

D. BATINICA

POLJOPRIVREDNA ISTRAŽIVANJA BRDSKIH I DOLINSKIH LIVADA I PAŠNJAKA GORSKOG KOTARA

Sadržaj Predgovor — I Uvod — A. Značaj poljoprivrednih istraživanja — B. Metodika terenskog rada — 1) Uzimanje uzoraka, sušenje i vaganje sijena; — 2) Hemijska analiza; — 3) Obrada materijala — uvođenje pokrovne vrijednosti kao baze za preračunavanje množine pojedinih vrsta; — 4) Način rada na temelju tabela; 5) Upoređenje rezultata procjenom i rezultata vaganja. — II Pregled glavnih tipova livada i pašnjaka — opis pojedinih tipova — 1) Asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media* — Subasocijacija: a) *Xerobrometum* — b) *Mesobrometum* — 2) Asocijacija *Nardetum strictae* — 3) Asocijacija *Calluneto-Genistetum* — 4) Asocijacija *Agrostidetum vulgaris* — 5) *Arrhenatheretum elatioris* — 6) *Cynosuretum cristati* — III Prinos zelene krme i sijena u pojedinim asocijacijama i upoređenje botaničke kategorizacije sijena i skrobne vrijednosti — IV Temeljne smjernice za melioracijske radove — Zaključak — Literatura.

PREDGOVOR

Cilj je ovih istraživanja bio da se povežu botanička i poljoprivredna istraživanja te da se na taj način što potpunije iskoriste i nadopune ekonomskim momentima dotadašnja dugogodišnja istraživanja naših botaničara.

Prof. Dr. I. Horvatu dugujem zahvalnost što me je potaknuo na ovaj rad kao i za podatke koje mi je pružio iz svojih još neobjavljenih istraživanja. Takođe zahvaljujem Ing. Slobodanu Kapetanoviću na saradnji za rad na hemijskim analizama.

UVOD

Da bismo mogli pravilno ocijeniti karakter i gospodarsku vrijednost livada i pašnjaka, te izvršiti njihovo bonitiranje, moramo proučiti ne samo njihov današnji sastav, već provesti i analizu njihovog postanka i stvoriti zaključke o budućem njihovom razvitku pod uticajem ekoloških faktora u području u kojem se razvijaju. Svi ovi elementi obuhvaćeni su fitocenološkim istraživanjima.

Kvalitet travnog pokrivača livada i pašnjaka određen je glavnim vrstama trava i leguminoza koje se na njima javljaju, te njihovim brojnim odnosom. Ovaj odnos može često da bude poremećen neracionalnim načinom korišćenja livade ili pašnjaka, na pr. pretjeranom ispašom, što dovodi do procesa regresije u sastavu biljnih zajednica, kao i do degradacije samog zemljišta. Pojava jednoličnih tipova livada ili pašnjaka na kojima prevladavaju rezistentne biljne vrste, koje stoka uglavnom ne jede, ili pak razvijanje pustih kamenjara i goleti, krajnje su posljedice u ovom nizu procesa.

Pravilnim agrotehničkim zahvatima može se spriječiti proces regresije i sačuvati sastav biljnih asocijacija, te na taj način podići ekonomski značaj livada i pašnjaka.

Fitocenološko istraživanje i proučavanje sukcesija nama omogućuje da ustanovimo tip livade ili pašnjaka koji u izvjesnom području pokazuje naročitu vitalnost, a koji nam zbog njegovih ekonomskih osobina naročito odgovara. Poznavanje sukcesija takođe ukazuje put prirodnog zatravljivanja i razvoja biljnog pokrivača, a time i pravilan način naše intervencije.

Prema tome, fitocenologija olakšava privredno planiranje i određuje ekonomske tipove livada i pašnjaka, kao i smjer gospodarenja. Fitocenološko istraživanje i tipološko kartiranje vegetacije degradiranih područja daje nam mogućnost da procijenimo vrijednost livada i pašnjaka, da melioracijske radove i istraživanja vežemo za one vegetacijske tipove koji su s obzirom na njihovo prostranstvo i ekonomsku ulogu važni i da im na taj način damo pravilan raspored i prioritet.

A — ZNAČAJ POLJOPRIVREDNIH ISTRAŽIVANJA

Velika raznolikost zemljišnih i klimatskih prilika u našoj državi uslovljava mnogolikost florističkog sastava naših livada i pašnjaka. Zbog toga potrebno je vršiti pojedinačna istraživanja naših livada i pašnjaka u raznim područjima. Ta raznolikost je ujedno i razlog zbog koga se iskustva stečena u stranim zemljama u pogledu unapređenja livadarstva i pašnjarstva ne mogu jednostavno primijeniti na naše prilike.

Dosada je kod nas sistematski istražen sa poljoprivrednog gledišta vrlo malen broj naših livada i pašnjaka.

Polazna tačka ovih istraživanja bila je jasno omeđena biljna zajednica, floristički, ekološki i genetski povezana grupacija vrsta, kao najbolji indikator životnih prilika staništa.

Biljni pokrivač livada i pašnjaka ne predstavlja neku slučajnu mješavinu vrsta, već jednu određenu cjelinu uslovljenu životnim prilikama. Ta se cjelina ističe mnogim osobinama: izgledom, strukturom, florističkim sastavom, određenom prošlošću, stalnim ekološkim prilikama itd. Na temelju florističkog sastava mogu se jasno izdvojiti osnovne vegetacijske jedinice, asocijacije.

Braun-Blanquet označuje asocijaciju kao temeljnu vegetacijsku jedinicu koja se odlikuje svojstvenim (karakterističnim) i stalnim vrstama. Svojstvene vrste su važne za ocjenjivanje florističke individualnosti izvjesne asocijacije. Svojstvene i stalne vrste su najbolji indikator ekologije asocijacije. Po svojstvenim i stalnim vrstama mogu se asocijacije na florističkoj osnovi klasificirati. Svojstvene (karakteristične) vrste reaguju na poremećaje ravnoteže asocijacije i na promjene u njenoj ekologiji. Vrste koje dolaze u svim prirodnim plohama asocijacije stalne su vrste najvećeg stepena. Tako karakterisana asocijacija pruža mogućnost raščlanjavanja u subasocijacije i varijante a, kao ekološki jasno okarakterisana jedinica omogućuje i upotrebu u praksi.

Sistematsko proučavanje pojedinih biljnih zajednica na livadama i pašnjacima omogućuje da se na osnovu malog broja karakterističnih vrsta izdvoje jasno omeđene cjeline i da se tako kod dovoljnog broja proučenih površina odredi kojem tipu — asocijaciji — livada ili pašnjak pripada. Nakon detaljnog proučavanja sastava, životnih prilika i gospodarskog značenja dovoljnog broja tipično razvijanih sastojina dolazimo do zaključka da se sve površine koje imaju isti floristički sastav, u biti podudaraju i u životnim prilikama i da imaju približno jednako poljoprivredno značenje.

Određivanje kojem asocijacijskom tipu livada ili pašnjaka pripada neka livada ili pašnjak ukazuje na to koje agrotehničke zahvate treba sprovoditi da bi se dobio u određenim uslovima sa ekonomskog gledišta najpovoljniji tip. Čim utvrdimo, na pr., na livadi neke značajne acidofilne vrste, možemo zaključiti ne samo kojoj zajednici ta livada ili pašnjak pripada, nego i to da treba sprovesti kalcifikaciju i dr.; odnosno nalazimo li se u području livade šaševa, za koju smo utvrdili da se razvija samo na vlažnim staništima, znamo da treba provesti odvodnjavanje.

B — METOD TERENSKOG RADA

1) Uzimanje uzoraka, sušenje, vaganje sijena

Košenje i vaganje sijena, ispitivanje njegova sastava i hranljive vrijednosti, što se mora sve dopuniti hemijskom analizom, veoma je važno za proučavanje livada i pašnjaka sa poljoprivrednog i ekonomskog gledišta.

Istraživanje zelene krme i sijena vaganjem sistematski su provodili Stebler i Schröter na livadama Švajcarske. Ovom metodom vršila je 1936 godine Sorocceanu u južnoj Francuskoj ispitivanje biljnih asocijacija polusuvih sredozemnih livada i utvrdila prinos suve i zelene krme kao i postotak pojedinih vrsta u asocijaciji. U tim svojim radovima ona se oslanjala na istraživanja Steblera i Schrötera i sovjetskih botaničara Larina i Poplawskaje.

Ovom metodom služili smo se i mi pri našim istraživanjima na različitim tipovima livada i pašnjaka u Gorskom Kotaru. Sabran je veliki broj uzoraka sijena iz različitih biljnih asocijacija, te je ispitivan kvantitativni i kvalitativni sastav pojedinih tipova sijena. Površine za košenje uzimane su na najtipičnijim mjestima za dotičnu asocijaciju. Veličina uzete površine bila je najčešće 25 m². Na livadama se kosilo na uobičajen način, tj. kosom, dok se na pašnjacima rezalo škarama neposredno iznad zemlje. Svježa krma vagana je poljskom vagom, a zatim je sušena na zemlji i ponovo vagana kao sijeno. Prinosi zelene mase i sijena preračunati su po hektaru.

2) Određivanje botaničkog sastava sijena vaganjem

Kakvoća sijena zavisi od mnogobrojnih faktora kao: florističkog sastava, vremena kosidbe, načina spravljanja sijena, vremenskih prilika pri spravljanju sijena i načinu čuvanja.

Za određivanje botaničkog sastava sijena na terenu uzimani su prosječni uzorci, i to tako da su sa pokošene površine od 25 m² sa različitih mjesta uzimane pregršti sijena i te pažljivo izmiješane. Prosječni uzorak sijena koji je iznosio 2—3 kg., sa naznakom tipa i mjesta, spreman je u papirnate kese.

Prilikom laboratorijske analize sijena uzimano je od pomenutih prosječnih uzoraka po 1000 gr, a od toga su se odvajale tri probe po 100 gr. Svaka proba od 100 gr sijena dijeljena je na sljedeće grupe:

1. dobre krmne trave
2. leguminoze
3. ostale korisne ili dobre biljke
4. kisele (šasevi) ili rđave trave
5. bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke.

Na tehničkoj vagi kod svake grupe određivana je težina po vrstama. Poslije vaganja određivan je njihov odnos u procentima.

Odredivši sastav po vrstama navedenih grupa pristupilo se klasifikaciji sijena prema krmnoj vrijednosti, po Justu.

U prvu klasu svrstane su trave, leguminoze i ostale dobre biljke, ako je njihova suma iznosila 75—100%.

U drugu klasu svrstane su dobre krmne trave, leguminoze i ostale krmne biljke, ako je njihova suma izražena u % iznosila 50—75%.

U treću klasu, ako je njihova suma u procentu iznosila 25—50%.

I u četvrtu klasu, ako je njihova suma u procentima iznosila 0—25%.

3) Hemijska analiza

Poznavanje hemijskog sastava sijena i koeficijenta svarljivosti pojedinih hranljivih materija u sijenu važno je za provođenje pravilne ishrane stoke.

Hemijsku analizu vršio je Ing. S. Kapetanović u Zavodu za hemiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu.

Priprema materijala za analizu

Sijeno za analizu uzimano je od prosječnih uzoraka tipičnih asocijacija. Sijeno je najprije sasječeno makazama na 1—2 santimetra dužine, a zatim samljeveno na centrifugalnom mlinu i prosijano. Krupni dijelovi su ponovo vraćeni u mlin, dok materijal nije bio tako usitnjen da je prolazilo kroz sito promjera 1 mm. Samljeveni uzorak preručen je u staklenu teglu, koja je zatvorena brušenim čepom. Pri uzimanju uzoraka za analizu sadržaj tegle je svaki put dobro promiješan, a zatim je potrebna količina izvađena na porcelansku ploču. Na ploči je uzorak još miješan i poslije toga je dijagonalno uzimana potrebna količina za analizu.

Kod hemijske analize sijena određivana je vlaga, pepeo, surove bjelančevine, čiste bjelančevine, surova mast i surovo vlakno.

Vlaga je određivana uobičajenom metodom određivanja vlage u biljnom materijalu, sušenjem na 105° C u trajanju od 3 sata.

Određivanje pepela vršeno je prethodnim spaljivanjem u porcelanskom lončiću, a zatim žarenjem u električnoj peći na 600° C.

Surove bjelančevine određivane su po metodi Kjeldahla.

Čiste bjelančevine su određivane po Grandou.

Surova mast određivana je po Soxletu.

Surova vlakna određivana su po Mohačekovoj metodi.

4) Obrada materijala — uvođenje pokrovne vrijednosti kao baze za preračunavanje množine pojedinih vrsta

Polazna tačka za utvrđivanje biljnih zajednica je sastojina. Ona je elementarna jedinica pri ispitivanju biljnih asocijacija livada i pašnjaka. Sastojina pretstavlja površinu na kojoj su zastupljene vrste asocijacije koju ispituje, a odlikuje se ne samo jednolikošću florističkog sastava, nego i jednolikošću klimatskih, reljefnih, edafskih i biotskih faktora.

Biljne zajednice ističu se mnogim osobinama, koje utvrđujemo neposrednim posmatranjem na samom terenu. To su analitske osobine (popis vrsta, brojnost, združenost, učestalost, slojanje i fenološki aspekt),

za razliku od sintetskih (prisutnost, vezanost vrsta) koje dobijamo obradom u zavodu, te upoređivanjem većeg broja sastojina iste zajednice i upoređivanjem istraživane zajednice sa ostalim zajednicama u području. Tako se biljne zajednice odlikuju i svojstvima koja se ne mogu odrediti samo na temelju istraživanja jedne sastojine. Na temelju upoređenja većeg broja florističkih snimaka, koje smo analizirali na izabranim, dobro razvijenim sastojinama i sredili ih u asocijacijske tabele, određujemo sintetske osobine asocijacije, tj. vezanost vrsta, pokrovnu vrijednost i stepen prisutnosti (stalnosti).

Treba da naglasim, da sam se pri obrađivanju pokrovne vrijednosti, koja ima naročito značenje za poljoprivredna istraživanja služio još neobjavljenim asocijacijskim tabelama prof. Horvata, jer izrada asocijacijskih tabela užiskuje mnogogodišnji rad i poznavanje mnogobrojnih asocijacija ne samo u jednom području nego u raznim područjima.

U tabelama su prikazane pokrovne vrijednosti vrsta u biljnim zajednicama i to: *Agrostidetum vulgaris*, asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media*, *Nardetum strictae*, *Arrhenatheretum* i *Cynosuretum*. Biljne vrste ovih asocijacija raspoređene su po pokrovnoj vrijednosti. Braun-Blanquet upotrebljava pokrovnu vrijednost pojedinih vrsta kao mjerilo za određivanje njihove važnosti u biljnim zajednicama. Pokrovna vrijednost daje naročito uvjerljivu sliku o važnosti neke vrste u samoj zajednici.

Pod pokrovnom vrijednošću podrazumijeva se u brojkama izražena zastupljenost neke vrste ili skupine vrsta u asocijaciji. Ona se određuje tako da se na osnovu florističkih snimaka sredjenih u tabele izračunavaju za svaku vrstu srednji pokrovni postoci koji se međusobno zbroje i podijele sa brojem snimaka u tabeli. Dobijena brojka pomnoži se sa 100 i tako zaokruži. Pokrovnoj vrijednosti dodajemo kao eksponent stepen prisutnosti u obliku rimskih brojeva (I—X), i tako dobijamo jasnu sliku o raširenosti neke vrste u asocijaciji. Braun-Blanquet ističe da pokrovnost daje mnogo bolju sliku o vezanosti i važnosti vrsta u biljnim zajednicama nego što je daje stalnost (nazočnost).

U razvitku nauke o biljnim zajednicama naročito je pažnja obrađena prisutnosti (stalnosti) vrsta. Prisutnost označuje kolikom se pravilnošću pojedina vrsta pojavljuje u različitim sastojinama iste zajednice. S obzirom na broj i stepen prisutnosti vrsta razlikuju se pojedine biljne zajednice, pa je za svaku zajednicu potrebno odrediti koliko se vrsta i u kojem stepenu prisutnosti pojavljuje u zajednici.

U našim tabelama označen je uz pokrovnost i prisutnost kod svake vrste i ekonomski značaj prema podacima iz domaće i strane literature. Odmah treba da naglasim da svrstavanje vrsta u kategorije po ekonomskom značaju nije jedinstveno, pa na tom području treba još mnogo raditi i prikupljati podatke sa naših terena. U tabelama je prikazano značenje vrsta po ovim kategorijama:

Kategorija A označava najbolje vrste po krmnoj vrijednosti.

Kategorija B označava manje vrijedne vrste po krmnoj vrijednosti

Kategorija C označava bezvrijedne vrste po krmnoj vrijednosti i

Kategorija D označava otrovne vrste.

II PREGLED GLAVNIH TIPOVA LIVADA I PAŠNJAKA — OPIS POJEDINIH TIPOVA

Ispitivanje biljnih zajednica na livadama i pašnjacima predstavlja značajan doprinos za konsolidovanje krmne baze nekog kraja. To je uslov za sistematsko i plansko razvijanje stočne proizvodnje po obimu i kvalitetu.

U Gorskom Kotaru nalazimo, kako su već utvrdili I. Horvat i i to asocijacija *Agrostidetum vulgaris*, asocijacija *Bromus erectus* — i to asocijacija *Agrostidetum vulgaris*, asocijacija *Bromus erectum* — *Plantago media*, asocijacija *Nardetum strictae*, asocijacija *Calluneto* — *Genistetum*, asocijacija *Arrhenatheretum elationis* i *Cynosuretum cristati*.

1 — Asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media*

Subasocijacija: a) *Xerobrometum*
b) *Mesobrometum*

Asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media* spada, po Horvatu, u grupu brdskih livada i pašnjaka koje se nalaze između dolinskih livada i planinskih rudina. Ona se razvija na vapnenačkoj i dolomitnoj podlozi, tj. na bazičkim ili neutralnim tlima i pripada redu *Brometalia erecti* (ovsikovih livada). Ovaj tip livade, odnosno pašnjaka, razvio se najčešće na suhim, strmim obroncima i talasastim površinama koje su izvan dohvata poplavnih voda.

Jedan od važnih faktora za život i razvoj asocijacije *Bromus erectus* — *Plantago media* je hemijski sastav tla kao i prisustvo kalcijum karbonata. Na osnovi velikog broja analiza utvrdilo se da se podudara floristički i hemijski sastav tla. Mohaček i Horvat utvrdili su da se pH asocijacije *Bromus erectus* — *Plantago media* kreće od 6,8 — 7,6.

Livada *Bromus erectus* — *Plantago media* je sekundarnog postanka, tj. razvija se na mjestu gdje je šuma uništena. U vertikalnom pogledu ovaj brdski tip livade, odnosno pašnjaka, proteže se, po Horvatu, od Savskih nizina do Gorskih krajeva u visini do 1.200 m. One daju manju količinu sijena od dolinskih livada, ali je kvalitet sijena mnogo bolji, jer sadrži velike količine leguminoza, u prvom redu djetelina. Ovakav sastav sijena naročito povoljno utiče na razvoj priplodne stoke. U odnosu na hemijski sastav tla i količinu vlage mogu se razlikovati uglavnom dvije subasocijacije ovog tipa brdskih livada.

Prva subasocijacija *Xerobrometum* razvija se na plićem i suvljem staništu kod kojega je travni pokrivač manje zatvoren.

Druga subasocijacija *Mesobrometum* razvila se na dubljem zemljišnom substratu, kao i na vlažnijem staništu kod koga je travni pokrivač zatvorenog sklopa i predstavlja pravu kosanicu.

Karakteristično je za ove obe subasocijacije (*Xerobrometum* i *Mesobrometum*) da ih izgrađuju pretežno trajne zeljaste biljke, dok trave rjeđe utiču na njihovu fizionomiju. Srodnost ovih dviju subasocijacija očituje se u prisutnosti znatnog broja istih karakterističnih vrsta, koje su obilno zastupljene i javljaju se s velikom vitalnošću.

Suvlja subasocijacija *Xerobrometum*, rekli smo, javlja se na suvim obroncima sa razmjerno plitkim tlom. U Gorskom Kotaru obično se javlja izvan kompleksa crnogoričnih šuma i sadrži veliki broj termofilnih biljaka kao što su *Teucrium chamaedrys*, *Dorycnium germanicum* i *Stachys recta*, kojih u vlažnoj subasocijaciji nema.

Subasocijacija *Mesobrometum* javlja se u vlažnijem unutrašnjem dijelu Gorskog Kotara u području crnogorične i miješane šume, a razvija se najčešće na dubljim tlima. Često se nalaze obe subasocijacije zajedno i tada suvlja zaprema strmije i pliće obronke, a vlažnija položaje s dubljim profilom tla.

Iste takve zajednice susrećemo na planinskom masivu Kupresa u području Brda kraj Rilića na visini od 1100—1300 m, gdje se u gornjem dijelu neposredno kraj smrčeve šume susrećemo sa subasocijacijom *Mesobrometum*, a u središnjem dijelu Brda, na plitkom tlu, sa subasocijacijom *Xerobrometum*.

Sukcesije u tipu *Bromus erectus* — *Plantago media* pod uticajem različitih faktora

Biljne zajednice koje susrećemo u nekom području nisu stalne. One se mijenjaju i razvijaju pod uticajem klime, zemljišnih procesa, uticajem čovjeka i životinjskog svijeta. Jedne traju kraće vrijeme, druge se zadržavaju vrlo dugo, ali se ipak mijenjaju. Zbog toga biljne asocijacije treba posmatrati dinamički u njihovom procesu smjenjivanja. Takve smjene asocijacija u vremenu nazivaju se sukcesijama. Sukcesije mogu biti progresivne ili regresivne.

