

Системи пашњака и производње крмних биљака у агроеколошким условима Републике Српске

Александар Симић

Сажетак. Главни извор одрживе сточарске производње у Републици Српској су пашњаци. Перманентни или стални травњаци заузимају око 350 хиљада хектара, од скоро милион хектара пољопривредног земљишта у Републици Српској, што представља око 30% површина, играјући важну улогу у производњи сточне хране и заштити околине. Већина природних ливада и пашњака налази се у брдско-планинским предјелима. Свеукупно посматрано, травњаци централног Балкана су нископродуктивни и незадовољавајућег квалитета крме. У подручјима гдје се не косе и не ђубре, више од половине биомасе травњака могу да чине лоше зељанице. Приступачност хранива перманентних травњака има јак утицај на биодиверзитет биљних врста, покривност и доминацију појединих врста у биљном покривачу.

Генерално, стање на ливадама и пашњацима је незадовољавајуће, јер се производни потенцијал уопште или недовољно користи. Смањењу производног потенцијала природних ливада и пашњака такође доприносе дуготрајно дејство ерозије, дејство неповољних климатских фактора и

Цитирање: Симић А (2020) Системи пашњака и производње крмних биљака у агроеколошким условима Републике Српске. У: Пржуљ Н, Тркуља В (уредници) Од генетике и спољне средине до хране. Академија наука и умјетности Републике Српске, Бања Лука, Монографија ХЛ:439–487

Cite as: Simić A (2020) Pasture systems and forage production in agro-ecological conditions of the Republic of Srpska. In: Pržulj N, Trkulja V (eds) From genetics and environment to food. Academy of Sciences and Arts of the Republic of Srpska, Banja Luka, Monograph ХЛ:439-487

неправилно управљање и коришћење. Повећање производног потенцијала травњака може се остварити ђубрењем са различитим количинама и врстама органских и минералних ђубрива. Досадашња пракса и истраживања показали су позитивне утицаје органских ђубрива, у комбинацији са умјереним количинама минералних ђубрива, за примјену на ливадама и пашњацима.

Перманентни травњаци се генерално налазе на земљишту са ниском природном плодношћу, са ниском продуктивношћу и имају лош флористички састав. Најважнији начин побољшања травњака састоји се у подешавању плодности земљишта, промјени доминантних врста у вегетативном покривачу и примјени добре пољопривредне праксе.

Кључне ријечи: Пашњак, ливада, управљање, квалитет и принос сијена, производња сјемена

9.1. Увод

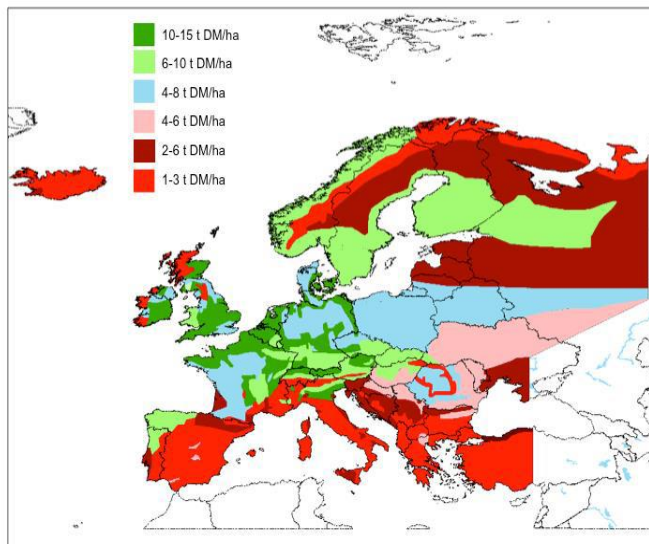
Истраживања ботаничког састава и продуктивности пашњака и ливада, са посебним нагласком на важност очувања легуминоза, датирају од почетка XX вијека (Boller et al. 2010; Collins et al. 2017; Cai et al. 2013). Доступност хранљивих састојака у перманентним травњацима има снажан утицај на биодиверзитет биљних врста, биљни покривач и доминацију врста у вегетацијским састојинама. Принос суве материје углавном је врло низак, с високим варијацијама у садржају сирових протеина, што потврђује да травњаке треба одржавати примјеном ђубрива, с посебним нагласком на еколошки одржива и органска ђубрива. Производни потенцијал ових травњака је недовољно искоришћен за сточну производњу, а поред улоге у сточарству, нуде одличне могућности за заштиту земљишта и биолошку разноврсност на одређеном подручју (Collins et al. 2017). Травњаци – ливаде и пашњаци Републике Српске, одликују се биљним врстама које имају значајну улогу у развоју сточарства и говедарства. Крмне биљке ливада и пашњака представља здрав и природан облик хране током испаше.

Под утицајем еколошких фактора, долази до појаве висинске зоналности травне вегетације (Kemp and Michalk 1994). Појава и опстанак вегетације на одређеном подручју, поред осталих еколошких услова, у великој мјери зависи од климатских карактеристика подручја, посебно од карактеристика климе одређеног висинског појаса (Prins and van Langevelde 2008).

Познавање климе и промјена њених елемената са порастом надморске висине значајно је приликом проучавања стања травњака.

