki bitno mijenja. Gube se karakteristične vrste za asocijaciju *Arrhenatheretum medioeuropaeum* i svezu *Arrhenatherion*. Izuzetak od toga je samo vrsta *Galium mollugo*.

Skupina vrsta karakterističnih za red *Arrhenatheretalia* i razred *Arrhenatheretea* ostaje gotovo jednako brojna, ali nešto izmijenjena. Neke vrste se gube (*Rumex acetosa*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *Lathyrus pratensis*), a kao nove su zabilježene npr. *Plantago lanceolata* i *Potentilla reptans*, te *Bromus mollis* i *Bellis perennis*.

Značajno je da su već nakon prve godine korištenja u tratinu pregonskog pašnjaka obilno zastupljene karakteristične vrste za as. *Lolium-Cynosuretum* Tx. 37 i sveza *Cynosurion* kao npr. *Trifolium repens*, *Cynosurus cristatus*, *Leontodon autumnalis*, *Lolium perenne*, *Mentha pulegium*, *Veronica serpyllifolia*, te *Phleum pratense*.

Ekološku situaciju staništa ilustrira nazočnost vrsta karakterističnih za razred *Plantaginetea* (*Poa annua*, *Matricaria inodora*, *Plantago maior*, *Polygonum aviculare*), zatim vrsta karakterističnih za razred *Chenopodietea* (*Rumex crispus*, *Stellaria media*, *Convolvulus arvensis*, *Cichorium intybus*, *Rorippa sylvestris*, *Urtica dioica*, *Verbena officinalis* i *Capsella bursa-pastoris*) i *Artemisietea* (*Erigeron annuus*, *Tanacetum vulgare*, *Cirsium arvense*, *Galium cruciata*, *Lappa maior*), te vrste koje ukazuju na zakiseljavanje staništa (*Rumex acetosella*, *Hypochoeris radicata*, *Hieracium pilosella*, *Veronica officinalis* i *Luzula campestris*).

I u skupini »ostale vrste« zabilježene su promjene od kojih vrijedi istaknuti obilnu zastupljenost vrste *Taraxacum officinale* i pojavu šumskih elemenata *Rubus fruticosus* i *Sambucus ebulus*.

U razdoblju između prve i četvrte godine korištenja sastav tratine pregonskog pašnjaka ostaje manje-više isti a u sistematsko-tipološkom smislu pripada asocijaciji *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37 subass. *typicum*.

U toku šeste i sedme godine korištenja (sn. 8—11) nastupile su značajne promjene u sastavu asocijacije *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37. Vrste karakteristične za asocijaciju *Lolio-Cynosuretum* i svezu *Cynosurion*, zatim *Plantaginetea* i *Artemisietea* vrste neznatno su zastupljene, a *Chenopodietea* vrste su sasvim nestale. Udio vrsta koje indiciraju zakiseljavanje staništa osjetno je porastao. Porastao je i udio trava *Festuca rubra* i *Anthoxanthum odoratum*, koje neki također uvrstavaju među indikatore zakiseljavanja.

Te promjene pokušali smo dovesti u vezu s podacima o gospodarenju na pašnjaku (Tab. 2). Podaci u tab. 2 pokazuju da je od 1979. godine uslijedilo znatno veće opterećenje pašnjaka. Pretpostavlja se da u uvjetima povećanog opterećenja primijenjena gnojidba ne može zadržati floristički stabilitet intenzivnog pašnjaka tipa *Lolio-Cynosuretum*. U novonastalim uvjetima razvija se ekstenzivan pašnjak tipa »*Festucetum rubrae*«, koji je ekološki vrlo širok, a sociološki dosta nejasan (Marshall 1974, Lattmaier 1978).

Bez obzira na ispravnost navedene pretpostavke, postignuti rezultati pokazuju da je travnjak vrlo labilan ekosistem, te da način i intenzitet gospodarenja imaju presudnu ulogu u dinamičnim promjenama biljnog pokrova travnjaka.