Gledajući dinamički na vegetaciju livadne i pašnjačke tratine, možemo naći uzroke njezina postanka i razvitka, što nam služi kao osnova za preduzimanje pravilnih agrotehničkih mjera u cilju njenog što boljeg ekonomskog iskorišćavanja.

Istraživanjima I. Horvata utvrđeno je da se na mjestima, gdje se u kontinentalnim područjima ukloni sječom šuma ili šikara, razvija livadni tip *Bromus erectus* — *Plantago media*. Čovjek je tu jedan od najvažnijih faktora, koji sječom potpomaže razvoj ove asocijacije. Dalji razvitak ove asocijacije zavisi kako od načina njenog iskorišćavanja tako i od niza drugih faktora. Površine koje su samo pasišta, na kojima je isključen uticaj košenja, postepeno prelaze u šikaru, koja se prestankom ispaše razvija u šumu. Pretjerana ispaša omogućuje rasprostranjenje biljnih vrsta koje su snabdjevene bodljama (*Ononis spinosa*), jakim mirisom, (*Teucrium chamaedrys*, *Salvia pratensis*), ili jakim mlječnim sokom (*Euphorbia cyparissias*, *Euphorbia verrucosa*), a doprinosi nestajanju dobrih krmnih biljaka u prvom redu leguminoza. Naprotiv dubrenjem (torenjem) prelazi asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media* u odličnu kosanicu tipa *Trisetetum flavescens*. Razvitak asocijacije *Bromus erectus* — *Plantago media* mogao bi se prikazati u sljedećoj shemi:

Bazifilna šuma — šikara (uticaj čovjeka sječom) — asocijacija *Bromus erectus* — *Plantago media* — asocijacija *Trisetetum flavescens* (uticaj čovjeka dubrenjem) — asocijacija *Nardetum strictae* (degradacijski stadij livade).

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | Ostale biljke: | | C | <i>Gentiana utriculosa</i> | 21-II |
| | | | B | <i>Pedicularis brachyodonata</i> | 21-I |
| A | <i>Brunella vulgaris</i> | 111-III | B | <i>Dianthus croaticus</i> | 21-II |
| C | <i>Hieracium Hoppeanum</i> | 103-V | C | <i>Centaurea variegata</i> | 21-III |
| D | <i>Helleborus atrorubens</i> | 92-IV | C | <i>Linum tenuifolium</i> | 21-II |
| C | <i>Stachys betonica</i> | 83-V | D | <i>Anemone nemorosa</i> | 21-II |
| C | <i>Stachys recta</i> | 83-V | C | <i>Ophrys sp.</i> | 21-I |
| A | <i>Pimpinella saxifraga</i> | 82-IV | C | <i>Senecio spec.</i> | 21-I |
| D | <i>Juniperus communis</i> | 72-III | B | <i>Laserpitium Siler</i> | 21-I |
| A | <i>Hieracium Bauchini</i> | 66-VIII | D | <i>Inula hirta</i> | 21-I |
| C | <i>Orchis sambucina</i> | 74-V | B | <i>Scabiosa stricta</i> | 20-IX |
| E | <i>Hypochoeris maculata</i> | 72-III | B | <i>Knautia arvensis</i> | 20-I |
| C | <i>Cirsium acaule</i> | 61-III | D | <i>Linum viscosum</i> | 20-I |
| B | <i>Primula Columnae</i> | 60-II | C | <i>Potentilla erecta</i> | 20-I |
| A | <i>Leontodon hispidus</i> | 44-VI | C | <i>Antennaria dioica</i> | 20-I |
| C | <i>Viola scotophylla</i> | 43-V | A | <i>Veronica officinalis</i> | 20-I |
| C | <i>Ajuga reptans</i> | 42-III | A | <i>Eryngium amethystinum</i> | 20-I |
| C | <i>Carlina vulgaris</i> | 42-III | C | <i>Tunica saxifraga</i> | 20-I |
| D | <i>Euphorbia virgata</i> | 41-II | C | <i>Gentiana targestina</i> | 20-I |
| A | <i>Cerastium caespitosum</i> | 41-II | C | <i>Aster amellus</i> | 20-I |
| A | <i>Andropogon ischaemum</i> | 40-I | D | <i>Verbascum sp.</i> | 20-I |
| B | <i>Laserpitium latifolium</i> | 40-II | B | <i>Scabiosa Hladnikiana</i> | 20-I |
| C | <i>Carduus sp.</i> | 40-I | B | <i>Prunus spinosa</i> | 20-I |
| A | <i>Veronica chamaedrys</i> | 40-II | B | <i>Populus nigra</i> | 20-I |
| C | <i>Gymnadenia conopea</i> | 22-III | C | <i>Orobancha sp.</i> | 2-III |
| C | <i>Anthericum ramosum</i> | 22-III | | | |
| C | <i>Salvia verticillata</i> | 22-III | | | |

Grupacija biljaka u asocijaciji *Bromus erectus* — *Plantago media*
po kategorijama, prosječnoj pokrovnosti i stepenu prisutnosti:

MESOBROMETUM

| Trave: | | | Leguminoze: | | |
|--------|----------------------------------|----------|-------------|-----------------------------|--------|
| A | <i>Koeleria pyramidata</i> | 1160-X | B | <i>Festuca vallesiaca</i> | 0,4-I |
| A | <i>Bromus erectus</i> | 822-VIII | A | <i>Poa bulbosa</i> | 0,4-I |
| B | <i>Briza media</i> | 568-X | B | <i>Koeleria splendens</i> | 0,4-I |
| B | <i>Brachypodium pinnatum</i> | 560-V | | | |
| B | <i>Danthonia calycina</i> | 402-V | B | <i>Trifolium montanum</i> | 1215-X |
| A | <i>Festuca rubra</i> | 393-IX | B | <i>Anthyllis vulneraria</i> | 892-X |
| B | <i>Festuca ovina</i> | 220-VI | A | <i>Trifolium pratense</i> | 694-IX |
| B | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 163-VII | A | <i>Lotus corniculatus</i> | 651-X |
| A | <i>Dactylis glomerata</i> | 154-VII | A | <i>Hippocrepis comosa</i> | 332-X |
| A | <i>Cynosurus cristatus</i> | 120-VII | A | <i>Medicago falcata</i> | 133-V |
| A | <i>Festuca pratensis</i> | 93-V | A | <i>Vicia cracca</i> | 131-IV |
| A | <i>Agrostis vulgaris</i> | 90-II | C | <i>Genista sagittalis</i> | 112-IV |
| A | <i>Phleum pratense</i> | 61-I | A | <i>Trifolium patens</i> | 93-IV |
| B | <i>Sieglingia decumbens</i> | 42-IV | B | <i>Trifolium pannonicum</i> | 21-II |
| B | <i>Festuca capillata</i> | 42-IV | A | <i>Trifolium repens</i> | 20-I |
| A | <i>Arrhenatherum elatior</i> | 22-III | B | <i>Trifolium alpestre</i> | 1-I |
| A | <i>Poa pratensis</i> | 21-III | D | <i>Ononis spinosa</i> | 1-II |
| B | <i>Holcus lanatus</i> | 21-II | D | <i>Coronilla vaginalis</i> | 0,4-I |
| C | <i>Nardus stricta</i> | 1-I | D | <i>Genista tinctoria</i> | 0,4-I |
| | | | C | <i>Lathyrus megalanthus</i> | 0,4-I |

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| | Mahovine: | | | | |
| C | Mnium undulatum | 250-I | C | Sedum acre | 43-V |
| C | Tortella tortuosa | 150-I | C | Lilium bulbiferum | 2-III |
| C | Hylocomium sp. | 150-I | C | Galium Mollugo | 2-III |
| C | Hypnum spec. | 70-I | C | Centaurea variegata | 2-III |
| | Saševi: | | C | Coeloglossum viride | 2-III |
| C | Carex montana | 340-III | C | Ornithogalum pyrinaicum | 2-III |
| C | Carex verna | 174-VIII | C | Erica carnea | 2-II |
| C | Carex glauca | 73-IV | C | Potentilla erecta | 43-V |
| C | Luzula campestris | 43-V | C | Centaurea Fritschii | 43-V |
| C | Luzula nemorosa | 20-I | B | Tragopogon pratense | 43-V |
| C | Carex pilulifera | 20-I | C | Stachys betonica | 42-IV |
| | Ostale biljke: | | C | Carlina acaulis | 42-III |
| B | Plantago media | 1169-X | C | Stachys recta | 41-III |
| A | Thymus serpyllum | 812-IX | A | Veronica Jacquini | 41-III |
| C | Salvia pratensis | 701-VIII | C | Seseli sp. | 40-III |
| C | Chrysanthemum leucanthemum | 685-X | A | Leontodon hispidus | 26-VII |
| C | Buphtalmum Salicifolium | 591-IX | C | Hieracium Hoppeanum | 25-VI |
| C | Alectorolophus major | 502-IX | C | Orchis sambucina | 23-IV |
| C | Teucrium chamaedrys | 483-V | A | Alchemilla vulgaris | 22-III |
| D | Euphorbia verrucosa | 431-V | C | Antennaria dioica | 22-III |
| D | Linum catharticum | 384-X | C | Viola scotoplylla | 22-III |
| A | Knautia purpurea | 376-VI | B | Campanula patula | 21-II |
| C | Centaurea jacea | 364-IX | C | Chrysanthemum corymbosum | 21-II |
| A | Plantago lanceolata | 313-IX | D | Ranunculus acér | 21-II |
| B | Primula Columnae | 311-IX | B | Knautia drymeia | 21-II |
| A | Polygala comosa | 284-IX | C | Asperula cynachica | 21-VI |
| B | Filipendula hexapetala | 281-IV | C | Potentilla opaca | 21-II |
| A | Crepis biennis | 202-IV | C | Valerianella sp. | 21-II |
| D | Colchicum autumnale | 201-V | C | Thalictrum minus | 21-II |
| B | Helianthemum obscurum | 192-V | C | Gentiana anisodonta | 21-II |
| C | Globularia Wilkommii | 160-II | D | Euphorbia virgata | 21-II |
| A | Brunella vulgaris | 153-V | C | Gentiana cruciata | 21-II |
| A | Brunella laciniata | 152-IV | A | Plantago carinata | 20-I |
| D | Ranunculus bulbosus | 145-IX | A | Brunella grandiflora | 20-I |
| C | Phyteuma orbiculare | 131-III | A | Veronica spicata | 20-I |
| C | Hieracium Bauhini | 126-IX | C | Salvia verticillata | 20-I |
| C | Scabiosa agrestis | 124-VII | B | Galium anisophyllum | 20-I |
| A | Carum carvi | 111-III | B | Campanula persicifolia | 20-I |
| A | Sanguisorba minor | 104-VII | D | Clematis recta | 20-II |
| A | Pimpinella saxifraga | 93-V | B | Euphrasia sp. | 20-I |
| C | Viola Riviniana | 91-V | C | Campanula glomerata | 20-I |
| A | Achillea millefolium | 85-VII | D | Equisetum sp. | 20-I |
| C | Daucus carota | 82-IV | C | Rumex acetosella | 4-IV |
| B | Dianthus croaticus | 80-III | C | Cerastium caespitosum | 3-IV |
| B | Hypochoeris maculata | 71-II | C | Silene sp. | 3-IV |
| C | Galium vernum | 63-V | B | Primula vulgaris | 2-II |
| C | Cirsium acaule | 62-III | C | Silene venosa | 2-III |
| A | Leontodon hastilis | 63-III | B | Hypochoeris radicata | 2-III |
| C | Cirsium pannonicum | 61-III | C | Heracleum sphondylium | 2-III |
| C | Gymnadenia conopea | 43-VII | C | Ajuga reptans | 2-III |
| | | | B | Crocus sp. | 2-II |
| | | | C | Allium sp. | 1-II |
| | | | C | Arabis sp. | 1-I |

U subasocijacijskom tipu **Xerobrometum** iz prethodne tabele koja je izgrađena na osnovu 25 florističkih snimaka sa različitih lokaliteta u Hrvatskoj zastupljene su trave sa 20 vrsta, leguminoze sa 13 vrsta, šaševi sa 4 vrste, mahovine sa 6 vrsta, a ostale biljke koje pripadaju različitim porodicama sa 150 vrsta.

Pokrovnost biljaka po stepenu stalnosti

| Red. broj | Grupa | Broj vrsta | Pokrovnost vrijednost | Procenat |
|-----------|------------------------|------------|-----------------------|----------|
| 1 | Trave | 20 | 4629,6 | 19,56 |
| 2 | Leguminoze | 16 | 2288,2 | 9,67 |
| 3 | Šaševi | 4 | 786,4 | 3,32 |
| 4 | Mahovine | 6 | 450,8 | 1,91 |
| 5 | Ostale zeljaste biljke | 150 | 15509,4 | 65,54 |
| | Ukupno | 196 | 23664,4 | 100 |

Iz ovoga se vidi da zeljaste biljke imaju najveću pokrovnost 15509,4 ili 65,54%, zatim dolaze trave sa pokrovnosću od 4629,6 ili 19,56% i mahovine sa najmanjom pokrovnosću 450,8 ili 1,91%.

U subasocijacijskom tipu **Mesobrometum** iz prethodne tabele koja je izgrađena isto tako iz 25 florističkih snimaka sa različitih lokaliteta zastupljene su trave sa 22 vrste, leguminoze sa 16 vrsta, šaševi sa 7 vrsta, mahovine sa 6 vrsta, a ostale zeljaste biljke koje pripadaju različitim porodicama sa 145 vrsta.

Pokrovnost biljaka po stepenu stalnosti

| Red. broj | Grupa | Broj vrsta | Pokrovnost vrijednost | Procenat |
|-----------|------------------------|------------|-----------------------|----------|
| 1 | Trave | 22 | 4956,2 | 22,47 |
| 2 | Leguminoze | 16 | 4333,2 | 19,64 |
| 3 | Šaševi | 7 | 700,0 | 3,18 |
| 4 | Mahovine | 6 | 641,0 | 2,90 |
| 5 | Ostale zeljaste biljke | 145 | 11430,0 | 51,81 |
| | Ukupno | 196 | 22060,4 | 100 |

I ovu subasocijaciju karakterišu zeljaste biljke sa najvećom pokrovnosću 11430,0 ili 51,81%, trave sa pokrovnosću 4956,2 ili 22,47%. Upoređujući ove subasocijacije vidimo da se u **Mesobrometumu** ističu leguminoze sa najvećom pokrovnosću 4333,2 ili 19,64%, dok ih kod subasocijacijskog tipa **Xerobrometum** ima svega 2288,2 ili 9,76%. Privredna vrijednost pojedinih grupa biljaka i njihovih pretstavnika na livadskoj i pašnjačkoj tratini nije jednaka.

Od svih pomenutih grupa najveći privredni značaj imaju trave dobre krmne vrijednosti, i to naročito pri spravljaju sijena, jer se

njihovo lišće pri sušenju najmanje rasipa. S obzirom na to treba da na prirodnim i vještačkim livadama prevladavaju trave u odnosu na ostale grupe. U asocijacijskom tipu **Bromus erectus — Plantago media** trave su zastupljene od 19,56 — 22,47% od ukupne količine svih grupa.

Druga grupa, tj. leguminoze, predstavljaju biljke velike gospodarske vrijednosti zbog bogatstva u bjelančevinastim i mineralnim materijama, kojih sadrže u znatno većoj mjeri nego trave. Leguminoze ispunjavaju livadnu tratinu na praznim mjestima između bokora trave i time stvaraju gušći travni pokrivač, nadalje obogaćuju tlo fiksacijom azota iz vazduha, a pomoću razvijenog i vretenastog korijenovog sistema obogaćuju gornje površinske slojeve tla hranljivim materijama na račun donjih. Leguminoze su zastupljene u asocijacijskom tipu **Bromus erectus — Plantago media** sa 9,67—19,64% u odnosu na ostale grupe.

Zeljaste biljke ostalih porodica predstavljaju jako rasprostranjenu grupu po brojnosti i po pokrovnosti. One čine u asocijacijskom tipu **Bromus erectus — Plantago media** više od 50% (51,81 — 65,54%) od ukupne količine svih grupa u zajednici. Ali u upoređivanju sa prethodnim dvjema grupama imaju najmanji privredni značaj. Mnoge su od njih nekorisne i škodljive biljke (**Ranunculus bulbosus**, **Euphorbia cyparissias**, **Helleborus spec.**), jer potiskuju korisne trave, a neke utiču nepovoljno i na kakvoću stočnih proizvoda ili na zdravlje domaćih životinja, prouzrokujući razna oboljenja pa i smrt. Ali, među biljkama ove grupe ima i korisnih (**Hypochoeris maculata**, **Leontodon hastilis**, **Sanguisorba minor**) koje po svojoj hranljivoj vrijednosti ne zaostaju iza dobrih krmnih trava i leguminoza, a ponekad ih čak i prelaze.

Prema tome nije opravdano gledište da su biljke iz grupe ostalih porodica isključivo korovske i štetne.

Prisustvo zeljastih biljaka na prirodnim pašnjacima, ukoliko nisu štetne i otrovne, važnije je nego za prirodne livade zbog toga što ih stoka, dok su mlade, u većini slučajeva rado jede. Za livade one nemaju osobitog značaja, jer se one kod spravljavanja sijena gube u trinama.

Zbog velikog prisustva zeljastih biljaka, dobivaju se u objema subasocijacijama velike količine trina u sijenu. Prilikom skupljanja sijena najčešće se osipa lišće sa zeljastih biljaka, tako da u sijenu ostaju samo gole stabljike. Bez obzira na to što su u trinama često zastupljeni najvredniji dijelovi biljaka (odlomci lišća, cvjetova), te razne mineralne primjese, ipak prisustvo trina umanjuje krmnu vrijednost sijena.

Zeljaste biljke raznih porodica uglavnom ne dolaze u obzir pri zasijavanju umjetnih livada, ali se uzimaju pri sjetvi vještačkih pašnjaka. Tako Stapledon na osnovu novih iskustava stečenih u Walesu, predlaže smjese zeljastih biljaka pri sjetvi umjetnih livada i to vrste koje stoka rado jede, a koje sadrže visoki procenat bjelančevina u lišću. Među takve zeljaste biljke ubrajaju se: **Plantago lanceolata**, **Hypochoeris radicata**, **Achillea millefolium**, **Bellis perennis**, **Leontodon hispidus**, **Cichorium intybus**, i dr.

**Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa
Bromus erectus — Plantago media**

Botanička i težinska analiza sijena subasocijacijskog tipa **Xerobrometum** iz tabele br. 7. Uzorak sijena uzet je u području Mrzle Vodice prema Gornjem Jelenju. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| I. Dobre livadske trave | | IV. Šaševi | |
|--------------------------------------|-----------------|--|-----------------|
| 1. Bromus erectus | 25,68 gr. | 1 Carex verna | 1,68 gr. |
| 2. Koeleria pyramidata | 10,58 " | | |
| 3. Festuca vallesiaca | 3,26 " | | |
| 4. Festuca rubra | 3,96 " | | |
| 5. Briza media | 0,42 " | | |
| | <hr/> 43,90 gr. | | |
| II. Leguminoze | | V. Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke | |
| 1. Lotus corniculatus | 3,52 gr. | 1. Salvia pratensis | 1,10 gr. |
| 2. Trifolium montanum | 6,74 " | 2. Phyteuma orbicularis | 3,28 " |
| 3. Hippocrepis comosa | 0,76 " | 3. Orchis spec. | 0,14 " |
| | <hr/> 11,02 gr. | 4. Gentiana utriculosa | 0,26 " |
| | | 5. Antennaria dioica | 0,74 " |
| | | 6. Rhynanthus minor | 1,20 " |
| | | 7. Centaurea jacea | 1,94 " |
| | | 8. Chrysanthemum leucant. | 0,35 " |
| | | 9. Inula hirta | 5,99 " |
| | | 10. Mahovine | 0,02 " |
| | | | <hr/> 15,02 gr. |
| III. Ostale korisne ili dobre biljke | | VI. Trine | |
| 1. Scabiosa agrestis | 14,10 gr. | | 9,34 gr. |
| 2. Veronica jacquini | 0,22 " | | |
| 3. Galium lucidum | 0,66 " | | |
| 4. Thymus serpyllum | 1,62 " | | |
| 5. Pimpinella saxifraga | 0,04 " | | |
| 6. Asperula cynanchica | 0,38 " | | |
| 7. Hieracium Bauchini | 1,84 " | | |
| 8. Helianthemum obscurum | 0,18 " | | |
| | <hr/> 19,04 gr. | | |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. br. | G r u p e | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|----------|---|------------------|----------|-------|
| 1. | Dobre livadne trave | 43,90 | 73,96 | |
| 2. | Leguminoze | 11,02 | | II |
| 3. | Ostale korisne ili dobre biljke | 19,04 | | |
| 4. | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 1,68 | | |
| 5. | Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke | 15,02 | 26,04 | |
| 6. | Trine | 9,34 | | |

Botanička i težinska analiza sijena subasocijacijskog tipa **Mesobrometum** iz tabele br. 8. Uzorak sijena uzet iz Crnoluškog Zelina. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| | | | |
|--------------------------------|-----------|---|-----------|
| I. Dobre livadne trave: | | III. Ostale korisne ili dobre biljke: | |
| 1. Bromus erectus | 14,24 gr. | 1. Achillea millefolium | 0,54 gr. |
| 2. Koeleria pyramidata | 9,36 " | 2. Thymus serpyllum | 0,42 " |
| 3. Dactylis glomerata | 8,82 " | 3. Polygala vulgaris | 0,80 " |
| 4. Festuca rubra | 8,04 " | 4. Helianthemum obscurum | 0,66 " |
| 5. Agrostis vulgaris | 6,40 " | 5. Galium spec. | 0,16 " |
| 6. Danthonia calycina | 4,46 " | | 2,58 gr. |
| 7. Briza media | 1,24 " | IV. Šaševi: | |
| 8. Cynosurus cristatus | 1,40 " | | 0 gr. |
| 9. Sieglingia decumbens | 0,24 " | V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke: | |
| | 54,20 gr. | 1. Potentilla tormentilla | 0,84 gr. |
| | | 2. Centaurea jacea | 11,72 " |
| | | 3. Genista sagittalis | 1,20 " |
| | | 4. Colchicum autumnale | 1,34 " |
| | | 5. Rhynanthus maior | 0,94 " |
| | | 6. Salvia pratensis | 8,30 " |
| | | | 24,34 gr. |
| II. Leguminoze: | | VI. Trine | |
| 1. Trifolium montanum | 15,14 gr. | | 3,14 gr. |
| 2. Lotus corniculatus | 0,60 " | | |
| | 15,74 gr. | | |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. br. | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|----------|---|------------------|----------|-------|
| 1. | Dobre livadne trave | 54,20 | | |
| 2. | Leguminoze | 15,74 | 72,52 | II |
| 3. | Ostale korisne ili dobre biljke | 2,58 | | |
| 4. | Kisele (šaševi) ili rdave trave | — | | |
| 5. | Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke | 24,34 | 27,48 | |
| 6. | Trine | 3,14 | | |

Vaganje daje vrlo zanimljivu sliku o sastavu sijena, ali bi trebalo izvršiti veći broj vaganja, da bi se dobila prava slika o težinskom učešću pojedinih grupa i pojedinih vrsta u grupama.