9.2. Травњаци у свијету

Крмне траве умјереног климатског појаса главне су компоненте травњака који заузимају 27% копна (3.500×10^6 ха), 72% пољопривредних површина у свијету и 30–40% пољопривредних површина Европе (Wilkins 2000). Травњаци су главни ресурс за одржање живота око милијарду људи широм свијета. У индустријализованој Европи травњаци, сем што покривају велике површине пољопривредног земљишта (Сл. 9.1), представљају основу јаког говедарског сектора (Schnyder et al. 2010). Пошто су сви европски травњаци мање-више измијењени у односу на њихово првобитно стање и флористички састав, често се, умјесто назива природни травњак, користи појам – **перманентни травњак**, под чиме се подразумемијева површина са зељастим покривачем која бар пет узастопних година није била сијана (Gaujour et al. 2012)



Сл. 9.1. Производни потенцијал (годишњи принос $t \text{ ha}^{-1}$ суве материје – сијена) коришћених травњака (Huyghe et al. 2014)

Fig. 9.1. Production potential (annual yields $t \text{ ha}^{-1}$ DM) of mown and heavily fertilized grasslands (Huyghe et al. 2014)

Травњаџи покривају земљиште, пружају станиште и извор хране за домаће животиње, чиме осигуравају добијање сточних производа и доприносе пољопривредном и економском развоју села. Трава је храна прилагођена исхрани преживара. Богата влакнима, она обезбјеђује основу потребну за добро функционисање бурага (Wilkins 2000). Траве коришћене у млађој фази, високо су сварљиве и садрже пуно енергије. У овој фази имају и висок садржај минерала и протеина за покривање есенцијалних потреба животиња (Wilkins 2000).

Широм Европе, ливаде и пашњаци који се користе на традиционални начин, било да се косе или користе за испашу, представљају биљне заједнице изузетно богате врстама, тј. показују велику разноврсност врста (Којић и сар. 2004). У Европи је уобичајено да травњаџи на годишњој основи попуњавају од 50 до 75% исхране говеда и 90 до 95% исхране оваца (Reheul et al. 2010). Домаће животиње приликом испаше у прегонима могу се посматрати као „пумпе хранива“, јер из травњачких извора, преко избацивања екскремената, извлаче хранива у оранични резервоар. Поред доприноса травњака производњи меса и млијека, перманентни травњаџи имају бројне природне и друштвене вриједности. Травњак омогућава широк распон добробити за људе, играјући велику улогу у биодиверзитету, очувању угљеника у земљишту, чишћењу површинских и подземних вода и заштити од ерозије (Schnyder et al. 2010). У дебати око глобалних климатских промјена проузрокованих ефектом стаклене баште, травњаџи су класификовани као значајно складиште угљеника, због већег садржаја органске материје у поређењу са ораничним земљиштем (Osterburg et al. 2010). Травњаџи представљају карактеристичан елемент европског насељеног пејзажа и одржавање полуприродних травних заједница кроз традиционалну пољопривредну праксу од виталног је значаја за очување биодиверзитета (Hejstman et al. 2013).

Сматра се да су око 7.500–6.800. година п.н.е. неолитски људи развили пољопривреду и почели да напасају стоку, што је довело до претварања шумских екосистема у полуприродне ливадске екосистеме (Hejstman et al. 2013). Међутим, неки типови секундарних ливадских екосистема појавили су се доста касније. Сматра се да развита мезофилних ливада дубоких плодних земљишта свезе *Arrhenatherion elatioris*, данас широко распрострањене у Европи, почиње тек после средњег вијека (Poschlod et al. 2009; Hejstman et al. 2013). Данас секундарни травњаџи, настали крчењем шума, покривају око 13% од укупне површине земаља Европске уније (Dengler et al. 2014) – распрострањенији су у Шпанији, Грчкој, Аустрији и

Румунији (16,4–26,3%), а најмање су распрострањени у нордијским и балтичким земљама (0,1–10,2%).

Усљед различитих негативних утицаја, прије свега, напуштања травњака, с једне стране (Dajić Stevanović et al. 2008), и претјераног ђубрења (еутрофизације), с друге стране, долази до веома брзих промјена у њиховом саставу и структури, као и значајног угрожавања биодиверзитета (Stevens et al. 2010). Током посљедњих деценија примијећено је велико смањење биодиверзитета ливадских заједница у Европи и неопходно је што прије сагледати утицај кључних фактора управљања травњацима на састав и богатство васкуларних врста у њима. Такође, у посљедњој четвртини XX вијека забиљежено је смањење површина под перманентним травњацима у Европи по стопи од 0,7% годишње (Gobin et al. 2006).

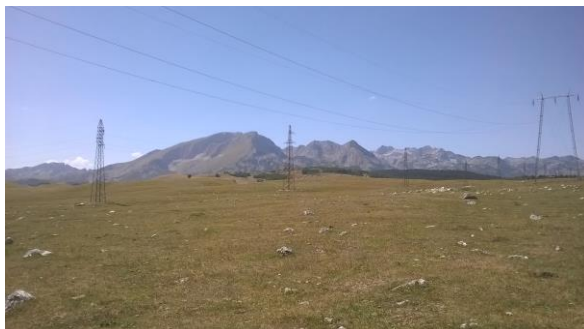
Позната је неопходност одржавања ливадског екосистема кошењем, како би се одржао биодиверзитет ливадске заједнице (Ruprecht et al. 2010). Најважнији фактори који утичу на продуктивност ливадских заједница су вода и доступност хранљивих материја у земљишту, при чему сваки од ових фактора на свој начин утиче и на биодиверзитет заједнице. Велика количина хранива, као што су фосфор, азот и калијум, негативно утиче на биодиверзитет различитих ливадских заједница, као и чињеница да је однос N/P (азот/фосфор) некад много важнији фактор него концентрација фосфора сама по себи (Merunková and Chytrý 2012). На доступност хранљивих материја у земљишту утичу и рН земљишта, температура, као и салинитет земљишта. Углавном, са повећањем базности до око рН7 долази и до повећавања биодиверзитета ливадских заједница.