Zaključak

Na osnovi provedenih istraživanja može se zaključiti: *Arrhenatheretum medioeuropaeum* u uvjetima pregonske ispaše ovaca i umjetnog gnojeva prelazi već nakon prve godine korištenja u intenzivan pašnjak tipa *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37.

U uvjetima većeg pašnog opterećenja, a uz nepromijenjenu količinu gnojiva *Lolio-Cynosuretum* gubi svoj stabilitet i svoja floristička obilježja.

Nakon šeste godine korištenja u tratini dominira trava *Festuca rubra*, a uočljivu skupinu čine vrste koje indiciraju zakiseljavanje staništa. Smatra se da je to posljedica većeg pašnog opterećenja.

Postignuti rezultati ukazuju na to, da je travnjak vrlo labilan ekosistem, te da način i intenzitet gospodarenja imaju presudnu ulogu u dinamičnim promjenama biljnog pokrova travnjaka.

Literatura

- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie, Wien-New York.
 Caputa, J., J. Scehovic, 1974: Moutons sur le pâturage, Revue suisse d'agriculture 6, (2), 37—41.
 Ellenberg, H., 1952: Wiesen und Weiden und ihre standortliche Bewertung, Stuttgart.
 Horvatić, S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog Primorja, Prirodoslovna istraživanja JAZU 33, Acta biologica 4, Zagreb.

- Hundt, R., 1974: Les relations phytogéographiques entre les associations de pelouses du sud de L'Angleterre et celles de L'Europe centrale, Documents phytosociologiques, Fascicules 7—8, 65—93, Lille.
- Klapp, E., 1971: Wiesen und Weiden, Berlin und Hamburg.
- Lettmaier, K., 1978: Die Grün- und Brachländereien im Bayerischen Untermain. Bayer. Landw. Jb. Sonderheft 2, München.
- Marschall, F., 1947: Die Goldhaferwiesen der Schweiz. Bern.
- Oberdorfer, E., 1957: Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Pflanzensoziologie 10, Jena.
- Skolimowski, L., 1962: Zu Fragen der Weidenutzung und Weidpflege, Probleme der rationellen Bewirtschaftung von Dauerweiden. Tagungsberichte Nr. 52, 121—127.
- Tischler, W., 1965: Agrar-Ökologie, Jena.

SUMMARY

THE INFLUENCE OF GRAZING ON FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF GRASSLAND

Nada Hulina

(Faculty of Agriculture Sciences, Zagreb, Yugoslavia)

As part of research into grassland exploitation system, an investigation testing-ground in Medvednica (30 km north of Zagreb) has been used for determining the influence of rotational grazing of sheep on botanical composition of grassland.

The rational pasture-ground is located in a beech and fir forest zone (*Fagetum croaticum abietetosum* Ht) at the altitude of 610—665 m above the sea level. It has been established on a grass-plot which, systematically and typologically, belongs to ass. *Arrhenatheretum medioeuropaeum*. In addition to rotational grazing, the grass-plot has been regularly fertilized.

After the first year of exploitation, in the floristic composition of the grass-plot there were already determined all the features of an intensive pasture-ground of *Lolio-Cynosuretum* Tx. 37 type (characteristic species of ass. *Lolio-Cynosuretum* and alliance *Cynosurion*, along with species of classes *Plantaginetea*, *Chenopodietea* and *Artemisietea*).

During the fourth year and later, the plot was subject to heavier grazing, which was reflected in the floristic composition of the pasture-ground. After the sixth year of exploitation, the pasture-ground acquired the features of an extensive pasture-ground, in which indicators of the habitat acidification formed a prominent group of plants, and the dominant species of grasses was *Festuca rubra*.

Doc. dr. Nada Hulina
Fakultet polj. znanosti u Zagrebu
OOUR Institut za zaštitu bilja
Odjel za poljoprivrednu botaniku
Šimunska 25
YU-41000 Zagreb (Jugoslavija)