Detaljni floristički sastav subasocijacije *Xerobrometum* i *Mesobrometum* daju nam tabele koje su izrađene na temelju neobjavljenih istraživanja prof. Horvata, a ujedinjuju po 25 snimaka sa različitih lokaliteta Hrvatske.

2 — Asocijacija *Nardetum strictae*

Asocijacija *Nardetum strictae* zastupljena je na svim planinama u našoj zemlji, gdje zauzima sad veće sad manje površine. U odnosu na reljef ova asocijacija javlja se na ravnim i na strmim terenima. Asocijacija *Nardetum strictae* razvija se najbolje na silikatnoj podlozi, ali se nalazi i povrhu vapnenačke podloge, ako su u gornjem površinskom sloju tla isprane baze. Na osnovu analiza tla (Mohaček — Horvat) utvrđeno je da se ova biljna zajednica javlja na tlima čija se reakcija kreće između 4,2 — 5,5 pH. Granično područje u kome se gube bazofilne vrste i pojavljuju acidofilne je 5,5 — 6,0 pH.

Asocijacija *Nardetum strictae* razvija se iz svih tipova livada i proizlazi iz različitih asocijacija ukoliko dođe do zakiseljavanja tla. Zato je nalazimo u području najrazličitijih asocijacija, na raznoj nadmorskoj visini i na raznoj podlozi. Stoga je razumljivo da se pojedine varijante ove asocijacije razlikuju, iako po dominantnoj vrsti »tvrdači« (*Nardus stricta*) izgledaju naoko posve jednake.

Horvat u svom radu (Biljne zadruge planinskih pašnjaka, 1946) razlikuje tri skupine asocijacijskog tipa *Nardetum strictae*. Kao prvi je planinski tip asocijacije *Nardetum strictae* na silikatnoj podlozi, koji zauzima velika prostranstva, kako na ravnim tako i na talasastim i strmim terenima. U njemu rastu najčešće sljedeće vrste: *Potentilla aurea*, *Arnica montana*, *Luzula multiflora*, *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum* i *Leontodon hastilis*. Takav tip asocijacije pokriva velike površine na Vranici i na Šar-Planini. Drugi tip *Nardetum strictae* raširen je na vapnenačkom gorju, kao što su Plješevica, Bjelašnica, Velebit, Dinara i Durmitor. Ovaj tip *Nardetum strictae* razvija se na dubljim tlima vrtača u kojima su se isprale baze i tlo zakiselilo. Ovaj tip je vrlo oskudan u vrstama. U njemu se susreću najčešće sljedeće vrste: *Agrostis vulgaris*, *Antennaria dioica* i *Festuca rubra*. Treći tip *Nardetum strictae* javlja se na vlažnim i močvarnim staništima uz vrela na silikatnim geološkim podlogama. U njemu se javljaju mnoge barske tresetne vrste. Kod nas ovaj tip susrećemo u Gorskom Kotaru, na Vranici, na Šar-Planini i na Peristeru.

Asocijacija *Nardetum strictae* u Gorskom Kotaru pokriva znatne površine i to ne samo u planinskoj zoni nego prodire i u niža područja, kao što su Bijeće Vodice, Mrzle Vodice i Suha Rječina. Uza svu homogenost tipa *Nardetum strictae*, koja izvire iz dominantne vrste tvrdače — *Nardus stricta*, ipak se javljaju razlike u pojedinim sastojinama, koje zavise od nadmorske visine, načina iskorišćavanja, zatim od toga u kakvom se području nalaze i iz kakve je asocijacije nastao. Dok je asocijacija *Nardetum strictae* na Bjelašnici, Plješevici i Velebitu često član sukcedanog niza *Festucetum pungentis*, *Festuca rubra* asocijacije, na Snježniku je član niza *Caricetum firmae* — *Festuca amethystina* asocijacije, a u nižem brdskom pojasu nastaje iz asocijacije *Agrostidetum vulgaris* i *Bromus erectus* — *Plantago media*. Na kraju javlja se i kao inicijalni stadij i član kompleksa asocijacije tipa *Vriština* — *Calluneto* — *Genistetum*, koji se susreće u Suhoj Rječini.

Sukcesije u tipu *Nardetum strictae* pod uticajem različitih faktora

Sukcesije u asocijacijskom tipu *Nardetum strictae* nastaju kao posljedica promjene prirodnih uslova rasta i razvoja, ili kao rezultat načina iskorišćavanja travne tratine. Razvitak asocijacije *Nardetum strictae* u brdskom pojasu u njegovom dinamičkom razvitku može se prikazati u sljedećoj shemi:

Acidofilna šuma — sječine (uticaj čovjeka sječom)

Šikara ili vriština — *Nardetum strictae* (degradacijski stadij livade)

Oranica — (uticaj čovjeka obradom) — stadij korovskih biljaka
— *Agrostidetum* (tip dolinske livade) — *Nardetum strictae*
(degradirani stadij livade).

**Grupacija biljaka u asocijaciji Nardetum strictae po kategorijama,
prosječnoj pokrovnosti i stepenu prisutnosti**

NARDETUM STRICTAE

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|--------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------|---------------------------------------|
| | Trave: | | | Ostale biljke: | |
| C | Nardus stricta | 5375-X | C | Potentilla tormentilla | 1781-IX |
| A | Festuca rubra | 1257-IX | C | Arnica montana | 878-VIII |
| B | Sieglingia decumbens | 347-VIII | A | Alchemilla vulgaris | 536-VIII |
| B | Festuca capillata | 1344-VII | C | Antennaria dioica | 287-IX |
| B | Briza media | 128-IV | C | Hieracium pilosella | 252-VIII |
| A | Agrostis vulgaris | 471-IV | C | Centaurea jacea | 129-VII |
| B | Anthoxanthum odoratum | 221-IV | A | Polygala vulgaris | 129-VII |
| B | Festuca amethystina | 63-II | A | Achillea millefolium | 128-VII |
| B | Deschampsia flexuosa | 219-II | A | Leonthodon hastilis | 125-VI |
| B | Holcus | 1-II | C | Viola riviniana | 128-VI |
| | Šaševi: | | C | Calluna vulgaris | 63-III |
| C | Carex pilulifera | 67-VII | C | Stellaria graminea | 65-IV |
| C | Luzula campestris | 67-VII | A | Euphrasia sp. | 4-IV |
| C | Carex verna | 4-IV | C | Lychnis flos cuculi | 63-II |
| C | Luzula nemorosa | 1-II | C | Alectorolophus sp. | 63-II |
| | Leguminoze: | | D | Ranunculus bulbosus | 63-II |
| A | Trifolium spec. div. | 224-VII | A | Veronica officinalis | 5-VI |
| A | Lotus corniculatus | 4-IV | C | Phyteuma spicatum | 3-III |
| C | Genista sagittalis | 440-VI | D | Ranunculus acer | 3-III |
| | Mahovine: | | C | Rumex acetosa | 3-III |
| C | Dicranum | 220-V | A | Plantago lanceolata | 3-III |
| C | Polytrichum formosum | 67-VII | C | Crocus albiflorus | 3-III |
| C | Cladonia spec. | 1-II | D | Veratrum album | 1-II |
| | | | C | Scabiosa agrestis | 1-II |
| | | | C | Gnaphalium silvaticum | 1-II |
| | | | A | Thymus spec. | 67-VII |
| | | | C | Carlina acaulis | 66-VI |
| | | | C | Campanula Scheuchzeri | 3-IV |
| | | | C | Vaccinium myrtillus | 2-III |

U našoj tabeli prikazana je pokrovnost vrsta u asocijaciji *Nardetum strictae*, gdje se sa najvećom pokrovnosću ističu trave.

Na temelju tabele koja je izrađena iz 19 florističkih snimaka različitih lokaliteta u Gorskom Kotaru zastupljene su trave sa 9 vrsta, šaševi sa 4 vrste, leguminoze sa 3 vrste, mahovine sa 3 vrste, a ostale biljke koje pripadaju različitim porodicama sa 31 vrstom. Trave imaju najveću prosječnu pokrovnost 9.424, zatim ostale biljke sa 5.346, leguminoze 688, a šaševi sa 139.

Pokrovnost biljaka izražena u procentima i to:

| | | | |
|---------------|------|--------------------------------|-------|
| Trave | 9429 | izračunato u procentima iznosi | 60,50 |
| Leguminoze | 668 | „ „ „ „ | 4,28 |
| Šaševi | 139 | „ „ „ „ | 0,90 |
| Ostale biljke | 5346 | „ „ „ „ | 34,32 |

Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa *Nardetum strictae*

Uzorak sijena uzet sa livade Gločevac kod Crnoluškog Zelina u tabeli br. 12. Odvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama. Površina nije najtipičnija, jer je bila pred nekoliko godina đubrena.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| I. Dobre livadne trave: | | VI. Šaševi: | |
| 1. <i>Agrostis vulgaris</i> | 6,04 gr. | 1. <i>Lazula campestris</i> | 2,12 gr. |
| 2. <i>Festuca rubra</i> | 4,24 " | 2. <i>Carex pillulifera</i> | 0,76 " |
| 3. <i>Holcus lanatus</i> | 2,0 " | | <hr/> |
| 4. <i>Sieglingia decumbens</i> | 2,96 " | | 2,88 gr. |
| 5. <i>Anthoxantum odoratum</i> | 1,24 " | | |
| | <hr/> | | |
| | 16,48 gr. | V. Bezvrijedne ili po zdravlje stoke | |
| | | škodljive biljke: | |
| II. Leguminoze: | | 1. <i>Genista sagittalis</i> | 6,60 gr. |
| 1. <i>Trifolium repens</i> | 0,80 gr. | 2. <i>Potentilla tormentilla</i> | 4,48 " |
| 2. <i>Lotus corniculatus</i> | 0,20 " | 3. <i>Nardus stricta</i> | 45,56 " |
| | <hr/> | 4. <i>Ranunculus acer</i> | 2,08 " |
| | 1,00 gr. | 5. <i>Calluna vulgaris</i> | 0,46 " |
| III. Ostale korisne ili dobre biljke: | | 6. Mahovine | 1,64 " |
| 1. <i>Veronica officinalis</i> | 4,76 gr. | | <hr/> |
| 2. <i>Taraxacum officinale</i> | 3,88 " | | 60,82 gr. |
| 3. <i>Campanula patula</i> | 2,28 " | VI. Trine: | 4,58 gr. |
| 4. <i>Thymus serpyllum</i> | 1,16 " | | |
| 5. <i>Achillea millefolium</i> | 1,16 " | | |
| 6. <i>Pimpinella alpestris</i> | 0,56 " | | |
| 7. <i>Galium anisophyllum</i> | 0,04 " | | |
| 8. <i>Stellaria graminea</i> | 0,40 " | | |
| | <hr/> | | |
| | 14,24 gr. | | |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1. | Dobre livadne trave | 16,48 | | |
| 2. | Leguminoze | 1,00 | 31,72 | III |
| 3. | Ostale korisne ili dobre biljke | 14,24 | | |
| 4. | Šaševi | 2,88 | | |
| 5. | Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke | 60,82 | 68,28 | |
| 6. | Trine | 4,58 | | |

3 — Asocijacija *Calluneto-Genistetum* (vriština)

Asocijacija *Calluneto — Genistetum* pokriva u šumskim čistinama tu i tamo znatne površine. Na nekim područjima u Gorskom Kotaru uz vrijes — *Calluna vulgaris* dominira i bujad — *Pteridium aquilinum*, pa se zbog jedne ili druge dominantne vrste takve površine nazivaju vrištine ili bujadnice, koje se iskorišćavaju kao pašnjaci ili kose za stelju.

S obzirom na geološku podlogu na kojoj su se razvijaju javljaju se vrištine kako na vapnenačkoj podlozi (*Erica carnea*, *Rhododendron hirsutum* i *Genista radiata*) tako i na silikatnoj podlozi (*Juniperus nana*,

Bruchenthalia spiculifolia i dr.). Ove acidofilne biljne zajednice nastaju kao početni stadij na vrlo plitkom kamenitom tlu, siromašnom u vapnu, ali se u našem izrazito vapnenačkom i dolomitnom području razvijaju redovno i pošto se stvorila dublja naslaga tla u kojem su u gornjem sloju isprane hranjive materije i kalcium karbonat. Vrištine u brdskom pojasu pokrivaju često veće površine, ali je njihovo gospodarsko značenje malo, jer odrvenjeni biljni dijelovi u obliku grmova nemaju hranjivu vrijednost trava, leguminoza i zeljastih biljaka.

Za vrištinu su, po Horvatu, dominantne vrste: *Pteridium aquilinum* i *Calluna vulgaris*, a od svojstvenih vrsta su *Genista pilosa*, *Genista germanica* i *Baeomyces roseus*. Ističe se velik broj pratilica, koje pokazuju da je vriština izrazito acidofilna biljna zajednica, dok se samo po neka bazofilno neutralna vrsta javlja kao ostatak nekadašnjih zajednica, ili lokalno razvijena kao strana primjesa na vapnenačkoj podlozi unutar vrištine. Od trava zastupljene su: *Nardus stricta*, *Festuca capillata*, *Agrostis vulgaris* i *Anthoxanthum odoratum*, a od leguminoza *Genista pilosa*, *Genista germanica*, *Ononis spinosa*, *Trifolium campestre* i *Trifolium repens*. Od zeljastih biljaka *Centaurea jacea*, *Euphorbia spec.*, *Carlina vulgaris*, *Pteridium aquilinum*, a od grmića *Calluna vulgaris*. U dijagnostičkom pogledu najvažnija vrsta je *Calluna vulgaris*, jer određuje razvitak i strukturu tla, pošto je vezana za kiselo zemljište. Po Horvatu i Mohačeku pH se kreće između 3,6—6 pH.

Razvoj ove biljne asocijacije dinamički posmatran izgleda ovako: vriština se razvija na dubokim tlima, ali isto tako može se razvijati i na plitkim čim se tlo zakiseli i s gornjih površina ispere kalcijum karbonat. Eliminiranjem paše vriština prelazi u šikaru, odnosno šumu. Đubrenjem, naročito torenjem, prelazi u asocijacijski tip *Agrostidetum vulgaris*.

Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa *Calluneto — genistetum*

Uzorak sijena uzet sa livade-pašnjaka na Bijelim Vodicama u tabeli br. 15. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| I. Dobre livadne trave: | | V. Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke: | |
| 1. <i>Agrostis vulgaris</i> | 16,12 gr. | 1. <i>Calluna vulgaris</i> | 16,74 gr. |
| 2. <i>Festuca rubra</i> | 9,54 " | 2. <i>Nardus stricta</i> | 20,88 " |
| 3. <i>Festuca capillata</i> | 2,48 " | 3. <i>Potentilla tormentilla</i> | 4,54 " |
| 4. <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 0,42 " | 4. <i>Centaurea jacea</i> | 1,38 " |
| 5. <i>Sieglingia decumbens</i> | 2,44 " | 5. <i>Pteridium aquilinum</i> | 9,98 " |
| | 31,00 gr. | 6. <i>Rhynanthus maior</i> | 1,68 " |
| II. Leguminoze: | 0,00 gr. | 7. <i>Antennaria dioica</i> | 1,56 " |
| III. Ostale korisne ili dobre biljke | | 8. <i>Genista sagittalis</i> | 1,42 " |
| 1. <i>Achillea millefolium</i> | 0,44 gr. | 9. <i>Arnica montana</i> | 3,14 " |
| 2. <i>Hieracium pilosella</i> | 0,06 " | 10. <i>Populus spec. (lišće)</i> | 1,34 " |
| 3. <i>Galium verum</i> | 0,34 " | 11. Mahovine | 0,32 " |
| 4. <i>Polygala vulgaris</i> | 0,80 " | | <hr/> |
| | 1,64 gr. | | 62,98 gr. |
| IV. Šaševi i sitine: | | VI. Trine: | 3,58 gr. |
| 1. <i>Luzula campestris</i> | 0,80 gr. | | |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1. | Dobre trave | 31,00 | | |
| 2. | Leguminoze | 0,00 | 34,86 | III |
| 3. | Ostale korisne ili dobre biljke | 1,64 | | |
| 4. | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 0,80 | | |
| 5. | Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke | 62,98 | 65,14 | |
| 6. | Trine | 3,58 | | |

4 — Asocijacija *Agrostidetum vulgaris*

O asocijaciji *Agrostidetum vulgaris* nije dosada ništa publicirano pa su podaci crpeni iz rukopisa prof. Horvata. Ona se razvila na sili-katnoj podlozi, a rjeđe se nalazi na dubljem tlu povrh vapnenca. Veće površine zaprema u prirodno dubrenim uvalama suvljeg tipa, ili na mjestima nekadašnjih njiva, na dubljem zemljišnom substratu.

Asocijacija pripada svezi *Arrhenatherion elatioris*. Ova pripadnost proizlazi od vrsta: *Trisetum flavescens*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Bromus racemosus*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium campestre*, *Leontodon autumnalis*, *Crepis biennis* i *Alectorolophus*.

U asocijaciji *Agrostidetum vulgaris* u velikoj su mjeri zastupljene trave, naročito *Agrostis vulgaris*, koja se u doba cvjetanja već iz daljine ističe plavom bojom. Od ostalih trava raširene su naročito *Holcus lanatus*, *Festuca rubra* i *Dactylis glomerata*, od leguminoza *Trifolium pratense*, *Trifolium repens* i *Trifolium campestre*. Uz trave i leguminoze ističu se i mnogobrojne zeljaste vrste, npr. *Scabiosa agrestis*, *Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Crepis biennis* i *Leontodon automnale*, ali njihov udio u izgradnji zajednice zaostaje za travama.

**Sukcesije u tipu *Agrostidetum vulgaris*
pod uticajem mnogobrojnih faktora**

Asocijacija *Agrostidetum vulgaris* uslovljena je uglavnom antropogeno. Ova asocijacija nastala je nakon preoravanja i dubrenja iz prvobitne acidofilne livade tipa *Nardetum strictae* ili iz vrištine. Da je tako, potvrđuje činjenica da se na rubovima nepreoranih površina zadržao najtipičniji oblik asocijacije *Nardetum strictae*, sa vrstama *Nardus stricta*, *Arnica montana*, *Genista sagittalis*, *Festuca capillata* i dr. Osim toga smjenjuje se najveći dio livada s oranicama, što se može vidjeti po razoricama kao posljedicom obrade i sigurnim znakom zatravljenih oranica.

Razvitak livade *Agrostidetum vulgaris* u dinamičkom razvitku vegetacije Gorskog Kotara mogao bi se prikazati u sljedećoj shemi:

šuma jele (*Abieto* — *Blechnetum*) — sječina (uticaj čovjeka sječom) šikara i vriština — *Nardetum strictae* (prirodni razvitak livade pod uticajem paše i košenja) — oranica (uticaj čovjeka obradom) — stadij korovskih biljaka (*Poa trivialis* — *Trifolium*) — *Agrostidetum* (tip dolinske livade) — *Nardetum strictae* (degradirani stadij livade).