У централној и источној Европи, усљед економских, социјалних и политичких промјена, дошло је до напуштања веома вриједних ливадских екосистема (Ruprecht et al. 2015). Овако напуштена ливадска вегетација ће се природно процесом сукцесије претворити у шумски екосистем. Такође, напуштање травњака, нарочито оних богатих врстама, има веома негативан утицај на биодиверзитет, а дугорочно и на земљишну подлогу. Смањење броја врста са добро развијеним коријеном или изостанак биљне вегетације, погодују јачању ерозије земљишта, што се негативно одражава на овај необновљив природни ресурс. Од почетка XXI вијека многи системи исхране животиња у Европи су деинтензификовани, а самоникле или неселекционисане врсте постале су важније у травњацима (Rounsevell et al. 2005). Стога је очигледно да ће се значај вишегодишњих трава као хране за животиње у будућности повећавати. Пашњаци обично дају главнину крме коју преживари пробаве током пашне сезоне. У зимском периоду сијено и у појединим дијеловима Европе силажа, често је главни дио стационарне

исхране. У новије вријеме постоји много побољшаних генотипова траве који имају висок принос и квалитет суве материје за одређено агроеколошко подручје.

9.3. Травњаци у Републици Српској

Екстензивно коришћени природни травњаци доминирају у земљама централног дијела Балканског полуострва (Црна Гора, Босна и Херцеговина, Србија) и продуктивност ових заједница генерално је веома мала (Сл. 9.2). Пашњаци покривају мање продуктивна земљишта на централном Балкану. У укупним пољопривредним површинама Србије пашњаци учествују са 9,3%, а са ливадама заједно под травњацима налази се 19,4% пољопривредних површина („Статистички годишњак Републике Србије“ 2019). У Републици Српској пашњаци заузимају 18,3%, а пашњаци и ливаде заједно 35,7% пољопривредних површина („Статистички годишњак Републике Српске“ 2019). У Црној Гори вишегодишње ливаде и пашњаци заједно заузимају чак 94,4% пољопривредног земљишта („Statistički godišnjak Crne Gore“ 2014).



Сл. 9.2. Нископродуктивни травњак планинског подручја централног Балкана (Фото Симић А)

Fig. 9.2 Low productive grassland of the central Balkan mountainous region (Photo Simić A)

Босна и Херцеговина са Републиком Српском је преовлађујуће планинска држава, смјештена у западном дијелу Балканског полуострва. Крашке или кречњачке планине Динарских Алпа покривају највећи дио земље (56,8%) (South-East Europe HNV farming network 2010). Једна од специфичности Динарских Алпа су поља, велике крашке формације карактеристичне за подручје од Словеније до Црне Горе. БиХ се одликује веома разноврсним земљишним и климатским особинама, што је условило и разноврсност

травњачких формација. На основу литературних извора и новије систематике, то укључује природне влажне травњаке *Phragmito-Magnocaricetea* који су карактеристични за Посавину, крашке депресије и подручје поред ријека и језера; *Molinio Arrhenatheretea* травњаке који су углавном смјештени на долињским влажним и превлаженим земљиштима и користе се као ливаде и пашњаци; и *Festuco-Brometea* травњаке који заузимају више или мање суве површине на брдско-планинском подручју Буковика, Озрена, Вранице, Цинцара и Виторога (Redžić 1999, 2007).

Република Српска се налази на сјеверном и источном дијелу геопростора БиХ, између 42°33' и 45°16' сјеверне географске ширине и 16°11' и 19°37' источне географске дужине. Континентална је земља, смјештена између двије велике природно-географске, али и друштвено економске цјелине – панонске и медитеранске. У хидрографском смислу, простори Републике Српске богати су површинским и подземним водама. Сјеверни дијелови Републике Српске наслањају се на ријеку Саву, а источни на ријеку Дрину. Са Медитераном повезана је ријечним долинама Неретве и Босне (Trbić et al. 2018).

Умјереноконтинентална клима влада на просторима сјеверних дијелова Републике Српске, до којих допиру утицаји степске климе са сјевера. Љета су топла, зиме умјерено хладне. Просјечне годишње температуре су нешто изнад 10 °С, а количина падавина опада идући од запада (око 1.500 мм годишње), према истоку (око 700 мм годишње). Посматрано уопштено, са аспекта захтјева биљне производње у просјеку има довољно падавина, али њихов распоред у току вегетационог периода биљака често није повољан (Роров et al. 2018). Планинска и планинско- котлинска клима има утицај на најширем дијелу Републике Српске и посебно је значајна са становишта пољопривредне производње. Основне облике планинске климе су кратка свјежа љета и дуге хладне зиме са доста снијега, који се дуго задржава. Планинско котлинска клима на овим просторима испољава свој утицај на брежуљкасто-брдским, предпланинским предјелима, те котлинама и долинама. Клима је нешто блажа него планинска. Љета су умјерено топла, зиме хладне. Суме годишњих падавина износе 700–1.000 мм, а просјечне и средње годишње температуре су испод 10 °С (Trbić et al. 2017). Простор Херцеговине, или јужни дио Републике Српске, има нешто измијењену варијанту јадранске климе, која се одликује ослабљеним утицајем Јадранског мора (Роров et al. 2018). Љета су топла, а зиме благе. Просјечне средње годишње температуре крећу се у дијапазону 11–14 °С, а распоред падавина је неповољан; највише их је у јесен и зими, због чега су чести љетњи сушни периоди.

На основу рељефа и климатских фактора У Републици Српској дефинисане су три агроеколошке зоне (Гатарих и сар. 2014). У прву зону спадају равничарско и благо валовито подручје које обухвата сјеверни дио Босне и Херцеговине, у доњим токовима ријека Уне, Сане, Врбаса, Босне и Дрине, и у овој зони најзначајније су пољопривредне површине које представљају житницу Републике Српске. Друга зона обухвата брдовито подручје централног и уједно највећег дијела територије Републике Српске и БиХ. Ова зона је најзначајнија са аспекта производње сточне хране. Медитеранско подручје представља трећу зону и обухвата јужни, медитерански дио Републике Српске и Босне и Херцеговине.