Sječom šume razvila se dakle kisela livada, ali je čovjek izmijenio ekstremnu sliku kiselog tipa *Nardetum strictae*, preoravši veliki broj tih površina i na njima uzgajajući, uz prethodno dubrenje stajskim i umjetnim đubrivom, kulturno bilje (najčešće krompir i zob). Poslije njivskih kultura prepušta se oranica redovno samozatavljanju ili se ponekad zasijava trinama. U početnim stadijima livade, poslije napuštanja kultura, zastupljene su nejednoliko i šaroliko biljne vrste, dok u kasnijim stadijima dobija livada vrlo jednoličan izgled. U prvoj godini rastu na napuštenim oranicama mnogobrojne zeljaste vrste, a tek u kasnijim godinama korisne trave i biljke, koje daju dobru krmu. Uzrok je tome, pored ostalog, što trine sijena sadrže često vrlo mnogo sjemena zeljastog bilja, a manji postotak zrelog sjemena dobrih trava. Osim toga unosi se sa trinama i sjemenje mnogih bazofilnih vrsta, koje potiču od sijena drugih tipova naročito asocijacije **Bromus-erectus — Plantago media**, koji je često na sjenicima pomiješan sa sijenom tipa **Agrostidetum vulgaris**. Od zeljastih vrsta nalaze se u trinama najčešće **Alectorolophus**, **Centaurea jacea**, **Scabiosa agrestis**, **Leucanthemum vulgare**, **Crepis biennis**, **Ranunculus acer**, **Stellaria graminea**, **Rumex acetosa**, a od trava **Holcus lanatus** i **Bromus racemosus**.

Da bismo dobili jasnu sliku o početnim stadijima nejednoliko raspoređenih biljnih vrsta, koje susrećemo pri samozatavljanju, tj. pri postanku livade bez zasijavanja trinama (bez učešća čovjeka) moramo se поблиže upoznatiti sa izvjesnim biološkim i ekološkim osobinama različitih vrsta biljaka, koje imaju prvorazrednu ulogu u pedološkim procesima.

Najveći dio livadne tratine u stadijumu mladosti pretstavlja jednogodišnje zeljaste biljke iz različitih familija. Ove zeljaste biljke razmnožavaju se sjemenom (*Alectorolophus*, *Leucanthemum vulgare*, *Stellaria graminea*, *Scabiosa agrestis*, *Bromus mollis*, *Ranunculus acer*, *Rumex acetosa*). Manje su rasprostranjene dvogodišnje i višegodišnje biljke zbog toga što im tlo koje se svake godine obrađuje onemogućava razvitak.

U daljem stadijumu razvitka biljnog pokrivača livadne tratine najveći broj jednogodišnjih biljaka izumire i nastupa stadij vrsta sa prizemnim rozetastim lišćem, koji se razvija iz snažnog korijenja. Ovu misao razradio je Viljams u teoriji busenastog procesa. Ovaj stadij karakteriše se time što korjenje ovih biljaka ide duboko u tlo i neovisno je od količine atmosferskih taloga, jer koristi vlagu dubljih slojeva tla pomoću vretenastog korijena, koji seže katkad veoma duboko. Kad ove biljke poslije donošenja sjemena izumru, dolazi do mineralizacije njihovih biljnih ostataka. Kao produkt anaerobnog raspadanja organskih materija stvaraju se humino-amonijske kiseline. Ove kiseline lako se rastvaraju u vodi i ispunjavaju praznine gdje je bio korijen i time se slaže humin i ulmin. Tlo ima veliki kapacitet za vodu i dobru aeraciju, pa se stvaraju uslovi za razvoj rizomnih biljaka, tj. stadij **Poa trivialis — Trifolium**. Nakon ovog stadija aerobni proces rastvaranja omogućen je samo u površinskom sloju. Taj stadij karakterisan je asocijacijom **Agrostidetum vulgaris**, gdje su smanjeni dinamički procesi, što se ispoljava u jednoličnom tipu livade sa dominantnom travom **Agrostis vulgaris**. U daljem procesu nagomilavanja mrtve organske materije sve-

dena je aeracija na minimum i time dublje korijenje ne može da bude podvrgnuto procesu razlaganja, te nastaje stadij livade *Nardetum strictae*.

**Grupacije biljaka u asocijaciji *Agrostidetum vulgaris*
po kategorijama, prosječnoj pokrovnosti i stepenu prisutnosti**

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|------------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | Trave | | | | |
| A | <i>Agrostis vulgaris</i> | 5340-X | C | <i>Carex flava</i> | 3-IV |
| A | <i>Festuca rubra</i> | 1640-X | C | <i>Carex distans</i> | 1-II |
| B | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 1594-X | C | <i>Carex verna</i> | 1-I |
| B | <i>Holcus lanatus</i> | 1344-X | | Ostale biljke | |
| A | <i>Trisetum flavescens</i> | 1189-X | C | <i>Alectorolophus spec.</i> | 985-X |
| B | <i>Briza media</i> | 108-IX | A | <i>Thymus serpyllum</i> | 954-X |
| A | <i>Cynosurus cristatus</i> | 519-X | C | <i>Leucanthemum vulgare</i> | 877-X |
| A | <i>Dactylis glomerata</i> | 409-IX | C | <i>Centaurea jacea</i> | 782-X |
| B | <i>Bromus racemosus</i> | 206-VI | B | <i>Stellaria graminea</i> | 611-X |
| A | <i>Festuca pratensis</i> | 97-VI | A | <i>Leontodon autumnalis</i> | 481-IX |
| B | <i>Sieglingia decumbens</i> | 66-VI | C | <i>Scabiosa agrestis</i> | 409-IX |
| A | <i>Arrhenatherum elatius</i> | 64-III | D | <i>Ranunculus acer</i> | 347-X |
| A | <i>Phleum pratense</i> | 36-VI | A | <i>Achillea millefolium</i> | 333-X |
| C | <i>Nardus stricta</i> | 34-IV | A | <i>Plantago lanceolata</i> | 315-IX |
| B | <i>Festuca capillata</i> | 8-VIII | A | <i>Veronica chamaedrys</i> | 239-VIII |
| B | <i>Bromus mollis</i> | 5-VI | B | <i>Moenchia mantica</i> | 236-VI |
| A | <i>Bromus erectus</i> | 3-III | A | <i>Brunella vulgaris</i> | 233-IX |
| B | <i>Festuca ovina</i> | 2-II | A | <i>Crepis biennis</i> | 223-IX |
| A | <i>Lolium perenne</i> | 1-II | B | <i>Daucus carota</i> | 157-IV |
| A | <i>Poa pratensis</i> | 1-I | D | <i>Euphorbia verrucosa</i> | 113-IV |
| A | <i>Poa bulbosa</i> | 1-I | D | <i>Linum catharticum</i> | 97-VI |
| A | <i>Poa trivialis</i> | 1-I | A | <i>Polygala vulgaris</i> | 70-IX |
| B | <i>Brachypodium pinnatum</i> | 1-I | B | <i>Cerastium glomeratum</i> | 69-IX |
| | Leguminoze | | C | <i>Rumex acetosa</i> | 69-VIII |
| A | <i>Trifolium pratense</i> | 1297-X | A | <i>Knautia spec.</i> | 67-VI |
| A | <i>Trifolium campestre</i> | 525-IX | A | <i>Hypochoeris radicata</i> | 66-VII |
| A | <i>Trifolium repens</i> | 318-IX | D | <i>Colchicum autumnale</i> | 65-IV |
| A | <i>Lotus corniculatus</i> | 160-VII | A | <i>Alchemilla pubescens</i> | 36-VI |
| A | <i>Anthyllis tricolor</i> | 34-III | C | <i>Dianthus armeria</i> | 36-VI |
| A | <i>Vicia cracca</i> | 7-VII | C | <i>Carlina acaulis</i> | 35-V |
| C | <i>Genista sagittalis</i> | 3-III | A | <i>Taraxacum officinalis</i> | 34-IV |
| A | <i>Lathyrus pratensis</i> | 1-II | C | <i>Sedum acre</i> | 34-IV |
| A | <i>Medicago lupulina</i> | 1-II | C | <i>Bupthalmum salicifolium</i> | 34-III |
| D | <i>Genista tinctoria</i> | 1-I | A | <i>Sanguisorba muricata</i> | 32-II |
| B | <i>Trifolium montanum</i> | 1-I | D | <i>Equisetum arvense</i> | 31-I |
| A | <i>Trifolium patens</i> | 1-I | D | <i>Arnica montana</i> | 31-I |
| B | <i>Trifolium alpestre</i> | 1-I | C | <i>Antennaria dioica</i> | 31-I |
| | Saševi | | C | <i>Gentiana anisodonta</i> | 31-I |
| C | <i>Luzula campestris</i> | 71-X | A | <i>Galium verum</i> | 7-VII |
| C | <i>Luzula nemorosa</i> | 31-I | C | <i>Potentilla tormentilla</i> | 6-VII |
| | | | B | <i>Plantago media</i> | 5-VI |
| | | | D | <i>Hypericum perforatum</i> | 5-VI |
| | | | C | <i>Silene vulgaris</i> | 5-VI |
| | | | C | <i>Viola spec.</i> | 5-VI |

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|------------------------|---------------------------------------|------------|------------------------|---------------------------------------|
| | Ostale biljke: | | D | Sambucus racemosus | 1-I |
| C | Rumex acetosella | 4-V | D | Pteridium aquilinum | 1-I |
| C | Hieracium pilosella | 4-V | D | Verbascum | 1-I |
| C | Lychnis flos cuculi | 3-IV | C | Peucedanum | |
| C | Phyteuma nigra | 3-IV | | oreoselinum | 1-I |
| A | Leontodon hispidus | 3-III | B | Hypochoeris maculata | 1-I |
| C | Hieracium florentinum | 3-III | C | Stachys betonica | 1-I |
| C | Veronica serpyllifolia | 3-III | D | Aquilegia vulgaris | 1-I |
| C | Salvia pratensis | 3-III | C | Lappa maior | 1-I |
| C | Galium mollugo | 3-III | C | Cirsium acaule | 1-I |
| B | Campanula patula | 2-II | D | Polygonatum officinale | 1-I |
| C | Ajuga reptans | 2-II | B | Filipendula hexapetala | 1-I |
| A | Pimpinella | 2-II | B | Plantago carinata | 1-I |
| C | Allium spec. | 2-II | A | Euphrasia spec. | 1-I |
| C | Anthriscus spec. | 1-I | C | Rumex crispus | 1-I |
| A | Convolvulus arvensis | 1-I | B | Primula columnae | 1-I |
| C | Plantago maior | 1-I | A | Galium cruciatum | 1-I |
| C | Gnaphalium silvaticum | 1-I | C | Potentilla alba | 1-I |
| | | | C | Serratula lycopifolia | 1-I |

U našoj tabeli broj I prikazana je pokrovna vrijednost vrsta u biljnoj zajednici *Agrostis vulgaris*, gdje se najvećom vrijednošću ističu trave. Prema tabeli koja je izgrađena na osnovu 16 florističkih snimaka sa različitih lokaliteta u Gorskom Kotaru zastupljeni su: trave sa 32 vrste, šaševi sa 5 vrsta, leguminoze 13 vrsta, a ostale biljke, koje pripadaju ostalim porodicama sa 140 vrsta. Trave imaju najveću prosječnu pokrovnost koja se kreće od 13.362—13.254, zatim dolaze ostale zeljaste biljke sa pokrovnošću od 8.313—7.602, leguminoze se kreću od 2.345 do 2.302, a najmanjom pokrovnošću od 107—71 ističu se šaševi.

Pokrovnost svih biljaka po stepenu stalnosti

| Red. broj | Grupe | Broj vrsta | Pokrovna vrijednost | Procenat |
|-----------|------------------------|------------|---------------------|----------|
| 1 | Trave | 32 | 13362 | 55,40 |
| 2 | Leguminoze | 13 | 2345 | 9,72 |
| 3 | Šaševi | 5 | 107 | 0,44 |
| 4 | Ostale zeljaste biljke | 140 | 8313 | 34,45 |
| | | 190 | 24127 | 100 |

Pokrovnost biljaka u višem stepenu stalnosti izražena u procentima (iznad 50% — VI)

| | | | | |
|------------------------|-------|-----------------|--------|-------|
| Trave | 13254 | preračunato u % | iznosi | 57 |
| Leguminoze | 2302 | " | " % | 9,94 |
| Šaševi | 71 | " | " % | 0,30 |
| Ostale zeljaste biljke | 7602 | " | " % | 32,73 |

Pokrovna vrijednost daje nam jasnu sliku o važnosti pojedine vrste ili cijelog skupa u samoj zajednici. Ona je od velikog praktičnog značenja pri sastavljanju travnih smjesa za asocijaciju *Agrostidetum vulgaris*, jer nam pokazuje put za stvaranje umjetne livade, po pravilu: ukoliko je neka biljka zastupljena većom pokrovnom vrijednošću, a dobrog je kvaliteta, treba joj i u travnoj smjesi za dotično područje dati veći procenat.

Određivanje množine pojedinih vrsta biljaka vaganjem svježe krme

Rezultate o množini pojedinih vrsta biljaka zastupljenih u asocijaciji *Agrostidetum* dobili smo vaganjem. U tu svrhu odabrana je tipična sastojina asocijacije *Agrostidetum vulgaris* i s nje je pokošena površina od 1 m². Izvagana je ukupna količina zelene mase i zatim su odvojene pojedine vrste i izvagane.

Uzorak zelene mase iz tabele broj 1 uzet na livadi sa 1 m² iznosio je 0,8783 kg. Izdvajanjem pojedinih vrsta u uzorku utvrđena je težina pojedinih skupina.

I. Dobre livadne trave:

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. <i>Agrostis vulgaris</i> | 115,0 gr. |
| 2. <i>Festuca rubra</i> | 93,0 " |
| 3. <i>Dactylis glomerata</i> | 22,0 " |
| 4. <i>Cynosurus cristatus</i> | 9,0 " |
| 5. <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 8,0 " |
| 6. <i>Briza media</i> | 2,0 " |
| 7. <i>Holcus lanatus</i> | 2,0 " |
| Ukupno | 251,0 gr. |

II. Leguminoze:

| | |
|------------------------------|----------|
| 1. <i>Trifolium pratense</i> | 67,0 gr. |
|------------------------------|----------|

III. Ostale korisne ili dobre biljke:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| 1. <i>Achillea millefolium</i> | 42,0 gr. |
| 2. <i>Plantago lanceolata</i> | 15,0 " |
| 3. <i>Brunella vulgaris</i> | 15,0 " |
| 4. <i>Taraxacum officinale</i> | 12,0 " |
| 5. <i>Stellaria graminea</i> | 3,0 " |
| 6. <i>Veronica Teucrium</i> | 4,5 " |
| 7. <i>Moentha mantica</i> | 1,5 " |
| 8. <i>Daucus carota</i> | 16,0 " |
| Ukupno | 109,0 gr. |

IV. Šaševi:

| |
|--|
| 1. <i>Lusula campestris</i> 0, (u tragovima) |
|--|

V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke:

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 1. <i>Ranunculus acer</i> | 32,5 gr. |
| 2. <i>Chrysanthemum vulgare</i> | 3,0 " |
| 3. <i>Rumex acetosa</i> | 4,0 " |
| 4. <i>Scabiosa agrestis</i> | 4,0 " |
| 5. <i>Allium spec.</i> | 3,0 " |
| 6. <i>Alectorolophus</i> | 1,0 " |
| 7. <i>Orchis</i> | 0,3 " |
| 8. <i>Althaea</i> | 1,5 " |
| 9. <i>Centaurea jacea</i> | 222,0 " |
| Ukupno | 271,3 gr. |

VI. Razne trave i nedeterminirani dijelovi 168,0 grama

VII. Razne zeljaste biljke i dijelovi 12,0 grama

Ukupna težina svih skupina iznosi 0,8783 kg.

Izraženo u procentima pojedinih grupa iznosi:

Trave 47,77%,

Leguminoze 7,6%,

Zeljaste biljke 44,63%.

Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa *Agrostidetum*

Uzorak sijena uzet sa livade na Bijelim Vodicama u tabeli br. 1. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| I. Dobre livadne trave: | | II. Leguminoze: | |
|--------------------------|------------------|---|-----------------|
| 1. Agrostis vulgaris | 37,54 gr. | 1. Trifolium pratense | 6,48 gr. |
| 2. Cynosurus cristatus | 10,92 " | III. Ostale korisne ili dobre biljke | |
| 3. Phleum pratense | 9,12 " | 1. Plantago lanceolata | 3,18 gr. |
| 4. Trisetum flavescens | 5,34 " | 2. Taraxacum officinale | 2,22 " |
| 5. Festuca rubra | 4,28 " | 3. Stellaria graminea | 1,80 " |
| 6. Holcus lanatus | 2,36 " | | <u>7,20 gr.</u> |
| 7. Anthoxanthum odoratum | 2,12 " | Šaševi: | |
| 8. Lolium perenne | 0,22 " | 1. Carex flava | 0,10 gr. |
| 9. Poa trivialis | 0,20 " | V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke: | |
| 10. Bromus racemosus | 1,78 " | 1. Silene vulgaris | 2,98 gr. |
| | <u>73,88 gr.</u> | 2. Rhynanthus maior | 2,26 " |
| | | 3. Centaurea jacea | 0,30 " |
| | | | <u>5,54 gr.</u> |
| | | VI. Trine | |
| | | | 6,80 gr. |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1 | Dobre livadne trave | 73,88 | | |
| 2 | Leguminoze | 6,48 | 87,56 | I |
| 3 | Ostale korisne ili dobre biljke | 7,20 | | |
| 4 | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 0,10 | | |
| 5 | Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke | 5,54 | 12,44 | |
| 6 | Trine | 6,80 | | |

Uzorak sijena uzet sa livade na Bijelim Vodicama u tabeli br. 3. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| I. Dobre livadne trave: | | III. Ostale korisne ili dobre biljke: | |
|--------------------------|------------------|---|-----------------|
| 1. Agrostis vulgaris | 54,02 gr. | 1. Brunella vulgaris | 1,58 gr. |
| 2. Bromus racemosus | 5,56 " | 2. Stellaria graminea | 2,38 " |
| 3. Dactylis glomerata | 3,46 " | 3. Plantago lanceolata | 1,60 " |
| 4. Lolium perenne | 3,12 " | 4. Thymus serpyllum | 0,70 " |
| 5. Festuca pratensis | 2,74 " | 5. Taraxacum officinale | 0,20 " |
| 6. Festuca rubra | 2,02 " | 6. Carum carvi | 0,26 " |
| 7. Anthoxanthum odoratum | 1,20 " | 7. Achillea millefolium | 0,34 " |
| 8. Holcus lanatus | 1,06 " | | <u>7,06 gr.</u> |
| 9. Cynosurus cristatus | 0,88 " | Šaševi: | |
| 10. Poa trivialis | 0,56 " | 1. Luzula campestris | 0,04 gr. |
| | <u>74,62 gr.</u> | 2. Rumex acetosella | 0,22 " |
| | | | <u>0,26 gr.</u> |
| II. Leguminoze: | | V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke: | |
| 1. Trifolium repens | 3,82 gr. | 1. Chysanthemum leucanthemum | 1,56 gr. |
| 2. Trifolium campestre | 3,50 " | 2. Rhynanthus maior | 1,52 " |
| 3. Lotus corniculatus | 0,74 " | 3. Centaurea jacea | 0,56 " |
| 4. Trifolium pratense | 0,64 " | 4. Scabiosa agrestis | 0,02 " |
| | <u>8,70 gr.</u> | | <u>3,66 gr.</u> |
| | | VI. Trine: | |
| | | | 5,70 gr. |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1 | Dobre livadne trave | 74,62 | | |
| 2 | Leguminoze | 8,70 | 90,38 | I |
| 3 | Ostale korisne ili dobre biljke | 7,06 | | |
| 4 | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 0,26 | | |
| 5 | Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke | 3,66 | 9,62 | |
| 6 | Trine | 5,70 | | |

Uzorak sijena uzet sa livade na Bijelim Vodicama u tabeli br. 4 Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

I. Dobre livadne trave:

| | |
|--------------------------|------------------|
| 1. Agrostis vulgaris | 27,12 gr. |
| 2. Lolium perenne | 5,38 „ |
| 3. Bromus racemosus | 4,04 „ |
| 4. Cynosurus cristatus | 3,78 „ |
| 5. Holcus lanatus | 2,76 „ |
| 6. Trisetum flavescens | 2,16 „ |
| 7. Poa trivialis | 1,32 „ |
| 8. Dactylis glomerata | 1,28 „ |
| 9. Anthoxanthum odoratum | 0,44 „ |
| | <u>48,28 gr.</u> |

II. Leguminoze:

| | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Trifolium repens | 3,64 gr. |
| 2. Medicago lupulina | 0,56 „ |
| 3. Trifolium campestre | 0,04 „ |
| | <u>4,24 gr.</u> |

III. Ostale korisne ili dobre biljke:

| | |
|-------------------------|------------------|
| 1. Plantago lanceolata | 4,24 gr. |
| 2. Stellaria graminea | 4,50 „ |
| 3. Achillea millefolium | 3,78 „ |
| 4. Taraxacum officinale | 2,64 „ |
| 5. Dianthus armeria | 2,24 „ |
| 6. Veronica officinale | 0,96 „ |
| 7. Bellis perennis | 0,02 „ |
| | <u>18,38 gr.</u> |

IV. Šaševi: 0 gr.**V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke****škodljive biljke:**

| | |
|-------------------------------|------------------|
| 1. Silene vulgaris | 11,42 gr. |
| 2. Genista sagittalis | 0,12 „ |
| 3. Centaurea jacea | 0,80 „ |
| 4. Chrysanthemum leucanthemum | 9,84 „ |
| | <u>22,18 gr.</u> |

VI. Trine: 6,92 gr.

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1 | Slatke livadne trave | 48,28 | | |
| 2 | Leguminoze | 4,24 | 70,90 | II |
| 3 | Ostale korisne ili dobre biljke | 18,38 | | |
| 4 | Kisele (šaševi) ili rdave trave | — | | |
| 5 | Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke | 22,18 | 29,10 | |
| 6 | Trine | 6,92 | | |

UPOREĐENJE REZULTATA PROCJENE I VAGANJA

U botaničkim analizama ističu se najvećom težinom trave i to od 70,92—74,62 grama. Od trave po težini je najviše zastupljena *Agrostis vulgaris* od 37,54—54,02 grama, koja je karakteristična vrsta asocijacije *Agrostidetum*. Iza nje dolaze po težini *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*, *Trisetum flavescens*, *Festuca rubra*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Bromus racemosus*, *Festuca pratensis*, *Anthoxanthum odoratum* i *Poa trivialis*.

Od leguminoza najvećom težinom ističe se *Trifolium pratense* sa 6,48 grama, zatim *Trifolium repens* 3,64 grama i *Trifolium campestre* 3,50 grama.

Od ostalih biljaka naročito se ističu *Stellaria graminea* 1,50—4,50 grama, *Plantago lanceolata* 1,60—4,24 grama, *Silene vulgaris* 2,98 grama, *Chrysanthemum leucanthemum* 1,56 grama i *Centaurea jacea* 0,30—0,56 grama.

Tabela nam prema tome, daje ne samo uvid u botanički sastav asocijacije *Agrostidetum vulgaris*, nego i uvid u brojčane odnose pojedinih vrsta, osobito ako se uzme u obzir pokrovna vrijednost.

Kako tabela ujedinjuje veoma velik broj snimaka, koji se procjenom brže dobijaju nego vaganjem, ona daje zanimljivu sliku o sastavu sijena, a upoređena sa rezultatima vaganja svježe krme i suvog sijena pruža mogućnost potpunijeg iskorišćavanja podataka za taj tip livade. Stoga je potrebno da vaganju svježe krme i suvog sijena prethode floristička istraživanja vegetacijskog pokrivača i to s obzirom na prisutnost i pokrovnost vrsta u plohi.

5 — Asocijacija *Arrhenatheretum elatioris*

Dolinske livade *Arrhenatheretum elatioris* i *Cynosuretum cristati*, koje je kod nas vrlo iscrpno obradio Stjepan Horvatić, pripadaju među naše najbolje livade, jer daju odlično sijeno i otavu. Ove bujne livade nalaze se na blagim nagibima i ravnim površinama dolina. Za vrijeme jakih kiša i poplava povremeno su poplavljivane te imaju dovoljno vlage, u izvjesnim slučajevima i preobilno. Povremene kratke poplave donose mineralne i humusne materije sa viših položaja, što omogućuje bujan razvitak trave, leguminoza i zeljastih biljaka.

Livade francuskog ljulja održaće se na svježim dobro đubrenim i dobro njegovanim položajima, dok na suvim i nedubrenim livadama francuskog ljulja prelazi u livadu asocijacijskog tipa *Bromus erectus* — *Plantago media*.

U asocijaciji *Arrhenatheretum elatioris* ističu se od trave *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Festuca pratensis* i *Festuca rubra*. Od leguminoza *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Trifolium patens* i *Lotus corniculatus*. Od zeljastih biljaka *Tragopogon pratensis*, *Knautia arvensis*, *Pastinaca sativa*, *Taraxacum officinale*, *Crepis biennis*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Daucus carota*, *Salvia pratensis*, *Cichorium intybus*.

U području Gorskog Kotara ovaj tip nije mnogo raširen i nije najtipičnije građen, ali ipak zauzima značajna staništa uz naselja i daje veliku količinu sijena.

**Grupacija biljaka u asocijaciji Arrhenatheretum elatioris
po kategorijama, prosječnoj pokrovnosti i stepenu prisutnosti**

| Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------------|------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Trave: | | | B | Pastinaca sativa | 635-VIII |
| A | Arrhenatherum elatius | 2401-X | A | Plantago lanceolata | 453-X |
| A | Trisetum flavescens | 1450-VII | C | Centaurea jacea v. pectinata | 418-VI |
| B | Holcus lanatus | 718-VIII | C | Galium mollugo | 386-IX |
| B | Anthoxanthum odoratum | 335-VI | C | Sedum boloniense | 384-V |
| A | Dactylis glomerata | 203-VII | A | Crepis biennis | 380-X |
| A | Poa pratensis | 191-III | A | Leontodon hispidus | 370-VIII |
| B | Briza media | 136-VI | A | Brunella vulgaris | 355-X |
| A | Festuca pratensis | 135-V | D | Ranunculus acer | 353-VIII |
| A | Poa bulbosa | 117-I | C | Potentilla reptans | 351-III |
| A | Festuca rubra | 104-VI | C | Salvia patens | 268-IV |
| B | Bromus racemosus | 101-IV | B | Knautia arvensis | 267-II |
| A | Cynosurus cristatus | 69-IV | A | Leontodon autumnale | 204-VIII |
| C | Bromus hordeaceus | 37-IV | A | Achillea millefolium | 201-VI |
| A | Phleum pratense | 2-II | A | Galium verum | 187-V |
| A | Lolium perenne | 1-II | C | Rumex acetosa | 151-II |
| A | Agrostis alba | 1-II | B | Saturea vulgaris | 151-II |
| A | Poa trivialis | 1-II | A | Carum carvi | 150-II |
| A | Agropyrum repens | 1-II | C | Centaurea jacea ssp. jacea | 135-V |
| Leguminoze: | | | A | Thymus chamaedrys | 134-IV |
| A | Trifolium pratense | 833-X | B | Plantago media | 119-III |
| A | Trifolium patens | 835-VI | A | Taraxacum officinale | 117-I |
| C | Ononis hircina | 653-VI | B | Moenchia mantica | 101-III |
| A | Medicago lupulina | 374-III | C | Centaurea macroptilon | 71-VI |
| A | Lotus corniculatus | 270-IX | C | Alectrolophus maior i A. minor | 71-VI |
| A | Trifolium campestre | 268-IV | B | Cichorium inthybus | 67-II |
| A | Medicago falcata | 70-V | C | Picris hieracioides | 61-II |
| B | Anthyllis vulneraria | 35-III | A | Pimpinella maior | 61-II |
| A | Trifolium repens | 3-III | C | Stachys officinalis | 61-II |
| A | Vicia cracca | 3-III | C | Scabiosa agrestis | 38-VI |
| A | Lathyrus pratensis | 1-II | C | Cerastium caespitosum | 37-V |
| | | 1-II | B | Tragopogon pratensis | 37-V |
| | | | A | Convolvulus arvensis | 35-III |
| | | | C | Symphytum officinale | 35-II |
| | | | D | Colchicum autumnale | 35-I |
| | | | A | Stellaria graminea | 3-III |
| | | | C | Myosotis arvensis | 2-II |
| | | | C | Allium oleraceum | 2-II |
| | | | A | Hypochoeris radicata | 2-II |
| | | | A | Polygala vulgaris | 2-II |
| | | | D | Euphorbia virgata | 2-II |
| | | | C | Rumex crispus | 2-II |
| | | | C | Veronica arvensis | 2-II |
| | | | D | Hypericum perforatum | 2-II |
| | | | C | Cirsium canum | 2-II |
| | | | C | Ajuga reptans | 2-II |
| | | | B | Cirsium arvense | 1-II |
| | | | C | Silene venosa | 1-II |
| Ostale biljke: | | | | | |
| B | Daucus carota | 1168-IX | | | |
| C | Chrysanthemum leucanthemum | 850-X | | | |

| Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|--------------------------|---------------------------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| C | Buphthalmum salicifolium | 1-I | D | Linum catharticum | 1-II |
| A | Sanguisorba minor | 1-I | C | Lychnis flos cuculi | 1-II |
| D | Cuscuta epithymum | 1-II | A | Bellis perennis | 1-II |
| C | Senecio jacobea | 1-II | A | Euphrasia Rostkoviana | 1-I |
| C | Lythrum salicaria | 1-II | B | Filipendula hexapetala | 1-I |
| C | Linaria vulgaris | 1-II | C | Heracleum sphondylium | 1-I |
| C | Lysimachia nummularia | 1-II | C | Orchis latifolius | 1-I |
| | Ostale biljke: | | C | Orobanche lutea | 1-I |
| | | | C | Orchis coriophorus | 1-I |
| B | Glechoma hederacea | 1-II | | | |
| B | Campanula patula | 1-II | | | |

U prethodnoj tabeli prikazana je pokrovna vrijednost vrsta u biljnoj zajednici *Arrhenatheretum elatioris*, gdje se sa najvećom vrijednošću ističu zeljaste biljke.

Prema tabeli koja je izrađena na osnovu 15 florističkih snimaka profesora Horvatića sa različitih lokaliteta Hrvatske, zastupljene su trave sa 18 vrsta, leguminoze sa 12 vrsta, šaševi sa 7 vrsta, a ostale zeljaste biljke, koje pripadaju različitim porodicama sa 68 vrsta.

Pokrovnost biljaka po stepenu stalnosti

| Red. broj | Grupa | Broj vrsta | Pokrovna vrijednost | Procenat |
|-----------|------------------------|------------|---------------------|----------|
| 1 | Trave | 18 | 6003 | 29,57 |
| 2 | Leguminoze | 12 | 3346 | 16,48 |
| 3 | Šaševi | 7 | 760 | 3,74 |
| 4 | Ostale zeljaste biljke | 68 | 10192 | 50,21 |
| | | 105 | 20301 | 100 |

Zeljaste biljke imaju najveću pokrovnost 10192 ili 50,21%, zatim dolaze trave sa 6003 ili 29,57%, leguminoze sa 3346 ili 16,48%, dok su šaševi sa najmanjom pokrovnosću 760 ili 3,74%.

Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa *Arrhenatheretum elatioris*

Uzorak sijena uzet sa livade prema Gornjem Jelenju sa torene površine. Izvagani uzorak sijena je iznosio 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

I. Dobre livadne trave:

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 1. <i>Avena elatior</i> | 30,08 gr. |
| 2. <i>Agrostis vulgaris</i> | 16,98 „ |
| 3. <i>Festuca pratensis</i> | 13,46 „ |
| 4. <i>Festuca rubra</i> | 4,81 „ |
| 5. <i>Avenastrum pratense</i> | 1,01 „ |
| 6. <i>Koeleria pyramidata</i> | 0,47 „ |
| 7. <i>Briza media</i> | 0,28 „ |
| | <hr/> |
| | 67,09 gr. |

II. Leguminoze:

| | |
|------------------------------|----------|
| 1. <i>Trifolium pratense</i> | 4,40 gr. |
| 2. <i>Trifolium repens</i> | 0,51 „ |
| 3. <i>Lotus corniculatus</i> | 0,12 „ |
| 4. <i>Medicago lupulina</i> | 0,58 „ |
| | <hr/> |
| | 5,61 gr. |

III. Ostale korisne ili dobre biljke:

| | |
|----------------------------------|----------|
| 1. <i>Plantago media</i> | 3,84 gr. |
| 2. <i>Knautia arvensis</i> | 1,45 „ |
| 3. <i>Filipendula hexapetala</i> | 0,27 „ |
| 4. <i>Helianthemum obscurum</i> | 0,06 „ |
| 5. <i>Veronica spec.</i> | 0,30 „ |
| | <hr/> |
| | 5,92 gr. |

IV. Šaševi:

| | |
|-----------------------------|----------|
| 1. <i>Luzula campestris</i> | 0,09 gr. |
| 2. <i>Carex pannicea</i> | 0,07 „ |
| | <hr/> |
| | 0,16 gr. |

V. Bezvrijedne i po zdravlje stoke škodljive biljke:

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. <i>Centaurea jacea</i> | 8,96 gr. |
| 2. <i>Alectorolophus maior</i> | 1,00 „ |
| 3. <i>Allium spec.</i> | 0,10 „ |
| 4. <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | 0,90 „ |
| | <hr/> |
| | 10,96 gr. |

VI. Trine:

10,26 gr.

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gramima | Procenat | Klasa |
|-----------|--|------------------|----------|-------|
| 1 | Slatke livadne trave | 67,09 | | |
| 2 | Leguminoze | 5,61 | 78,62 | I |
| 3 | Ostale korisne i dobre biljke | 5,92 | | |
| 4 | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 0,16 | | |
| 5 | Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke | 10,96 | 21,38 | |
| 6 | Trine | 10,26 | | |

6 — Asocijacija *Cynosuretum cristati* (livada krestaca)

Livada krestaca raširena je na nižim vlažnim staništima sjever. Hrvatske i zaprema, kako kaže S. Horvatić, velike površine. U Gorskom Kotaru ona zaprema srazmjerno male prostore u položitijem poplavljenom području gdje ima dosta vlage. Ako je uz to i nivo podzemne vode visok, razvija se treset ili močvarna vegetacija u kojoj se razvijaju razne vrste roda *Carex*, *Juncus*, *Scirpus*, *Equisetum*, *Ranunculus* i *Deschampsia*. U vezi s minimalnim promjenama reljefa nalazi se često u neposrednoj blizini druge zajednice kao *Caricetum* i *Deschampsietum*, ali najveće površine pokriva ipak *Cynosuretum*.

Livade krestaca javljaju se najčešće u tri varijante: prva varijanta u kojoj prevladava travna vrsta *Alopecurus pratensis* sa pokrovnošću koja doseže do preko 80%, druga varijanta u kojoj prevladavaju *Festuca pratensis* i *Dactylis glomerata* sa pokrovnošću do preko 40%, i treća

varijanta u kojoj prevladavaju *Holcus lanatus*, *Agrostis vulgaris* i *Festuca rubra* do 30%.

Karakteristične vrste biljne zajednice *Cynosuretum cristati* jesu: *Alopecurus utriculatus*, *Alopecurus pratensis*, *Ophioglossum vulgatum*, *Gaudinia fragilis*, *Cynosurus cristatus*, *Poa trivialis* i *Bromus racemosus*. Neke od njih nisu nađene u Gorskom Kotaru (upor. Horvatić). Pored trave zastupljene su u zajednici leguminoze i druge zeljaste biljke.

Prema iznesenom asocijacija *Cynosuretum cristati* predstavlja veoma sočne i bujne livade koje daju obilne otkose, kako sijena tako i otave, ali se pojedine varijante (subasocijacije) očito razlikuju.

Naš snimak nije najtipičniji za ovu asocijaciju, naprotiv on predstavlja najvlažniju subasocijaciju u kojoj je mnogo zastupljena preslica.

Grupacija biljaka u asocijaciji *Cynosuretum cristati typicum* po kategorijama, prosječnoj pokrovnosti i stepenu prisutnosti

| Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrste bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|---|---------------------------------|------------|--|---------------------------------|
| | Trave: | | A | <i>Trifolium repens</i> | 3-III |
| A | <i>Cynosurus cristatus</i> | 2295-X | A | <i>Lathyrus pratensis</i> | 2-II |
| A | <i>Poa trivialis</i> | 815-VIII | | Šaševi: | |
| A | <i>Agrostis alba</i> | 525-VII | C | <i>Carex pallescens</i> | 48-IV |
| A | <i>Alopecurus pratensis</i> | 318-II | C | <i>Carex leporina</i> | 47-III |
| B | <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 296-V | C | <i>Juncus effusus</i> | 45-I |
| A | <i>Festuca pratensis</i> | 140-VII | C | <i>Carex distans</i> | 5-V |
| B | <i>Bromus racemosus</i> | 111-VIII | C | <i>Carex hirta</i> | 5-VI |
| B | <i>Holcus lanatus</i> | 94-V | D | <i>Equisetum arvense</i> | 2-II |
| A | <i>Festuca rubra</i> | 91-II | C | <i>Juncus compressus</i> | 1-I |
| A | <i>Phleum pratense</i> | 50-VI | C | <i>Carex panicea</i> | 1-I |
| B | <i>Briza media</i> | 47-III | C | <i>Carex muricata</i> | 1-I |
| A | <i>Alopecurus utriculatus</i> | 46-II | | Ostale biljke: | |
| A | <i>Trisetum flavescens</i> | 45-I | C | <i>Centaurea jacea</i> var. <i>pectinata</i> | 752-VII |
| A | <i>Lolium perenne</i> | 4-IV | C | <i>Gandinia fragilis</i> | 859-III |
| A | <i>Dactylis glomerata</i> | 2-II | D | <i>Ranunculus acer</i> | 594-X |
| A | <i>Arrhenatherum elatior</i> | 1-I | A | <i>Plantago lanceolata</i> | 594-X |
| C | <i>Deschampsia caespitosa</i> | 1-I | C | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | 434-IX |
| A | <i>Poa pratensis</i> | 1-I | C | <i>Stachys officinalis</i> | 388-IV |
| C | <i>Bromus hordeaceus</i> | 1-I | B | <i>Daucus carota</i> | 319-IV |
| | Leguminoze: | | B | <i>Galium palustre</i> | 319-III |
| A | <i>Trifolium patens</i> | 1614-X | A | <i>Leontodon hispidus</i> | 319-III |
| A | <i>Trifolium pratense</i> | 818-IX | C | <i>Potentilla reptans</i> | 299-VIII |
| C | <i>Ononis hircina</i> | 319-III | A | <i>Galium verum</i> | 297-VI |
| A | <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>euorniculatus</i> | 206-IV | A | <i>Leontodon autumnalis</i> | 252-VI |
| A | <i>Lotus corniculatus</i> ssp. <i>tenuifolius</i> | 184-VI | A | <i>Brunella vulgaris</i> | 230-VIII |
| A | <i>Medicago lupulina</i> | 159-I | C | <i>Alectrolophus maior</i> | 159-I |
| A | <i>Vicia cracca</i> | 47-III | | | |

| Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti | Kategorija | Vrsta bilja | Pokrovnost i stepen prisutnosti |
|------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------|--------------------------|---------------------------------------|
| D | Colchicum autumnale i A. minor | 95-VII | B | Cerastium caespitosum | 2-II |
| D | Ranunculus repens | 93-IV | C | Rumex crispus | 2-II |
| A | Crepis biennis | 93-IV | A | Hypochoeris radicata | 2-II |
| A | Carum carvi | 91-II | B | Veronica arvensis | 2-II |
| C | Senecio jacobea | 50-V | B | Polygala vulgaris | 2-II |
| B | Cichorium Inthybus | 50-VI | B | Veronica serpyllifolia | 2-II |
| C | Rumex acetosa | 49-V | C | Centaurea pulchellum | 2-II |
| A | Taraxacum officinale | 48-IV | C | Dianthus armeria | 2-II |
| C | Oenanthe media | 47-IV | A | Taraxacum palustre | 2-II |
| C | Lychnis flos cuculi | 47-III | C | Oenanthe fistulosa | 1-I |
| C | Gratiola officinalis | 47-III | B | Knautia arvensis | 1-I |
| A | Bellis perennis | 46-II | C | Scabiosa agrestis | 1-I |
| C | Allium oleraceum | 46-III | D | Cardamine pratensis | 1-I |
| A | Achillea millefolium | 45-I | A | Thymus chamaedrys | 1-I |
| A | Alchemilla vulgaris | 45-I | D | Verbascum blattaria | 1-I |
| D | Lilium bulbiferum | 45-I | D | Ranunculus bulbosus | 1-I |
| C | Centaurea jacea | 45-II | C | Cirsium canum | 1-I |
| A | Convolvulus arvensis | 5-I | D | Cuscuta epithimum | 1-I |
| C | Ophioglossum vulgatum | 5-V | B | Filipendula hexapetala | 1-I |
| D | Ranunculus flammula | 4-IV | C | Lysimachia nummularia | 1-I |
| D | Ranunculus sardous | 2-II | C | Lythrum salicaria | 1-I |
| | | | D | Linum catharticum | |

U asocijaciji *Cynosuretum cristati typicum* iz prethodne tabele koja je izgrađena na osnovu 11 florističkih snimaka iz tabele Horvatića sa različitih lokaliteta Hrvatske, zastupljene su trave sa 19 vrsta, leguminoze sa 9 vrsta, šaševi sa 9 vrsta, a ostale biljke, koje pripadaju različitim porodicama sa 57 vrsta.

Pokrovnost biljaka po stepenu stalnosti

| Red. broj | Grupa | Broj vrsta | Pokrovnost vrijednost | Procenat |
|-----------|------------------------|------------|-----------------------|----------|
| 1 | Trave | 19 | 4727 | 31,77 |
| 2 | Leguminoze | 9 | 3352 | 22,53 |
| 3 | Šaševi | 9 | 156 | 1,05 |
| 4 | Ostale zeljaste biljke | 57 | 6645 | 44,65 |
| | | 94 | 14880 | 100 |

Najveću pokrovnost imaju zeljaste biljke sa 6645 ili 44,65% zatim dolaze trave sa 4727 ili 31,77%, leguminoze sa 3352 ili 22,53%, dok su šaševi sa najmanjom pokrovnosću 156 ili 1,05%.

**Botanička i težinska analiza sijena asocijacijskog tipa
Cynosuretum cristati**

Uzorak sijena uzet je sa livade na Mrzlim Vodicama. Izvagani uzorak sijena iznosio je 100 grama.