9.3.1. Системи травњака у Републици Српској

Травњаци Републике Српске, а и уопште, дијеле се према начину коришћења на ливаде и пашњаке. Ливаде и пашњаци, према свом поријеклу, начину настанка и особинама, могу бити примарни и секундарни. Примарне ливаде настале су као првобитни облик вегетације на неком станишту и нису подложне промјенама, јер представљају завршни и оптимални стадијум природног развоја вегетације за то подручје, обично непогодно за развој шуме, док секундарне настају под дејством антропогеног фактора (Којић и сар. 2004; Стошић и Лазаревић 2007). На Балкану је присутна велика биолошка разноврсност вишегодишњих трава и многе од њих остале су у рефугијумима послје посљедњег леденог доба. Оне су прилагођене промјенама годишњих доба и различитим стаништима, од низија са плодним дубоким земљиштем, до планинских терена од преко 1.200 м н.в., са плитким земљиштем и мањком хранива и хумуса. Ова широка прилагођеност на различите агроеколошке и климатске услове значајно повећава агрономски значај вишегодишњих трава на вишеструкој основи. Пресудни значај је у томе да су траве основна компонента ливада и пашњака са више од 50% у удјелу (Vučković et al. 2005a, 2005b; Lazarević et al. 2005; Tomić et al. 2009).

На подручју централног Балкана примарне ливаде развијају се у еколошким условима непогодним за развој шуме, усљед ниских годишњих температура, изнад горње шумске границе у високопланинским предјелима или усљед високих љетњих температура и дугог сушног периода, на камењарима и плитком земљишном супстрату нижих надморских висина у Херцеговини. Секундарне ливаде су антропогеног поријекла и настају у зони шумске вегетације усљед сјече и уништавања шума од стране човјека.

Овакви травњаци развијају се у зони шума испод 1.800 м н.в. Већина пашњака налази се изнад 1.000 м, снијег покрива ове области 4–5 мјесеци у години, што онемогућава непрекидно бављење испашом. Доступни су за испашу током 3–4 љетња мјесеца, па их сезонски користе сточари који своја стада држе на вишим планинама и обронцима током љета (од маја до септембра) и на обронцима изнад долина у јесен (октобар и новембар). До краја прошлог вијека, била је веома честа зимска миграција на испашу у ниже сјеверне предјеле, нарочито из централне Босне. Ливаде, смјештене у низијама и нижим брдовитим предјелима (понекад и на платоима у планинским предјелима), користе се углавном за испашу крупне стоке и дјелимично оваца у рано прољеће (било привезане, ограђене или под надзором пастира), а затим се престаје са испашом ради косидбе (обично јулске) и добијања сијена. Традиционално, ни ливаде ни пашњаци се не унапређују, нити одржавају агротехничким мјерама, осим изношења стајњака из торова и третирањем површина за кошење.

Проучавањем пашњачких система уочено је да је период коришћења у низијама дуг – око 200–210 дана, у планинским пределима 100–120 дана са просјечним оптерећењем од 32 овце по ха, тј. 2,59–3,2 сточна грла ха⁻¹ (Lazarević et al. 2007). Продуктивност је увијек већа при условима пашњачке експлоатације у поређењу са косидбом на планинским и низијским предјелима. Најбољи систем коришћења је пашњачко-косидбени метод, гдје се кроз комбинацију испаше и кошења добијају најбољи резултати, као и боља контрола коровских врста.

Травна вегетација Републике Српске важан је пољопривредни ресурс и карактерише се изузетним биодиверзитетом биљних и животињских врста. Познавање флористичке разноврсности травњачких заједница Републике Српске значајно је због препознавања квалитативних и квантитативних промјена које се јављају усљед негативног утицаја напуштања или неадекватног коришћења ових екосистема у пољопривреди, и ради предузимања адекватних мјера заштите и обнављања вегетацијских станишта. Приказујући значај травњака, неопходно је имати у виду многобројне функције које испуњавају ови екосистеми. Они заузимају земљиште, омогућавају станиште и извор хране за домаће животиње и тако обезбеђују снабдијевање сточним производима, уз допринос пољопривредном и економском развоју села (Stošić et al. 2005). Екстензивна сточарска производња карактерише се бољим коришћењем природних ресурса (првенствено пашњака) и домаћих раса домаћих животиња које су боље прилагођене условима средине и боље повезане са локалном традицијом.

9.3.1.1. Значај травњака

Травњаци су неизмјерно значајни за очување квалитета земљишта и вода. Вишегодишње траве формирају густ покривач са жиличастим корјеновим системом који штити земљиште од губитака воде и смањује испирање нитрата преко њиховог ефикасног усвајања, а такође побољшава кружење воде и њен квалитет. У исто вријеме, травњаци показују већу стопу задржавања воде него њивски усјеви, редукују убрзано испаравање воде или исушивање земљишта и штите површински слој земљишта од водне и ваздушне ерозије. Вишегодишњост трава одређује режим искоришћавања и издржљивост покривача. Мале потребе за обнављањем травњака одмарају земљиште и умањују потенцијалне губитке који се јављају приликом орања. Највећи број властистих трава и њихових савремених сорти су високопродуктивне са приносом од преко 13 т ха⁻¹ суве материје одличног квалитета (Sokolović et al. 2010). Крма већине вишегодишњих трава показује високу сварљивост, уравнотежен удио NDF (*Neutral Detergent Fiber*) и ADF (*Acid Detergent Fiber*) и количину силових протеина од преко 140 г кг⁻¹ (Томić et al. 2007).

Најважнији проблеми природних ливада и пашњака, сведе се на неколико кључних чињеница:

- касно кошење ливада и неправилна експлоатација пашњака,
- недовољна пажња посвећена коровским врстама на пашњаку,
- примјена ђубрива без испитивања земљишта,
- мали удио сијаних ливада и пашњака.