Vrste zastupljene u uzorku i težina pojedinih skupina:

| | | | |
|---------------------------------|-----------|---|----------|
| I. Dobre livadske trave: | | III. Ostale korisne ili dobre biljke: | |
| 1. <i>Agrostis vulgaris</i> | 23,68 gr | 1. <i>Alchemilla vulgaris</i> | 0,06 gr |
| 2. <i>Cynosurus cristatus</i> | 16,58 " | 2. <i>Brunella vulgaris</i> | 1,86 " |
| 3. <i>Dactylis glomerata</i> | 5,78 " | 3. <i>Filipendula hexapetala</i> | 1,24 " |
| 4. <i>Festuca pratensis</i> | 4,72 " | 4. <i>Plantago lanceolata</i> | 0,32 " |
| 5. <i>Phleum pratense</i> | 6,34 " | 5. <i>Euphrasia spec.</i> | 0,30 " |
| 6. <i>Trisetum flavescens</i> | 1,28 " | 6. <i>Veronica serpyllifolia</i> | 0,10 " |
| 7. <i>Bromus racemosus</i> | 2,28 " | | 3,88 gr |
| 8. <i>Anthoxanthum odoratum</i> | 0,74 " | IV. Šaševi: | |
| 9. <i>Holcus lanatus</i> | 0,60 " | 1. <i>Carex vulpina</i> | 1,76 gr |
| 10. <i>Poa pratensis</i> | 0,22 " | V. Bezvrijedne ili po zdravlje stoke škodljive biljke: | |
| | 62,622 gr | 1. <i>Colchicum autumnale</i> | 15,64 gr |
| II. Leguminoze: | | 2. <i>Cardamine pratensis</i> | 3,56 " |
| 1. <i>Trifolium repens</i> | 3,34 gr | 3. <i>Silene vulgaris</i> | 1,20 " |
| 2. <i>Lathyrus pratensis</i> | 2,66 " | 4. <i>Equisetum palustre</i> | 0,66 " |
| | 6,00 gr | 5. <i>Ranunculus acer</i> | 0,04 " |
| | | | 21,10 gr |
| | | VI. Trine: | 5,04 gr |

Botanička kategorizacija sijena prema krmnoj vrijednosti:

| Red. broj | Grupe | Težina u gr. | Procenat | Klasa |
|-----------|--|--------------|----------|-------|
| 1. | Dobre trave | 62,62 | | |
| 2. | Leguminoze | 6,00 | 72,10 | II |
| 3. | Ostale korisne ili dobre biljke | 3,88 | | |
| 4. | Kisele (šaševi) ili rdave trave | 1,76 | | |
| 5. | Bezvrijedne i po zdravlje škodljive biljke | 21,10 | 27,90 | |
| 6. | Trine | 5,04 | | |

III PRINOS ZELENE KRME I SIJENA U POJEDINIM ASOCIJACIJAMA

Pojedine biljne asocijacije vidno se razlikuju po prinosu zelene mase i sijena na jedinici površine. Da dobijemo približnu sliku o količini krme, koju daju pojedini tipovi, sabrali smo uzorke na većem broju površina koje su pripadale različitim asocijacijama. Kod odabiranja površina išli smo za tim da saberemo uzorke iz florističkih i ekoloških

najtipičnijih sastojina bez obzira na momentalne uticaje, npr. dubrenje, kojima će trebati obratiti još posebnu pažnju. Ova istraživanja vršena su nažalost samo u jednoj sezoni, ali u prosječno umjereno vlažnoj godini, a broj uzoraka takođe je dosta malen, ali su prigodna opažanja na velikom broju površina pokazala izvjesna podudaranja.

Mi smo sabrali npr. uzorke iz 6 površina asocijacije *Agrostidetum vulgaris*, koje su floristički vrlo jasno okarakterisane, ali se razlikuju u obradi: jedne su jače đubrene, druge manje, pa kod njih prinos zelene krme varira u znatnoj mjeri. Bilo nam je stalo do toga da upoznamo razlike i u tom pravcu. Odakle potiču velike razlike u količini sijena prvog i šestog uzorka? Prvi uzorak pretstavlja već krajnju degradaciju, osiromašenje asocijacije *Agrostidetum vulgaris*, koja se približuje već granici asocijacije *Nardetum strictae*, dok kod šestog uzorka imamo najveći prinos, što je rezultat optimalnih uslova za razvoj ovog tipa.

I uzorci sabrani u asocijaciji *Nardetum strictae* razlikuju se zbog istih uzroka. *Nardetum* na Gločevcu bio je prije desetak godina obilno gnojen, on sadrži neke elemente *Agrostidetuma* i pokazuje znatno veći prinos od tipičnih površina iz Bijeće Vodice, koja pretstavlja prosjek tipičnog *Nardetuma* (upor. 13,14).

Pod uticajem obrade mijenja se dakle prinos zelene krme i sijena unutar istog tipa, pa treba proučiti veći broj uzoraka da dobijemo veći prosjek za svaku zajednicu. Naprotiv, vidimo da su kod prirodnih livada, kod kojih je uticaj čovjeka znatno manji, i razlike u uzorcima mnogo manje, često upravo neznatne, što najljepše pokazuje subasocijacija *Mesobrometum* (upor. uzorak 8 i 9).

Prema priloženoj tabeli izračunati su prosječni prinosi u asocijaciji *Agrostis vulgaris* i iznose 14,059 kg zelene mase ili 5,044 kg sijena. Kod brdskih livada asocijacijskog tipa *Bromus erectus* — *Plantago media* dobijeni su slijedeći prosječni prinosi po ha: u subasocijacijskom (vlažnijem) tipu *Mesobrometum* 9.403 kg zelene mase ili 3.550 kg sijena. U subasocijacijskom (suvljem) tipu *Xerobrometum* prinos je znatno niži i to zelene mase 2.972, a kod sijena 1.488 kg. Ovako niski prinosi posljedica su toga što se u toku proljeća na ovoj površini vršila ispaša.

U asocijaciji *Nardetum strictae* prosječan prinos po ha iznosio je zelene krme 5.290 kg, a sijena 1.669 kg.

Asocijacija *Calluneto-genistetum* dala je stvarno najmanje prinose i to zelene krme 3.252 kg, a sijena 1.440 kg.

Dolinske livade asocijacijskog tipa *Cynosuretum cristati* i *Arrhenatheretum elatioris* nastale prirodnim snošenjem hranjivih materija sa viših položaja na niže daju znatno veće prinose kako zelene krme tako i sijena. Asocijacija *Cynosuretum cristati* (i to jedna varijanta na vrlo vlažnom staništu) dala je 21.000 kg zelene krme, ili 7.000 kg sijena po ha, dok je jedna sastojina asocijacije *Arrhenatheretum elatioris* (koja je bila torena) dala 22.000 kg zelene krme ili 6.832 kg sijena po ha.

Iz ovih podataka jasno se vidi da se pojedini tipovi livada i pašnjaka bitno razlikuju u ekonomskom pogledu, te da je stoga važno izvršiti klasifikaciju livada i pašnjaka na florističkoj osnovi te sa gospodarskog stanovišta.

| Tip livade (asocijacije) | Vlaga % | Pepeo % | P ₂ O ₅ % | Ukupni azot |
|---|------------|------------|------------------------------------|----------------|
| 1. Agrostidetum Bijele Vodice | 8,40 | 5,28 | 0,30 | 1,54 |
| 2. Agrostidetum Bijele Vodice | 7,81 | 5,35 | 0,34 | 1,25 |
| 3. Agrostidetum Bijele Vodice | 8,49 | 5,29 | 0,25 | 1,24 |
| 4. Agrostidetum PodtISOvac | 8,54 | 5,56 | 0,16 | 1,40 |
| 5. Agrostidetum Jelovac blizu Mrzlih Vodica | 8,13 | 5,32 | 0,31 | 1,53 |
| 6. Xerobrometum Na putu ka Gornjem Jelenju | 9,56 | 6,04 | 0,15 | 1,66 |
| 7. Mesobrometum PodtISOvac | 8,75 | 5,45 | 0,16 | 1,63 |
| 8. Mesobrometum PodtISOvac | 8,22 | 4,49 | 0,21 | 1,32 |
| 9. Nardetum Gločevac | 9,41 | 5,36 | 0,44 | 1,51 |
| 10. Nardetum Bijele Vodice | 8,29 | 5,38 | 0,25 | 1,81 |
| 11. Cynosuretum Mrzle Vodice | 8,83 | 6,80 | 0,23 | 1,37 |
| 12. Arrhenatheretum Mrzle Vodice prema Jelenju | 9,06 | 5,65 | 0,23 | 1,29 |

UPOREĐENJE BOTANIČKE KATEGORIZACIJE SIJENA
SA SKROBNOM VRIJEDNOSTI

| Tip livade | Trave | Leguminoze | Dobre biljke | Saševi | Bezvrijedne ili škodljive biljke | Trine | Botanička kategorizacija | Skrobna vrijednost |
|--------------------|-------|------------|--------------|--------|-------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Agrostidetum | 73,88 | 6,48 | 7,20 | 0,10 | 5,54 | 6,80 | I | 33,35 |
| 2. Xerobrometum | 43,90 | 11,02 | 19,04 | 1,68 | 15,02 | 9,34 | II | 31,86 |
| 3. Mesobrometum | 54,20 | 15,74 | 2,58 | — | 24,34 | 3,14 | II | 31,54 |
| 4. Nardetum | 16,48 | 1,00 | 14,24 | 2,88 | 60,82 | 4,58 | III | 29,38 |
| 5. Cynosuretum | 62,22 | 6,00 | 3,88 | 1,76 | 21,10 | 5,04 | II | 28,90 |
| 6. Arrhenatheretum | 67,09 | 5,61 | 5,92 | 0,16 | 10,96 | 10,26 | I | 34,05 |

GLED
pojedinih asocijacija

| Azot bjelan- čevina % | Surove bjelan- čevine % | Čiste bjelan- čevine % | Surove masti % | Surova vlakna % | Azotne ekstraktivne substance % | Bezazotne ekstraktivne substance % |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------|--|---|
| 1,26 | 9,62 | 7,90 | 2,81 | 32,25 | 1,72 | 41,64 |
| 1,18 | 7,82 | 7,39 | 2,99 | 32,88 | 0,43 | 43,15 |
| 1,11 | 7,73 | 6,96 | 3,45 | 34,41 | 0,77 | 40,63 |
| 1,25 | 8,76 | 7,75 | 3,63 | 32,76 | 1,01 | 40,75 |
| 1,27 | 9,55 | 7,94 | 2,89 | 30,36 | 1,61 | 43,75 |
| 1,33 | 10,39 | 8,34 | 3,47 | 26,25 | 2,05 | 44,29 |
| 1,25 | 10,21 | 7,80 | 2,79 | 33,27 | 2,41 | 39,53 |
| 1,04 | 8,25 | 6,52 | 1,95 | 33,07 | 1,73 | 44,02 |
| 1,25 | 9,43 | 7,84 | 3,04 | 31,16 | 1,59 | 41,60 |
| 1,48 | 11,34 | 9,23 | 2,69 | 32,63 | 2,11 | 39,67 |
| 1,03 | 8,58 | 6,45 | 3,14 | 33,76 | 2,13 | 38,89 |
| 0,96 | 8,09 | 6,00 | 2,73 | 35,78 | 2,09 | 38,69 |

Upoređenje botaničke kategorizacije sijena i skrobne vrijednosti

Za ocjenu vrijednosti sijena botanička i hemijska analiza predstavlja važne elemente, ali ipak same za sebe nisu dovoljne za donošenje zaključaka o općoj hranljivoj vrijednosti sijena. Za ocjenu opće hranljive vrijednosti sijena neophodno je potrebno utvrditi njegovu svarljivost, odnosno koeficijente svarljivosti za pojedine hranljive materije sadržane u njemu (bjelančevine, masti, bezazotne ekstraktivne materije i celuloze).

Izračunavanje skrobne vrijednosti predstavlja veliku teškoću kada se ne raspolaze podacima o svarljivim hranljivim materijama u svakom tipu (asocijaciji). Teškoća je u tome što se ne mogu primijeniti odgovarajući koeficijenti svarljivosti iz stručne literature, jer takvi koeficijenti nisu određeni na pojedinim tipovima sijena, nego uopće vrijede za one kvalitete sijena koji variraju u širokim granicama kao, npr. za sijena bogata proteinom, srednjeg kvaliteta, siromašna u proteinu i sl. Jasno je onda da na ovakav način izračunati skrobni ekvivalenti imaju samo ograničenu vrijednost. U izračunavanju skrobnih ekvivalenata u

Pregled prinosa zelene mase i sijena u pojedinim asocijacijama

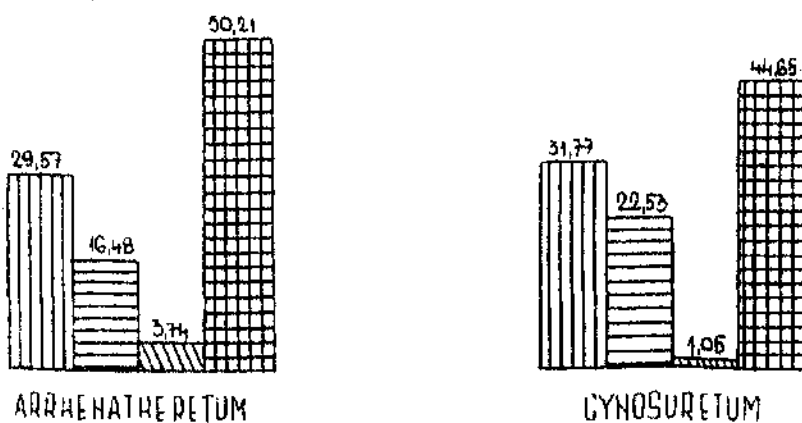
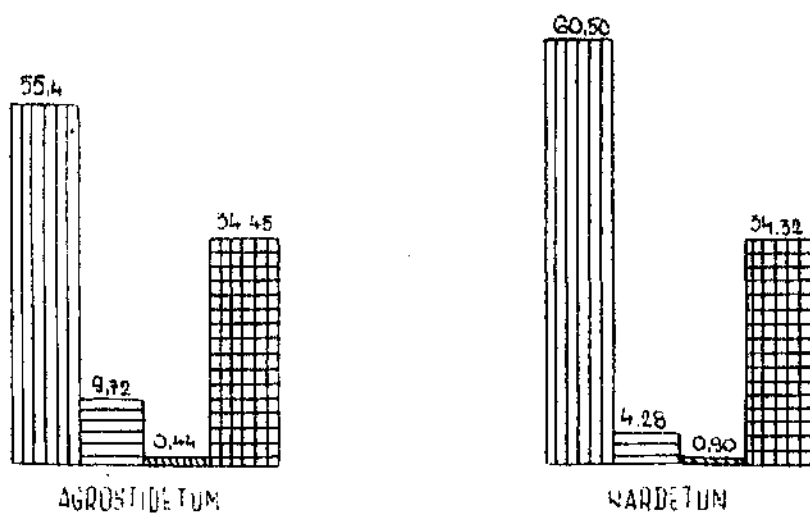
| Red. br. | Asocijacija | Mjesto | Ispitana površina | Zelene mase na mjeren. površini | Sijena na mjerenj. povr. | Zelene mase na 1 ha u kg | Sijena na 1 ha u kg |
|----------|---------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1. | Agrostidetum | Bijele Vodice | 1 m ² | 0,813 | — | 8,130 | — |
| 2. | Agrostidetum | Livada nad Jelenjem | 25 m ² | 34,6 | 8,19 | 13,840 | 3,276 |
| 3. | Agrostidetum | Bijele Vodice | 25 m ² | 32,3 | 10,20 | 12,920 | 4,080 |
| 4. | Agrostidetum | Bijele Vodice | 25 m ² | 32,4 | 12,96 | 12,960 | 5,184 |
| 5. | Agrostidetum | Bijele Vodice | 1 m ² | 1,54 | 0,50 | 15,400 | 5,000 |
| 6. | Agrostidetum | Bijele Vodice | 25 m ² | 51,2 | 19,20 | 20,480 | 7,680 |
| 7. | Xerobrometum | Na putu ka Gornjem Jelenju | 25 m ² | 7,43 | 3,72 | 2,972 | 1,488 |
| 8. | Mesobrometum | Crnoluški Zelin | 25 m ² | 22,5 | 6,75 | 9,000 | 2,700 |
| 9. | Mesobrometum | Crnoluški Zelin | 25 m ² | 23,63 | 8,2 | 9,452 | 3,280 |
| 10. | Mesobrometum | Padine iznad rezervoara | 25 m ² | 20,9 | 7,3 | 8,360 | 2,920 |
| 11. | Mesobrometum | Podtiso vac | 25 m ² | 27,0 | 13,25 | 10,800 | 5,300 |
| 12. | Nardetum | Gločevac | 1 m ² | 0,795 | 0,20 | 7,950 | 2,000 |
| 13. | Nardetum | Bijele Vodice | 25 m ² | 8,0 | 2,8 | 3,200 | 1,120 |
| 14. | Nardetum | Nad Bijelim Vodicama | 25 m ² | 11,80 | 4,72 | 4,720 | 1,888 |
| 15. | Callunetogenistetum | Bijele Vodice | 25 m ² | 8,13 | 3,6 | 3,252 | 1,440 |
| 16. | Cynosuretum | Mrzla Vodica | 10 m ² | 21,0 | 7,0 | 21,000 | 7,000 |
| 17. | Arrhenatheretum | Prema Gornjem Jelenju | 25 m ² | 55,0 | 17,18 | 22,000 | 6,872 |

konkretnom slučaju poslužio sam se Kellner-Fingerlingovim koeficijentima probavljivosti.

Za Agrostidetum tip uzeti su koeficijenti svarljivosti koji su navedeni kod Kellner-Fingerlinga za sijena *Agrostidetum vulgaris*. Za ostale tipove, s obzirom na njihovu botaničku klasifikaciju, uzeti su koeficijenti svarljivosti koji prema Kellner-Fingerlingu odgovaraju srednjem, dobrom ili vrlo dobrom sijenu. Kad se razmatraju tako dobivene vrijednosti za pojedine tipove sijena može se konstatovati da postoji izvjesna podudarnost između botaničkih klasifikacija i skrobnih vrijednosti za svaki navedeni tip.

Prema Kellner-Fingerlingovoj klasifikaciji Xerobrometum i Mesobrometum tip sijena spadao bi u dobro sijeno. Nardetum tip spadao bi u manje dobro sijeno. Arrhenatheretum tip spadao bi u dobro do vrlo dobrog sijena. U konkretnom slučaju Cynosuretum tip spadao bi u grupu manje dobrog do dobrog sijena, što ne bi bilo u skladu sa shvaćanjem o tipu Cynosuretum, koji inače spada u dobro sijeno. Među-

Graf. I. Grafički prikaz pokrovnosti biljaka izražen u procentima u pojedinim asocijacijama (subasocijacijama)



| | | | |
|---|------------------------|---|----------|
|  | TRAVE |  | ŠAŠEVI |
|  | LEGUMINOZE |  | MAHOVINE |
|  | OSTALE ZELJASTE BILJKE | | |

tim, u *Cynosuretum* tipu postoji nekoliko varijanata, a kako se iz botaničke analize dađe vidjeti ovaj uzorak sijena uzet je sa barovitog staništa, zbog čega nastaje odstupanje.

Iz grafikona I proizlazi veliko podudaranje u procentualnom sastavu asocijacije *Bromus erectus* — *Plantago media*, ali takođe se vidi i tada se pojedine subasocijacije (*Mesobrometum* i *Xerobrometum*) u izvjesnoj mjeri razlikuju.

U subasocijaciji *Mesobrometum* javlja se veći broj leguminoza, dok su u subasocijaciji *Xerobrometum* više zastupljene zeljaste višegodišnje biljke. U objema subasocijama se, nadalje, vidi da prevlađuju zeljaste biljke nad travama. Trave i šaševi nalaze se u obje subasocijacije u jednakom procentu. Sličnost u pokrovnosti pojedinih skupova *bigaris* i *Nardetum strictae*. U jednoj i drugoj asocijaciji pretežu trave preko 55—60%, a ostale zeljaste biljke nalaze se do 34%. Razlike poljaka vidi se između dvije daljnje livadne asocijacije *Agrostidetum vulstoje* i u leguminozama iako nisu naročito velike. Uprkos tome što su te dvije asocijacije po množini trava i zeljastih biljaka neobično slične, one se ipak bitno razlikuju ne samo u prinosu nego i u florističkom sastavu, a po tome i u ekonomskoj vrijednosti.

U asocijaciji *Arrhenatheretum* i *Cynosuretum* pretežu ostale zeljaste biljke (44,65—50,21%), dok se trave i šaševi razlikuju u neznatnom procentu. U asocijaciji *Cynosuretum cristati* *Typicum* znatno prevladavaju leguminoze u odnosu na tip *Arrhenatheretum*.

Upoređenje grafik. II, III i IV, gdje su sve vrste svrstane po ekonomskoj vrijednosti, pokazuje goleme razlike između pojedinih asocijacija, dok se unutar asocijacija vidi uglavnom veliko podudaranje. U asocijaciji *Agrostidetum vulgaris* naročito dvije donje površine pokazuju vanredno podudaranje. Struktura pokazuje jednoliki sastav, tako da dobre krmne trave pretežu sa preko 74—75%, dok su ostale zeljaste biljke zastupljene u jednakom procentu, a neznatne razlike postoje u leguminozama. Suma ekonomskih dobrih krmnih vrsta (trava, leguminoza i ostalih biljaka) podudara se u pokrovnosti, 88—90%, a time i u ekonomskoj vrijednosti. Gornja površina predstavlja početni razvojni stadij livade, te zbog toga njena struktura ne pokazuje toliku podudarnost sastava sa dvjema prethodnim.

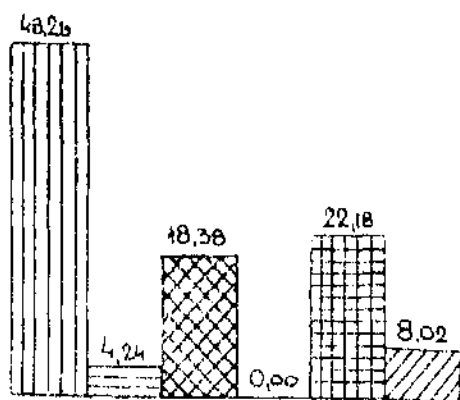
U grafik. III i IV vidno se po ekonomskoj vrijednosti ističe asocijacija *Arrhenatheretum* u kojoj trave, leguminoze i ostale zeljaste biljke iznose po pokrovnosti 79%.

Asocijacija *Cynosuretum* ima nešto manji % trava, a leguminoza i ostalih zeljastih biljaka 72%. To proizlazi odatle što je uzorak uzet, kako je već spomenuto, iz najvlažnije sastojine u kojoj se nalaze i neke biljke močvarnih livada.

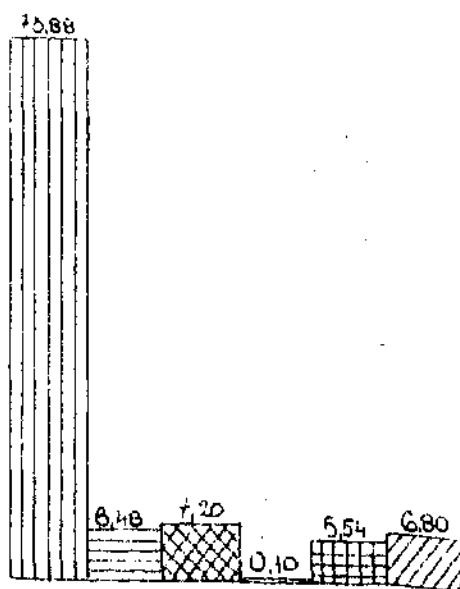
Dalje grafikoni koji predstavljaju asocijaciju *Bromus erectus* — *Plantago media* pokazuju da u subasocijacijama *Xerobrometum* i *Mesobrometum* pokrovnost trava i zeljastih biljaka iznosi gotovo jednak procent 73—74%. Razlike u leguminozama, a naročito u ostalim zeljastim biljkama, nastale su usljed ispaše na površini *Xerobrometuma*.

Prema tome, sve dosada navedene livade imaju veliki procenat ekonomski dobrih biljaka.

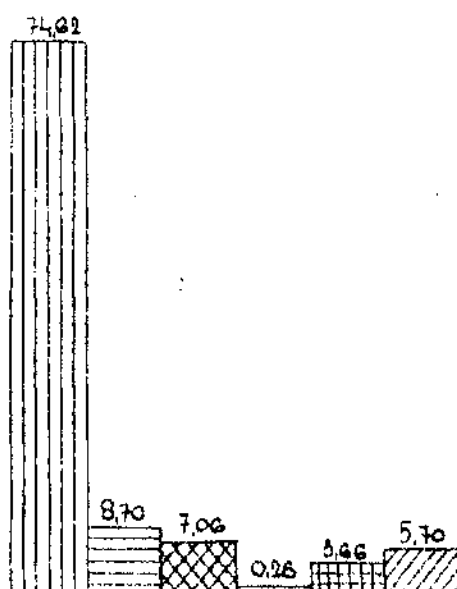
Graf. II. Grafički prikaz ekonomskih grupa biljaka izraženih u procentima u botaničkoj i težinskoj analizi sijena (asocijacija agrostidetum vulgaris)



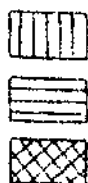
AGROSTIDETUM



AGROSTIDETUM



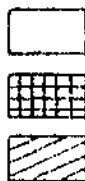
AGROSTIDETUM



TRAVE

LEGUMINOZE

Dobre biljke

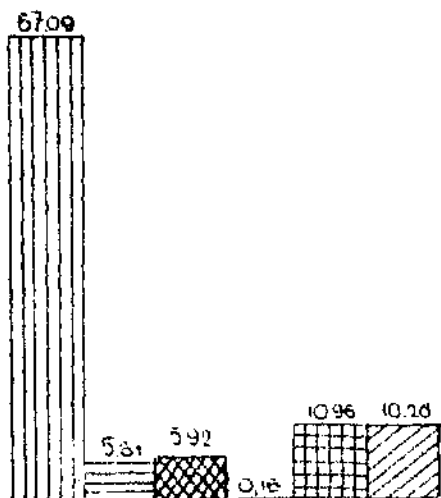


šAŠEVI

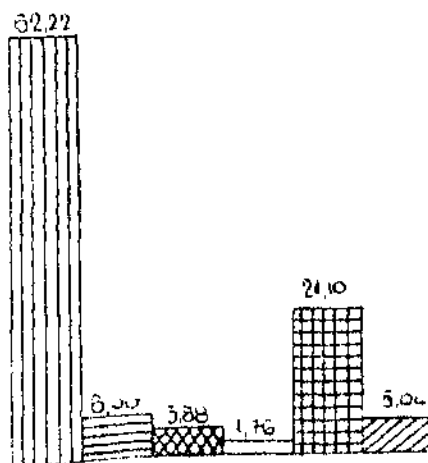
BEZVREDNE Ili ŠKODLJIVE BILJKE

TRINE

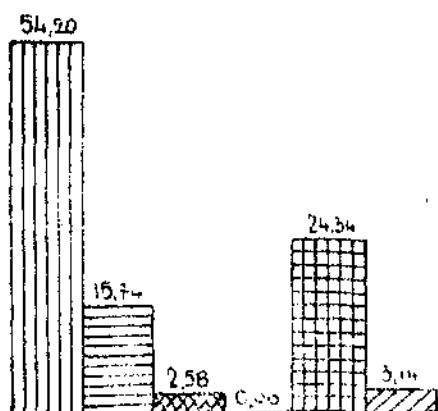
Graf. III. Grafički prikaz ekonomskih grupa biljaka izraženih u procentima u botaničkoj i težinskoj analizi sijena pojedinih asocijacija (subasocijacija)



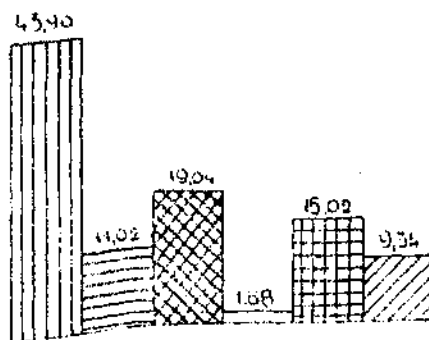
ARRHENATHERETUM



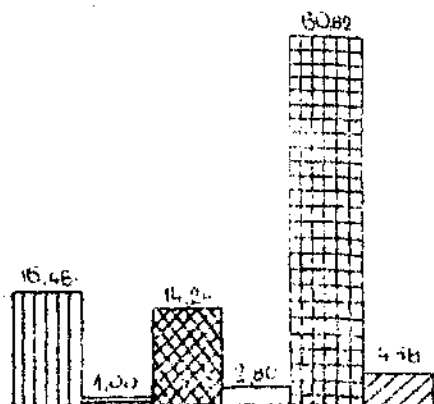
CYNOSURETUM



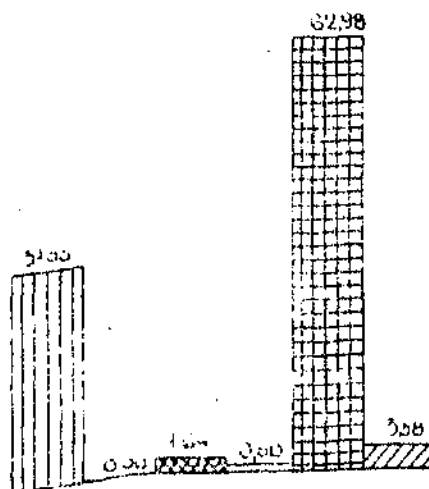
MESOBROMETUM



XEROBROMETUM



NARBETUM



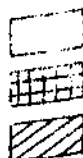
CALUNETO - GENISTETUM



TRAVE

LEGUMINOZE

USTALE DUBKE BILJKE

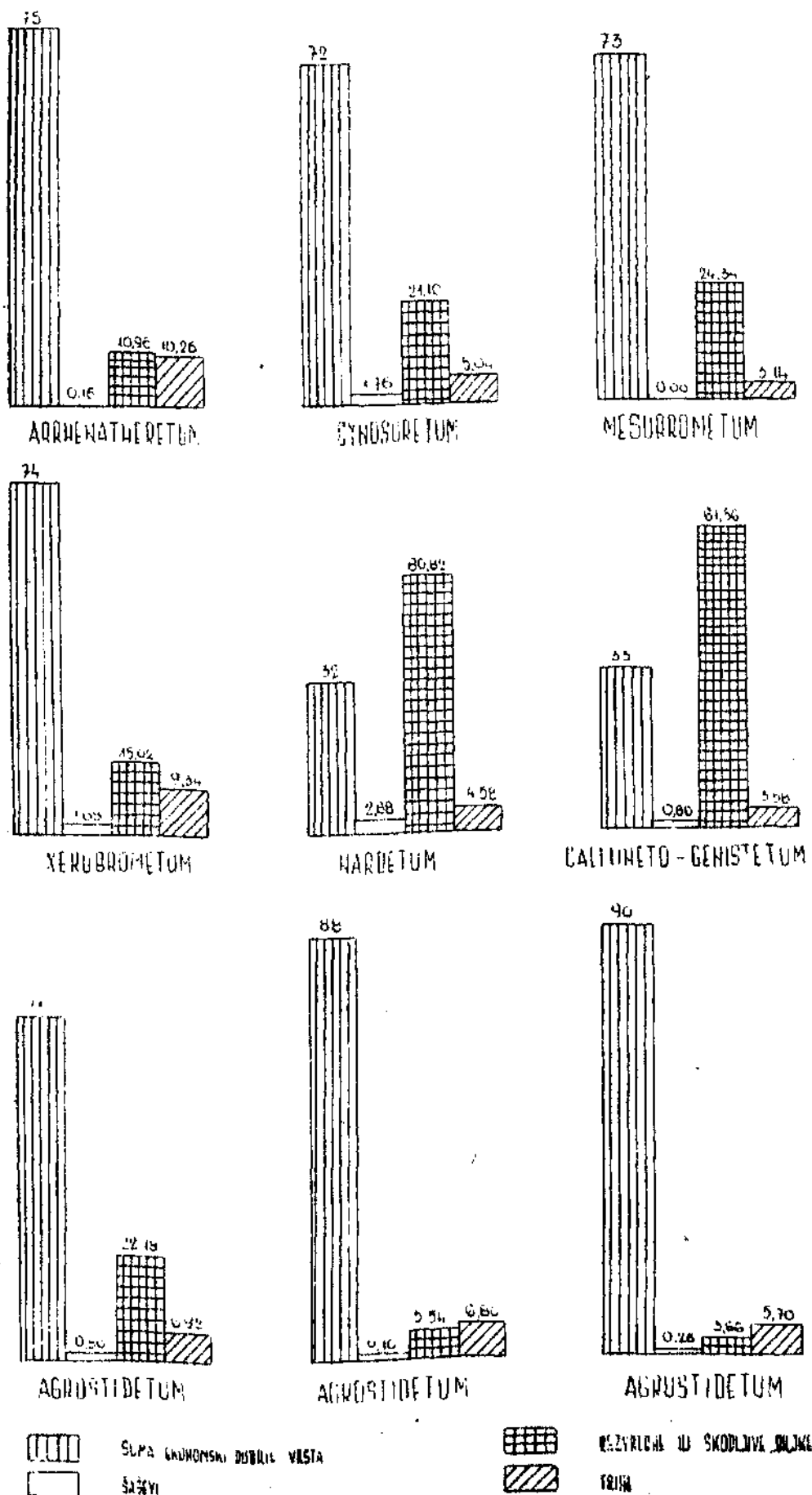


ŠAŠEVI

BEZVREDNE ILI ŠKODLJIVE BILJKE

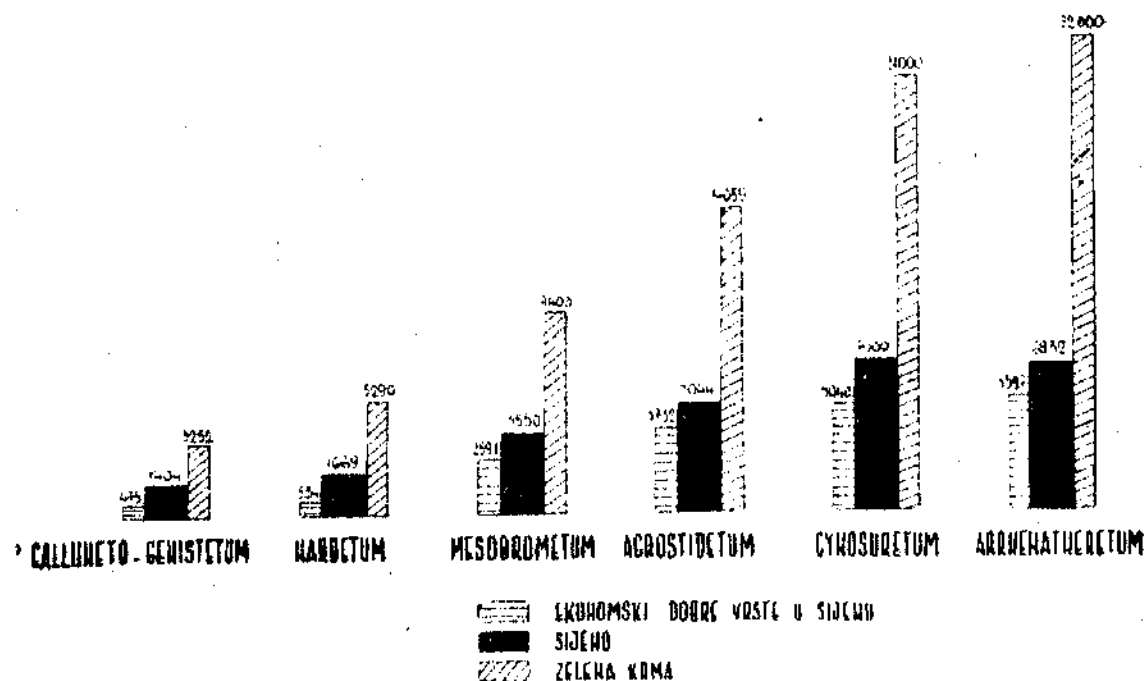
TRINE

Graf. IV. Shema ekonomski dobrih krmnih vrsta trava, leguminoza i ostalih dobrih vrsta



Bitno se razlikuju daljnje dvije asocijacije (*Nardetum strictae* i *Calluneto — Genistetum*) koje, iako se međusobno po strukturi mnogo razlikuju, ipak imaju veoma mali (32—33%) procenat ekonomski dobrih biljaka, — dakle samo jednu polovinu, do jedne trećine ekonomski vrijednih vrsta, prema ostalim livadnim tipovima.

Graf. V. Prosječni prinosi zelene krme i sijena s ekonomski dobrim vrstama u kiliogramima na 1 ha.



U grafikonu V vidno se ističe faktor isušivanja zelene krme u livadnim tipovima *Arrhenatheretum*, *Cynosuretum*, *Agrostidetum*, *Mesobrometum*, koji predstavljaju sočnu zelenu krmu, dok faktor isušivanja zelene krme asocijacijskog tipa *Nardetum* i *Calluneto — Genistetum* je znatno manji.

Upoređenja sume ekonomski dobrih krmnih vrsta zastupljenih u sijenu pojedinih tipova doprinosi procjeni vrijednosti pojedinih asocijacija sa ekonomskog gledišta.

IV TEMELJNE SMJERNICE ZA MELIORACIJSKE RADOVE

Ekonomska vrijednost pojedinih asocijacijskih tipova: *Agrostidetum*, *Bromus erectus — Plantago media*, *Nardetum stricta* i ostalih je različita, a zavisi kako od klime, tla, načina iskorišćavanja travne tratine, tako i od primjene niza odgovarajućih tehničkih i agrotehničkih mjera.

Ovdje ćemo se ukratko osvrnuti na tehničke i agrotehničke mjere, koje mogu da se primijene u pojedinim stadijima određenih tipova

livada i pašnjaka u cilju promjene njihovog biljnog pokrivača ili prevođenja jednog tipa u drugi radi njihovog što boljeg iskorištavanja sa gospodarskog stanovišta.

Kao što je već ranije pomenuto u ekološkom području asocijacijskog tipa *Agrostidetum* poslije njivskih kultura prepušta se oranica samozatavljanju, ili se ponekad zasijava trinama. U ovom početnom stadiju treba imati na umu da u stvaranju travne tratine na napuštenoj njivi imaju najvećeg udjela zeljaste biljke iz raznih porodica, što se objašnjava povoljnom strukturom tla i povoljnim odnosom, između vlage, toplote, mikroflore i drugog u tlu.

U cilju otklanjanja nejednoličnosti kvantitativnog a naročito kvalitativnog sastava travne tratine u stadiju zeljastih biljaka, treba spriječiti zasijavanje livada trinama sijena, jer trine dovode kao i samozatavljanje do zakorovljivanja, nego treba te površine zasijati travno-djetelinskim smjesama.

Drugi stadij razvitka travne tratine ovog tipa, nastaje kao posljedica smanjenja aerobnih uslova usljed nagomilavanja organske materije, a time i vlage. U ovom stadijumu javljaju se trave rastresitog bokora i leguminoze žbunastog oblika. Pored trava i leguminoza u sastav asocijacije ovog stadija dolaze i biljke ostalih porodica.

Sa poljoprivredne tačke gledišta najbolje je vrijeme za iskorištavanje travne tratine između I i II stadija pošto može da se koristi kako za proizvodnju sijena tako i za ispašu. Ovaj drugi stadij, koji je karakterisan asocijacijskim tipovima *Agrostidetum vulgaris*, *Arrhenatheretum elatioris*, *Bromus erectus* — *Plantago media*, *Cynosuretum cristati* i *Trisetetum flavescens* pretstavlja ustvari zrelost travne tratine i veoma brzo reaguje na agrotehničke mjere (đubrenje i dr.).

Treći stadij razvitka travne tratine javlja se kao posljedica anaerobnih uslova, te u tratini dominiraju trave zbijenog busena, čiji se čvor bokorenja nalazi nad zemljom, a leguminoze se uopće ne razvijaju, ili se razvijaju u vrlo maloj mjeri. U ovom stadiju na travnoj tratini rastu biljke koje nisu sposobne da se hrane autotrofno već mikotrofno. Ovaj stadij karakterisan je asocijacijskim tipom *Nardetum strictae*.

Većina agrotehničkih mjera (osim torenja) koje se primjenjuju u ovom stadiju travne tratine pokazuje slabo ili kratkotrajno djelovanje, jer njihov efekat često nije u skladu s troškovima oko njihovog izvođenja. Prema *V i l j a m s u* opravdano popravljanje travnih tratina u ovom stadiju (asocijacija *Nardetum strictae*) je preoravanje uz prethodni ploed, te poslije toga podizanje novih umjetnih livada ili pašnjaka.

Kao značajnu mjeru u području asocijacijskog tipa *Agrostidetum vulgaris* na napuštenim oranicama potrebno je izvršiti pravilan izbor trava za sjetvu, odnosno izabrati samo one trave koje pri datim uslovima daju najbolji prinos i stočnu hranu najboljeg kvaliteta. Za pravilan izbor trava neophodno je potrebno poznavanje prirodnih uslova, tj. klime i tla, s jedne strane, i bioloških osobina samoniklih, ali dobrih biljaka, s druge strane. Izbor biljaka za travno-djetelinske smjese treba da se oslanja na fitocenološka istraživanja dotičnog područja. Na osnovu fitocenoloških snimanja utvrđuje se koje su korisne trave i leguminoze i druge korisne biljke dobre krmne vrijednosti zastupljene na travnoj tratini sa većom pokrovnošću, pa se obavezno uzimaju pri sastavljanju

travno-djetelinskih smjesa kod podizanja umjetnih livada i pašnjaka. Primjeri smjesa za umjetne livade i pašnjake, koje nalazimo u literaturi, imaju ograničenu vrijednost, jer su date tabele sastavljene za određene klimatske i zemljišne uslove, te ne mogu poslužiti za raznorazna područja.

Stoga, kao što navodi V. Đorđević (u knjizi *Livadarstvo i pašnjarstvo* 1951 godine), one mogu da posluže samo kao orijentacioni obrazac za sastavljanje travno-djetelinskih smjesa za umjetne livade i pašnjake, a za svaki kraj treba posebno sastaviti travno-djetelinske smjese koje odgovaraju lokalnim prilikama.