9.3.1.2. Сијани травњаци

Према садашњим сазнањима, вишегодишње траве и њихове заједнице резултат су неколико стотина хиљада година дуге еволуције природе и одабирања на прилагођеност и отпорност у промјенљивим условима средине. Ово природно одабирање било је додатно појачано селекционим притиском преживара на испаша и завршава се са неколико вијекова дугим периодом, гдје се јавља утицај човјека. Све то довело је до огромне разноликости и прилагођености на различите услове успијевања вишегодишњих трава и њихових заједница – травњака (Prins and van Langevelde 2008).

У подручјима гдје се луцерка и друге крмне легуминозе не могу успјешно гајити, вишегодишње траве веома су значајне крмне гајене биљке. На простору Републике Српске крмне вишегодишње траве гаје се на значајним

површинама, али и поред релативно повољних агроеколошких услова и употребе сорти са високим генетичким потенцијалом, постижу се доста ниски приноси крме која је често лошег квалитета. Такође, развој сточарства, на коме се у посљедње вријеме доста ради, условљен је производњом довољних количина јефтине и квалитетне кабасте сточне хране, што се може постићи само правилним избором крмних биљака за поједина агроеколошка подручја и њиховим интензивнијим гајењем и искоришћавањем (Kemp and Michalk 1994).

Траве припадају породици која се састоји од еколошки доминантних биљних врста, покривају слабо продуктивне површине земље и представљају најраспрострањенију породицу биљака у свијету. Природне особине, разноврсни рељеф и климатска неуједначеност, стварају велико богатство травних биљних врста, укључујући многе ендемске биљке. Аутохтоне популације често показују добре резултате у поређењу са увезеним сортама (Sokolović et al. 2010; Cai et al. 2013).

Најважније влатасте траве коришћене за исхрану домаћих животиња на подручју централног Балкана, а тиме и у Републици Српској, су: жежевица (*Dactylis glomerata* L.), италијански љуљ (*Lolium multiflorum* Lam.), ливадски вијук – ливадна власуља (*Festuca pratensis* Huds.), енглески љуљ (*Lolium perenne* L.), црвени вијук – црвена власуља (*Festuca rubra* L.), мачји реп – мачји репак (*Phleum pratense* L.), француски љуљ (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl.), високи вијук – барска власуља (*Festuca arundinacea* Schreb.) и безосни власен (*Bromus inermis* Leyss.) (Гатарих и сар. 2014). Неке од поменутих врста одликују се великом унутарврском разноликошћу, са подврстама, варијететима и формама (Sokolović et al. 2010). Ливадски вијук, жежевица и енглески љуљ веома су важне влатасте крмне траве са многоструким намјенама за исхрану животиња на ливадама и пашњацима (Sokolović et al. 2003). Оне су ценобионти биљних асоцијација класе *Molinio-Arrhenatheretae*, од низија до долина у брдским подручјима. *Festuca pratensis* Huds. је најчешћа у заједницама *Cynosuretum cristati*, *Festucetum pratensis* и антропогеној заједници *Arrhenatheretum elatioris*, гдје је доминантна врста француски љуљ, такође веома важна за добијање крме. *Dactylis glomerata* L. је карактеристична врста травњака свезе *Arrhenatherion elatioris* са различитом заступљеношћу и покривањем. Енглески љуљ, као најзаступљенија крмна трава Европе, углавном је присутна на мјестима интензивног искоришћавања (Sokolović et al. 2003). Заједнице *Agrostietum* и *Poetum* су такође веома заступљене и добро прилагођене на брдским и планинским подручјима и представљају веома важне природне травњаке за крму (Којић et al. 2005; Vučković et al. 2007).

Поред обима производње сточне хране, посебна пажња посвећује се њеном квалитету. Најважнији фактор који одређује количину конзумирања хранљивих материја из травне масе, под претпоставком да је има довољно, је сварљивост хранива. Смањивање корисности травне масе као сточне хране, нарочито при испаша, долази када њена сварљивост падне испод 70%, а у пракси је она често знатно нижа (50–60%) (Стевовић и сар. 2005).

Највећи садржај корисних састојака и најбољи квалитет имају траве у фази вегетативног развоја, прије класања/метличења и цвјетања. У том периоду, садржај сирових протеина код квалитетнијих трава (јежевица, мачји реп, ливадски вијук, енглески љуљ и других), износи 18–20% у сувој материји, док је количина целулозе мала, свега 18–23% у сувој материји. У фази класања/метличења долази до знатног опадања садржаја протеина, док се садржај сирове целулозе битно повећава. У фази цвјетања и код најквалитетнијих трава смањује се садржај протеина на око 9–10%, а садржај целулозе прелази 30%. Највећи губици хранљивих састојака код трава су у првом циклусу вегетације, у првом откосу у периоду цвјетања трава, посебно због великог учешћа генеративних изданака у приносу. У осталим откосима мање су промјене у садржају хранљивих материја. Према томе, препоручени рок искоришћавања у првом откосу је када су траве у сљедећим фазама:

- за испашу у фази пораста у стабло, односно у фази влатања,
- за производњу сијена при крају фазе влатања, односно прије класања/метличења и цвјетања,
- за производњу силаже при крају влатања и у почетку класања/метличења.

Испитивањима у западним дијеловима Републике Српске (Lakić i сар. 2007), код италијанског љуља утврђен је висок потенцијал за принос (46,8 т ха⁻¹ зелене крме, односно 10,1 т ха⁻¹ суве материје) и висок садржај сирових протеина у сувој материји (145,3 г кг⁻¹), док је код мачјег репа утврђен најмањи садржај сирове целулозе (279,1 г кг⁻¹).

Пошто практично није могуће да се веће површине травњака и све количине травне масе искоришћавају у оптималној фази, односно у кратком року, са искоришћавањем мора се отпочети нешто прије и завршити мало касније од оптималног рока, с тим да се предузму све техничке и организационе припреме да се највећи дио травне масе користи у оптималном времену, што је у пракси могуће постићи.

Уобичајено конзервисање кабасте сточне хране у облику сијена може проузроковати смањење количине сирових протеина због неправилног

руковања, претјераног сушења или губитка листова (Simić and Vučković 2014). Легуминозе се одликују значајно већим удјелом сирових протеина у односу на траве. Количина сирових протеина значајно варира у зависности од типа и састава травњака, те примијењеног ђубрива (Simić et al. 2015). Ђубрење азотом и присуство легуминоза позитивно дјелује на накупљање сирових протеина у биљном покривачу (Vučković et al. 2005a, b, c), као и на количину пепела и масти, али са негативним утицајем на садржај сирове целулозе. Веће количине сирових протеина од 10% постижу се само примјеном екстремно високих количина азотних ђубрива.

Таб. 9.1. Принос зелене масе вишегодишњих трава по откосима и укупан принос ($t\ ha^{-1}$) у периоду 2004–2005, локалитет Бања Лука (Лакић и сар. 2010а)

Table 9.1. Green mass yield of perennial grasses per cuttings and total yield ($t\ ha^{-1}$) in the period 2004-2005, location Banja Luka (Лакић и сар. 2010а)

Врста/сорта (А)	2004				2005				Просјек (А)
	Откос (С)			Σ	Откос (С)			Σ	
	С1	С2	С3		С1	С2	С3		
Италијански љуљ (драга)	17,3	15,1	5,6	38,0	26,3	15,0	5,2	46,5	42,3
Енглески љуљ (наки)	16,6	13,8	5,2	35,6	25,9	13,6	5,2	44,7	40,2
Јежевица (БЛ-крајина)	6,9	6,3	6,1	19,3	26,8	14,4	6,9	48,1	33,7
Мачји реп (БЛ-Б)	6,5	6,8	3,9	17,2	32,6	10,9	5,1	48,6	32,9
Просјек (В)	11,8	10,5	5,2	27,5	27,9	13,5	5,6	47,0	37,3
Удио откоса (%)	43,0	38,1	18,9	100	59,4	28,7	11,9	100	

Испитивања у Републици Српској указују на велики потенцијал за добијање биомасе од домаћег сортирента вишегодишњих трава (Таб 9.1–9.3). У истим условима гдје су испитиване легуминозе, испитиване су крмне траве и највећи принос зелене масе и суве материје остварен је са сортом италијанског љуља драга, у количини од $42,3\ t\ ha^{-1}$ свјеже масе и $9,5\ t\ ha^{-1}$ суве масе (Таб. 9.1, 9.2).

Квалитет суве материје код свих испитиваних крмних трава био је добар (Таб. 9.3). Код крмних трава високим садржајем суве материје издваја се сорта енглеског љуља Наки ($122,1\ g\ kg^{-1}$) (Таб. 9.3). Код испитиваних крмних трава највећу нето енергију за производњу млијека и меса имала је сува материја италијанског љуља – драга (NEL $5,07\ MJ\ kg^{-1}\ CM$, NEM $4,92\ MJ\ kg^{-1}\ CM$).

Таб. 9.2. Принос суве материје вишегодишњих трава по откосима и укупан принос ($t\ ha^{-1}$) у периоду 2004–2005, локалитет Бања Лука (Лакић и сар. 2010а)

Table 9.2. Dry matter yield of perennial grasses per cuttings and total yield ($t\ ha^{-1}$) in the period 2004-2005, location Banja Luka (Лакић и сар. 2010а)

Врста/сорта (А)	2004				2005				Просјек (А)
	Откос (С)			Σ	Откос (С)			Σ	
	С1	С2	С3		С1	С2	С3		
Италијански љуљ (драга)	3,6	3,0	1,3	7,9	6,2	3,6	1,1	11,0	9,5
Енглески љуљ (наки)	3,4	2,8	1,2	7,4	5,8	3,2	1,1	10,1	8,7
Јежевица (БЛ-крајина)	1,5	1,7	1,5	4,7	6,4	3,8	1,6	11,7	8,2
Мачји реп (БЛ-Б)	1,5	1,5	1,2	4,1	7,3	2,8	1,2	11,2	7,7
Просјек	2,5	2,2	1,3	6,0	6,4	3,3	1,3	11,0	8,5
Удио откоса (%)	41,4	37,3	21,3	100	58,2	30,4	11,4	100	

Таб. 9.3. Просјечан хемијски састав ($g\ kg^{-1}$) и енергетска вриједност ($MJ\ kg^{-1}\ CM$) суве материје вишегодишњих трава у периоду 2004–2005, локалитет Бања Лука (Лакић и сар. 2010а)

Table 9.3. Average chemical content ($g\ kg^{-1}$) and energy value ($MJ\ kg^{-1}\ DM$) of dry matter of perennial grasses in the period 2004-2005, location Banja Luka (Лакић и сар. 2010а)

Врста/сорта (А)	Година	$g\ kg^{-1}\ CM$					NEL ($MJ\ kg^{-1}\ CM$)	NEM ($MJ\ kg^{-1}\ CM$)
		СП	СЦ	СММ	СПе	БЕМ		
Италијански љуљ (драга)	2004	133,6	305,3	40,9	87,0	433,4	5,05	4,88
	2005	104,7	312,0	40,2	74,3	468,9	5,09	4,93
Просјек		119,2	308,6	40,6	80,6	451,1	5,07	4,92
Енглески љуљ (наки)	2004	130,9	314,8	42,6	119,7	392,0	4,87	4,69
	2005	113,1	324,3	47,6	74,9	440,1	5,12	4,98
Просјек		122,1	319,5	45,2	97,3	416,0	5,00	4,82
Јежевица (БЛ-крајина)	2004	102,0	322,4	26,8	100,7	449,2	4,90	4,74
	2005	100,6	322,4	32,8	81,5	462,7	5,02	4,87
Просјек		101,3	322,4	29,8	91,2	455,9	4,96	4,81
Мачји реп (БЛ-Б)	2004	119,5	303,5	33,4	123,3	420,3	4,82	4,67
	2005	98,7	317,9	28,9	66,7	487,9	5,14	5,00
Просјек		109,1	310,8	31,2	95,0	454,1	4,98	4,84