U Gorskom Kotaru, u području asocijacijskog tipa *Agrostidetum vulgaris*, od trava u smjesi treba upotrebiti sljedeće vrste: *Agrostis vulgaris*, *Festuca rubra*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens* i *Lolium perenne*, a od leguminoza *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* i *Medicago lupulina*.

U pogledu prostih travno-djetelinskih smjesa u području asocijacijskog tipa *Agrostidetum vulgaris* na njivama u cilju popravke strukture tla, s jedne strane, i dobijanja krme, sa druge strane, treba uzimati smjesu *Trifolium pratense* sa *Phleum pratense*. Ovu travu preporučujem zbog toga što se u ovom području na mnogim mjestima gaji tzv. »travulja« (*Phleum pratense*) za proizvodnju sjemena, a koja daje veoma dobre i ujednačene prinose.

Pri podizanju umjetnih livada u području asocijacijskog tipa *Bromus erectus* — *Plantago media* od trava u toj smjesi treba upotrijebiti sljedeće vrste: *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens* i *Arrhenatheretum elatius*, a od leguminoza *Medicago falcata*, *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus* i obzir *Bromus erectus* i *Medicago falcata*.

Anthyllis vulneraria. Za proste travno-djetelinske smjese došao bi u

Na promjenu asocijacijskog tipa ima veoma jak uticaj, pored ostalih, nepovoljan vodni režim u tlu, i to kako pretjerana vlažnost tako i nedostatak vlage.

U subasocijacijskom tipu *Xerobrometum*, zbog nepovoljnog vodnog režima javljaju se mnoge kserofilne i termofilne vrste, koje su često po krmnoj vrijednosti loše. Međutim u asocijacijskom tipu *Cynosuretum* često se javljaju varijante sa pretjeranom vlažnošću, tako da se javljaju u travnoj tratini mnogobrojne hidrofilne vrste, koje su ne samo loše po krmnoj vrijednosti nego su čak i otrovne po život stoke kao što su: *Colchicum autumnale*, *Ranunculus acer*, *equisetum palustre* i druge.

Da bi se pojačao vodni režim u području subasocijacijskog tipa *Xerobrometum*, potrebno je, uz ostale mjere, podizanje šumskih poja-seva koji bi na travnoj tratini usloveli pojavu mezofitnih vrsta sa boljom krmnom vrijednošću. Istovremeno u subasocijacijskom tipu *Xerobrometum* treba primijeniti površinsko đubrenje bilo putem torenja ili mineralnog đubrenja.

Uporedo s ovim mjerama u subasocijacijskim tipovima (*Xerobrometum* i *Mesobrometum*) mora se posvetiti pažnja načinu ispaše. Ispaša se mora vršiti po turnusima, tj. iskorišćavanje pojedinih površina —

dionica mora se vršiti utvrđenim redom, tako da se pašnjaci ne gaze bez potrebe i da se svaki njihov dio što potpunije iskoristi. Ovakvo povremeno iskorišćavanje jednog dijela i ostavljanje na odmoru drugog dijela omogućilo bi obnavljanje i jačanje korisnih biljaka na travnoj tratini u najkraćem roku. Ako se ne pridržavamo turnusa prilikom ispaše u asocijacijskom tipu *Bromus erectus* — *Plantago media* stoka se zadržava dugo na istom mjestu, tlo se zbija, te usljed toga u njemu nastupaju anaerobni procesi, što uslovljava razvoj travne tratine zbijenog busena, tj. biljaka mikotrofnog tipa ishrane. Ovakav razvitak travne tratine isključuje porast dobrih krmnih biljaka, te asocijacijski tip *Bromus erectus* — *Plantago media* prelazi u degradirani tip *Nardetum strictae*.

Brananjem, kao važnom agrotehničkom mjerom, vrši se aeracija tla u travnoj tratini. Ova bi mjera pokazala pozitivno djelovanje u asocijacijskom tipu *Agrostidetum* u kome su zastupljene jačom pokrovnosću rizomne trave, zatim trave rastresitog bokora, kao i leguminoze kod kojih je korijenov rast smješten dublje u zemlju. Brananjem se dalje s jedne strane prorahljuje plitak zemljišni sloj, a s druge strane rasturaju se krtičnjaci i mravinjaci. Mehanizacija košenja livade tipa *Agrostidetum*, *Arhenatheretum* i *Cynosuretum*, bilo zaprežnom ili motornom kosačicom, traži rasturanje krtičnjaka i mravinjaka. Krtice i mravi izbacuju po površini livade zemlju u obliku humaka, koji se poslije nekog vremena zbijaju i obrašćuju korovskim biljkama. Brananjem se lako vrši rasturanje svježih krtičnjaka, jer je zemljište nad krtičnjakom meko i sipko. Dovoljno je da se u proljeće i jesen prođe livadnom branom i da se izvrši rasturanje i poravnanje zemljišta. Brananjem se ujedno skidaju i mahovine, iako je rad livadnih brana na uništavanju mahovine djelomičan i slab, pošto se ovom mjerom ne mogu ukloniti uzroci koji izazivaju pojavu rasta mahovine. Ove se mahovine javljaju najčešće na kiselim tlima, pa se njihovo otklanjanje postiže provadanjem brana i đubrenja.

Đubrenje kao agrotehnička mjera ima posebnu važnost u svim asocijacijskim tipovima. Ono može biti izvedeno u raznim vidovima pomoću mineralnih i organskih đubriva. Đubrenjem travnih tratina postiže se popravljavanje fizičkih, hemijskih i bioloških osobina tla, povećanje prinosa, izmjena botaničkog sastava travne tratine, suzbijanje nekorisnih i za zdravlje stoke škodljivih biljaka, te popravljavanje sastava stočne hrane, naročito u odnosu na sadržaj u bjelančevinama.

Za kvalitet sijena ima presudnu važnost pravovremeno košenje. Đubrenje i druge agrotehničke mjere ne mogu osigurati potpun uspjeh ako se zakasni sa košenjem. Zakašnjavaње sa košenjem ispoljava se u lošem kvalitetu sijena, osim toga košenjem livade kad su se osjemenile i rasturile mnogobrojne nekorisne štetne biljke potstiče se rast korova, a time utiče na smanjenje prinosa u sljedećoj godini.

Za potpun uspjeh u suzbijanju nekorisnih kao i otrovnih biljaka potrebno je primijeniti niz mjera koje se uglavnom sastoje u pravovremenoj kosidbi i pravilnoj ispaši, a za uništavanje biljaka koje se razmnožavaju lukovicama potrebno je vršiti uništavanje lukovica.

Naprijed fizesenim mjerama u mnogome bismo povećali proizvodnju stočne hrane po kvalitetu i kvantitetu i tako intenzivirali pašnjarstvo i livadarstvo, a preko njega i stočarstvo.

ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja bio je tijesno povezivanje botaničkih (biljnosocioloških) i poljoprivrednih istraživanja sa zadatkom da se za jasno omeđene biljne zajednice (asocijacije, subasocijacije) dolinskih, brdskih livada i pašnjaka Gorskog Kotara utvrdi ekonomsko značenje i pronađu meliorativne mjere.

Metoda istraživanja. Sva poljoprivredna istraživanja vršena su isključivo na jasno omeđenim zajednicama (tipovima), te su istraženi ovi elementi:

- 1) prinos zelene krme i sijena po 1 hektaru;
- 2) sastav i klasifikacija krme po pokrovnosti vrsta i njihovom ekonomskom značenju;
- 3) hemijski sastav sijena;
- 4) uticaj prirodnih i antropogenih faktora na postanak i razvitak pojedinih tipova;
- 5) izgledi za melioraciju.

Rezultati.

1) Istraženi su sa poljoprivrednog gledišta ovi tipovi (asocijacije, subasocijacije):

- a) asocijacija **Bromus erectus** — **Plantago media**
subasocijacija **Xerobrometum**
subasocijacija **Mesobrometum**
- b) asocijacija **Nardetum strictae**
- c) asocijacija **Calluneto** — **Genistetum**
- d) asocijacija **Agrostidetum vulgaris**
- e) asocijacija **Cynosuretum cristati**
- f) asocijacija **Arrhenatheretum elatioris**

Građa i razvitak ovih livada zavisi od različitih faktora. Geološka podloga od krečnjaka ili silikata svojim hemijskim sistemom, uz vlagu, klimu i hranjive materije ima veliko značenje na fizionomski izgled i formiranje biljnih asocijacija. Izgled, sastav i stanje brojnih asocijacija uslovljavaju ekološke prilike i uticaj biotskih faktora.

2) Proučen je nadalje kvantitativni i kvalitativni sastav pojedinih tipova.

Utvrđeno je da je prinos zelene krme i sijena različit u različitim tipovima i iznosi:

| | | | | |
|--------------------------------------|-------|--------------------------|-------|-----|
| subasocijacija Mesobrometum | 9043 | kg. zel. krme ili sijena | 3.550 | kg. |
| asocijacija Nardetum strictae | 5290 | " " " " | 1.669 | " |
| " Calluneto-Genist. | 3252 | " " " " | 1.440 | " |
| " Agrostidetum vulg. | 14069 | " " " " | 5.044 | " |
| " Cynosuretum crist. | 21000 | " " " " | 7.000 | " |
| " Arrhenather. elatioris | 22000 | " " " " | 6.832 | " |

Variranje unutar tipova zavisi o ekonomskoj obradi dotičnih površina.

3) Između pojedinih tipova postoje velike razlike u težinskom odnosu zastupljenosti leguminoza, trava i ostalih biljaka. Ovaj odnos prikazan je u grafikonima I, II, III, IV str. 41—44.

Po ekonomskom značenju biljne vrste svrstane su u kategorije A, B, C i D. Ovaj odnos prikazan je prema tabelama i to: za tip *Bromus erectus* — *Plantago media*, *Nardetum strictae*, *Agrostidetum vulgaris*, *Arrhenatheretum*, *Cynosuretum*.

Pokrovna vrijednost vaganjem daje sliku o važnosti neke vrste ili grupe u samoj asocijaciji. Ona je od velikog praktičnog značaja kod sastavljanja travnih smjesa za dotično područje. Po florističkom sastavu u subasocijaciji *Xerobrometum* trave zauzimaju 19,56%, a leguminoze 9,67%, u subasocijaciji *Mesobrometum* trave zauzimaju 22,46%, a leguminoze 19,44%. U asocijaciji *Agrostidetum vulgaris* trave zauzimaju 55,4%, a leguminoze 9,72%.

U asocijaciji *Cynosuretum cristati* trave zauzimaju 31,77%, a leguminoze zauzimaju 22,53%. U asocijaciji *Arrhenatheretum elatioris* trave zauzimaju 29,57%, a leguminoze 16,48%.

4) Botanička i hemijska analiza sijena predstavljaju važne elemente za ocjenu vrijednosti sijena. Za donošenje zaključaka o općoj hranljivoj vrijednosti sijena potrebno je poznavati njegovu svarljivost, odnosno koeficijente svarljivosti za pojedine hranljive materije sadržane u njemu. (vidi tabelu na str. 36—37).

5) Livade su nastale potiskivanjem šume ili napuštanjem kultura pod uticajem dubrenja. Asocijacija *Agrostidetum vulgaris* je kulturna livada, donekle *Trisetetum* i *Arrhenatheretum*, a ostale su prirodne.

6) Botanička i poljoprivredna istraživanja pokazuju da se svi tipovi brdskih livada i pašnjaka mogu pravilno melioracijom prevesti u odlične tipove dolinsko-brdskih livada: *Arrhenatheretum*, *Agrostidetum* i *Trisetetum*. Kao najbolji način obrade asocijacije *Agrostidetum vulgaris* preporučuje se poslije napuštanja kultura sisanje travno-djetelinskih smjesa koje su u ovom tipu zastupljene s najvećom pokrovnošću, a imaju visoku vrijednost za ishranu, te su prilagođene životnim prilikama staništa. Sastav vrsta naveden je u tabeli kod asocijacijskog tipa *Agrostidetum vulgaris*.

7) Konačni rezultat povezanih botaničkih i poljoprivrednih istraživanja pokazuje da su prirodne zajednice livada i pašnjaka, kako su pokazane od strane botaničara, najjednostavnija i najsigurnija polazna tačka za sva poljoprivredna istraživanja.

ZUSAMMENFASSUNG

LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN DER BERG- UND TALWEIDEN UND WIESEN IM GORSKI KOTAR

Der Zweck der Untersuchungen bestand in der innigen Verbindung botanischer (pflanzensoziologischer) und landwirtschaftlicher Untersuchungen mit der Aufgabe, den ökonomischen Wert klar umgrenzter Pflanzengemeinschaften (Assoziationen, Subassoziationen) der Tal- und Bergwiesen und Weiden im Gorski Kotar festzustellen und entsprechende Meliorationsmassnahmen vorzunehmen.

Untersuchungsmethode. Alle landwirtschaftlichen Untersuchungen wurden an ausschliesslich klar umgrenzten Gesellschaften (Typen) vorgenommen, wobei folgende Elemente untersucht wurden:

- 1) Ertrag des Grünfutters und Heus per 1 Hektar;
- 2) Zusammensetzung und Klassifikation des Futters nach Deckungsgrad der einzelnen Arten sowie ihre ökonomische Bedeutung;
- 3) Chemische Zusammensetzung des Heus;
- 4) Einfluss natürlicher und anthropogener Faktoren auf die Entstehung und Entwicklung der einzelnen Typen; und
- 5) Meliorationsaussichten.

Resultate.

- 1) Vom landwirtschaftlichen Standpunkt wurden folgende Typen (Assoziationen, Subassoziationen) untersucht:
 - a) Assoziation Bromus erectus-Plantago media
Subassoziation Xerobrometum
" Mesobrometum
 - b) Assoziation Nardetum strictae
 - c) " Calluneto-Genistetum
 - d) " Agrostidetum vulgare
 - e) " Cynosuretum cristati
 - f) " Arrhenatheretum elatioris.

Die Struktur und Entwicklung dieser Wiesen hängt von verschiedenen Faktoren ab. Die geologische Unterlage aus Kalkstein oder Silikat hat zufolge ihrer chemischen Zusammensetzung neben Feuchtigkeit, Klima und Nahrungsstoffen einen grossen Einfluss auf das physiognomische Aussehen, wie auch auf die Bildung der Pflanzenassoziationen. Das Aussehen, die Zusammensetzung und der Stand zahlreicher Assoziationen werden durch ökologische Verhältnisse und den Einfluss biotischer Faktoren bedingt.

2) Weiters wurde die quantitative und qualitative Zusammensetzung der einzelnen Typen untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass der Ertrag des Grünfutters und Heus in verschiedenen Typen verschieden ist und beträgt:
Subassoziation Mesobrometum 9043 kg Grünfutter oder Heu 3.550 kg

| | | | | | |
|-------------------------------|-----------|---|---|---|---------|
| Assoziation Nardetum strictae | 5290 kg | " | " | " | 1.669 " |
| " Calluneto-Genistetum | 3952 kg | " | " | " | 1.440 " |
| " Agrostidetum vulgare | 14.069 kg | " | " | " | 5.044 " |
| " Cynosuretum cristati | 21.000 kg | " | " | " | 7.000 " |
| " Arrhenatheretum elatioris | 22.000 kg | " | " | " | 6.832 " |

Schwankungen innerhalb der Typen hängen von der Bearbeitungsart der betreffenden Flächen ab.

3) Unter den einzelnen Typen bestehen grosse Unterschiede im Gewichtsverhältnisse der einzelnen Komponenten: Leguminosen, Gräsern und übrigen Pflanzen. Dieses Verhältnis ist in den Graphikonen I, II, III, und IV., Seite 41 bis 44 dargestellt.

Dem landwirtschaftlichen Wert gemäss sind die Pflanzenarten in die Kategorien A, B, C, und D eingeteilt. Dieses Verhältnis ist tabellarisch dargestellt und zwar: für den Typus Bromus erectus-Plantago media auf Seite 10, Nardetum strictae auf Seite 18—19, Agrostidetum-vulgare auf Seite 23—25, Arrhenatheretum auf Seite 29—31, Cynosuretum auf Seite 32—34.

Der durch Wägen gewonnene Deckungswert gibt ein Bild von der Wichtigkeit einzelner Arten und Gruppen in der Assoziation selbst. Er ist von grosser praktischer Bedeutung bei der Zusammensetzung von Grasmischungen für das betreffende Gebiet. Nach der floristischen Zusammensetzung in der Subassoziatio*n* Xerobrometum entfällt auf Gräser 19.56%, auf Leguminosen 9.67%, während in der Subassoziatio*n* Mesobrometum auf Gräser 22.46%, auf Leguminosen 19.44% entfallen. In der Assoziatio*n* Agrostidetum vulgaris entfallen auf Gräser 55.4%, auf Leguminosen 9.72%.

In der Assoziatio*n* Cynosuretum cristati entfallen auf Gräser 31.77%, auf Leguminosen 22.53%. In der Assoziatio*n* Arrhenatheretum elatioris entfallen auf Gräser 29.57%, auf Leguminosen 16.48%.

4) Die botanische und chemische Analyse des Heus bietet wichtige Elemente zur Beurteilung des Wertes des Heus dar. Zur Beurteilung des allgemeinen Nährwertes des Heus ist dessen Verdaulichkeit, bzw. der Verdaulichkeitskoeffizient für die einzelnen in ihm enthaltenen Nährstoffe notwendig. (Siehe Tabelle auf Seite 36—37).

5) Diese Wiesen entstanden als Folge der Verdrängung der Wälder oder der Auflassung von Kulturen unter Einfluss von Düngen. Die Assoziatio*n* Agrostidetum vulgaris ist eine Kulturwiese, bis zu einem gewissen Grad auch das Trisetetum und das Arrhenatheretum, während die anderen natürliche Wiesen darstellen.

6) Die botanischen und landwirtschaftlichen Untersuchungen ergaben, dass sich alle Typen von Bergwiesen und Weiden durch michtig durchgeführte Melioration in ausgezeichnete Typen von Tal — und Bergwiesen Arrhenatheretum, Agrostidetum und Trisetetum — überführen lassen. Als beste Bearbeitungsart der Assoziatio*n* Agrostidetum vulgaris wird nach dem Auflassen der Kulturen das Aussäen von geeigneten Gras- und Kleemischungen, welche in diesem Typus mit dem grössten Deckungsgrad vertreten sind, empfohlen; dieselben haben einen hohen Nährwert und sind den Lebensverhältnissen des Standortes angepasst. Die Zusammensetzung der Arten ist in der Tabelle beim Assoziationsstypus Agrostidetum vulgaris auf Seite 23—24 angeführt.

7) Das Endresultat der kombinierten botanischen und landwirtschaftlichen Untersuchungen beweist, dass die natürlichen Gemeinschaften von Wiesen und Weiden, wie sie von Botanikern dargestellt wurden, den einfachsten und sichersten Ausgangspunkt für alle landwirtschaftlichen Untersuchungen bieten.

LITERATURA:

1. Berl-Lunge: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden. III Band. 1932.
2. Braun-Blanquet J.: Pflanzensoziologie. Berlin, 1928.
3. Dorđević V.: Livadarstvo sa pašnjarstvom. Beograd, 1951.
4. Fagan T. W., Wathjus H. T. 1933.
The chemical composition of the Miscellaneous Herbs of Pastures Welsh Journ. of Agr. Vol. VIII.
5. Horvat I.: Sociologija bilja i poljoprivreda. Glasnik Ministarstva poljoprivreda 7, Beograd, 1929.
6. Horvat I.: Vegetacijske studije o hrvatskim planinama. I. Zadruga na planinskim goletima. Rad. Akad. 238. Zagreb, 1930.
7. Horvat I.: Brdske livade i vrištine u Hrvatskoj. Acta Bot. 7, 1931.

8. Horvat I.: Biljne zadruge planinskih pašnjaka. Šum. priv. Zagr. 1946.
9. Horvat I.: Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb, 1949.
10. Horvat I.: Istraživanje i kartiranje vegetacije planinskog skupa Risnjaka i Sniježnika. — Šumarski list, 1950.
11. Horvatić S.: Soziologische Einheiten der Niedlungswiesen in Kroatien und Slavonien. Acta Bot. 5. Zagreb, 1930.
12. Horvatić S.: Die verbreitetsten Pflanzengesellschaften der Wasser- und Ufervegetation in Kroatien und Slavonien. Acta Bot. 6. Zagreb, 1931.
13. Kellner-Fingerling: Grundzüge der Fütterungslehre. Berlin, 1950.
14. Kvakan P.: Uticaj mineralnih gnojiva na biljni sastav i prirod livada u Sašinovcu. Zagreb, 1944.
15. Kvakan P.: Trave. Zagreb, 1948.
16. Larin I. V.: Kormovie rastenja estestvenih senokosov i pastvišč SSSR. Moskva, 1937.
17. Mohaček M.: Surova vlakna i njihovo određivanje u krmivima. Znanstvena smotra, 1947.
18. Soroceanu E.: Recherches phytosociologique sur les pelouses meso-xerophiles de la Plaine languedocienne (Brachypodietum phoenicoides) comm. Signa 41. Montpellier, 1936.
19. Stapledon G.: The nutritive Influence of the Herbs of Grassland — The Magazine of farming 1./6. 1948.
20. Viljams V. R.: Estestveno naučenje osnovy lugovodstva ili lugovedenia.
21. Viljams V. R.: Nauka o zemljištu. Beograd, 1950.
22. Wissman H.: Agrikulturchemisches Praktikum — Quantitative Analyse Berlin, 1926.