СМ – сува материја, СП – сирови протеини, СЦ – сирова целулоза, СММ – сирове масне материје, СПе – пепео, БЕМ – безазотне екстрактивне материје, NEL – нето енергија лактације, NEM – нето енергија за масу

9.4. Унапређење травњака

Основне карактеристике производње на брдским и планинским травњацима су лош квалитет сијена и паше као посљедица лошег састава травњака, касне косидбе, интензивног искоришћавања и изношења хранљивих материја без адекватне надокнаде однијетог. Усљед недовољног или неправилног ђубрења, времена кошења, претјеране или неправилне испаше, изостанка контролисане експлоатације и препуштања спонтаној флори, јављају се сукцесије у правцу претварања у *Nardetum strictae* заједницу (Petrović i sar. 2016). Деградација се јавља усљед губитка врста и смањења квалитета, те ширења нежељених врста, као што је дрвеће, жбуње, зељасте и коровске биљке. Повећање приноса код добрих пољопривредника не прати и адекватно повећање квалитета.

Евидентан је проблем смањења броја грла стоке у већини планинских области, узрокован сплетом негативних демографских фактора и ниском цијеном сточарских производа. Ово је једна од ријетких области пољопривреде у којој екстензификација не помаже очувању природних ресурса, већ их у највећем броју случајева, послије извјесне мјере, даље деградира. Шири друштвени интерес је да се сточарска производња развија на овом подручју, с обзиром на природне могућности и очување руралног становништво. Садашње стање сточарске производње на овом подручју не задовољава ни бројем ни количином, јер се недовољно искоришћавају постојећи капацитети сточног фонда усљед неадекватне исхране, првенствено мањка квалитетне кабасте сточне хране (Сл. 9.3). Организовано и систематско испитивање природних травњака доживјело је процват у другој половини XX вијека, интензивирано током шездесетих и седамдесетих година, што је било повезано и са значајним економским развојем у том периоду.

Уочава се већа заступљеност корисних врста трава и легуминоза на ђубреним травњацима. Ђубрење доприноси унапређењу флористичког састава повећањем удјела трава на уштрб пропорционалног дијела легуминоза и других врста. Предност ђубрених травњака у односу на неђубрене огледа се у значајно већем удјелу протеина. Како је земљиште под ливадама и пашњацима Републике Српске под малим утицајем минералних ђубрива, реалне процјене су да би у врло кратком временском периоду, органском сертификованом производњом, могло бити обухваћено 10% површина под ливадама и чак 50% површина под пашњацима (Hadžić 2010).



Сл. 9.3. Говеда на интензивној испаши (Фото Симић А)
Fig. 9.3. Cattle in intensively grazing pasture (Photo Simić A)

У исхрани ливадско-пашњачких биљака веома значајну улогу има азот. Азот је најважнији елемент који формира принос биљака, а утиче и на квалитет биљне масе за исхрану домаћих животиња (Kastori i sar. 2005). Нарочито је важан за траве, које немају друге могућности да се снабдијевају азотом, сем усвајањем из земљишта. Вишегодишње легуминозе травних површина (углавном дјетелине, али и представници грахорица, грахора, звјездана) имају могућност снабдијевања азотом преко квржичних бактерија на коријену, путем азотофиксације. Азотофиксација је најчешће ограничена ниском рН вриједности и збијеношћу земљишта и, са тиме повезаном, слабом аерацијом, те недостатком осталих хранива неопходних за успјешан развој легуминоза (фосфор и калцијум).

Минерална ђубрива имају велики утицај на флористички састав, а посебно на коровске биљке природних травњака (Kovačević i Momirović 2008). Она не само да утичу на однос појединих група које граде травњак (траве, легуминозе, зељанице), него мијењају и однос врста унутар група. Брзина и интензитет промјене флористичког састава ђубрењем варирају зависно од типа травњака и третмана ђубрења. Брже и значајније промјене флористичког састава и коровских биљака одвијају се код брдских него код планинских типова травњака. У комплексу позитивних промјена флористичког састава ђубрених травњака, битно се мијења и однос и заступљеност лоших биљних врста и корова. Правилно и рационално ђубрење може да елиминира у великој мјери корове са природних травњака, те тиме учини непотребним друге третмане контроле корова (Сл. 9.4). Боље и ефикасније је заједничко дјеловање сва три макrohrанива (азот, фосфор и калијум) од комбинације два хранива. Тако су резултати испитивања ефикасности примјене стајњака, креча, минералних ђубрива и креча са минералним ђубривима, указали на најефикаснију мелиоративну

мјеру – примјену минералних ђубрива NPK са повећаним удјелом азотног ђубрива (Vučković et al. 2010; Vučković et al. 2014).



Азотна ђубрива (КАН и карбамид) снажно утичу на ливадско-пашњачку вегетацију и на принос и квалитет травне масе. У великим количинама троше га све биљке, а посебно траве, за изградњу органа и есенцијалних протеина, а као резултат довољне исхране азотом постижу се високи и стабилни приноси травне масе. Иако је утицај и значај азота у исхрани биљака прилично познат, његова рационална примјена на травњацима, посебно при коришћењу већих доза, као и однос према другим хранивима (P и K) сталан је проблем који тражи рјешење, како за одређене еколошке, тако и економске услове.

Сл. 9.4. Коровске и љековите биљке на травњаку (Фото Симић А)

Fig. 9.4. Weeds and medicinal plants in the grassland (Photo Simić A)

Азотно ђубриво на бази карбамида (46% N) нема учинак без примјене одговарајућих количина фосфора и калијума. Употреба сва три хранива (NPK) уз додатак мање количине азота у прихрани, показује бољи учинак у повећању приноса и ефикасности по јединици хранива, те се N100:P50: K50 препоручује као најефективнија формулација по јединици хранива (Vučković et al. 2007). Веће количине азота, уз повећану дозу фосфора и калијума, значајно повећавају принос, али уз ризик луксузне потрошње у сувљим годинама, када је учинак по јединици хранива смањен. Такође, на већим надморским висинама препоручује се истовремено уношење цјелокупне количине хранива у прољеће, а ако се ради о ђубривима са повећаним удјелом азота, онда је боље дејство код примјене у два рока; први у прољеће, а други после првог откоса (Vučković et al. 2005a, Zornić i sar. 2018). Примјена азота у виду карбамида показује мањи учинак на природној ливади у односу на примјену КАН-а, али се због веће концентрације хранива употреба карбамида сматра економичном (Вучковић и сар. 2004).

Фосфор се у земљишту налази у органским и минералним једињењима. Под приступачним фосфором у земљишту подразумејева се онај дио укупног садржаја фосфора који се налази у лакше растворљивим једињењима, из којих биљке могу лако да их користе. Највећи дио фосфора налази се у таквом облику из којег биљке не могу директно да га користе за своју

исхрану (Stošić et al. 2004). Од укупне количине калијума који се налази у земљишту, око 98% биљкама није доступно. Под приступачним калијумом подразумева се онај дио укупног садржаја калијума који се налази у лакше растворљивим једињењима или у замјенљивим облицима из којих биљке могу лако да их користе (Petrović i sar. 2016).

Травњак *Agrostietum vulgare* један је од најзахвалнијих за поправку и повећање приноса путем ђубрења, јер код великих количина примијењеног азота, фосфора и калијума може скоро учетворостручити принос биомасе, за 365% више у односу на неђубрени травњак (Vučković et al. 2007).

Вишегодишњи резултати истраживања на природним и сијаним травњацима указују да се без фосфора не може остварити већи принос и квалитет сточне хране (Stošić et al. 2004). Такође, веома је важно остварити прави однос између овог хранива и азота и калијума, не само у циљу бољег искоришћавања, већ и ради бољег коришћења поменутих хранива. Овај однос зависи од типа природног травњака или травно-легуминозне смјеше, са фокусом на легуминозну врсту, ако је она заступљена, те одређивање њене пропорције (Сл. 9.5). Ако су легуминозе заступљене на травњаку, онда ће примјена фосфорних ђубрива, са или без калијума, допринијети повећању њиховог удјела на пашњаку. Уз то, Р ђубрива утичу на повећање приноса, мада посматрано у апсолутним вриједностима повећање и није велико. Такође, на сијаним ливадама и пашњацима се третирање са Р и РК стимулативно одражава на раст и развиће легуминозне компоненте. На другу страну, при уношењу азота, посебно при већим количинама (преко 50 кг ха⁻¹ N), легуминозе се потискују из смјеше. Зато се препоручује у годинама када су легуминозе добро заступљене или у сувишку, да се користе РК или мање количине N ђубрива, а ако на травњаку нема легуминоза, ђубрење азотом има предност (Zornić et al. 2019).



Сл. 9.5. Легуминозе и корови на травњаку (Фото Симић А)
Fig. 9.5. Legumes and weeds on the grassland (Photo Simić A)

Са повећањем количине азота више се потенцирају траве, до преко 90% при употреби високих доза азота (Vučković et al. 2005в; Zornić et al. 2019). Азотна ђубрива, нарочито у великим количинама потискују лептирњаче – легуминозе и биљке зељанице, а ако се травњаци касније косе, могу потенцирати неке корове. Под утицајем азотних ђубрива мијења се и хемијски састав травне масе – потенцира се већа количина протеина, а и неких минералних материја.

Поред главних ограничења у продуктивности травњака усљед киселости земљишта, варирања органске материје и великог варирања у садржају фосфора, нека земљишта су развијена на геолошком супстрату са потенцијално високим садржајем тешких метала. Истраживања на присуство тешких метала код заједнице *Agrostietum capillaris* изведена су 2016. и 2017. на репрезентативним травњацима у три државе – на 5 локалитета у Црној Гори, 2 у БиХ и 6 у Србији (Simić et al. 2019). Поред испитивања основне плодности у површинском слоју, анализирано је и потенцијално присуство тешких метала (Ni, Cd, Pb и Cr) у земљишту. Изузев локалитета у БиХ, на свим локалитетима реакција земљишта била је кисела, са ниским удјелом лако приступачног фосфора. Генерално, испитивана земљишта су нископродуктивна и не садрже максималне допуштене количине концентрације Ni, Cd, Pb и Cr у Црној Гори и БиХ („Службени гласник РС“ 1994), док су на неким локалитетима у Србији утврђене веома високе концентрације Ni и Cr. Иако садржај неких елемената превазилази максимално дозвољене количине у земљишту и води, способност биљака заједнице *Agrostietum capillaris* да акумулирају тешке метале била је мала. То се објашњава физиологијом доминантних биљних врста (трава), што утиче на релативно мало усвајање и углавном малу акумулацију микрохранива (Simić et al. 2019). Као и код примјене ђубрива на *Agrostietum vulgare*, примјена ђубрива на *Danthonietum calycinae*, а нарочито азота, позитивно утиче на флористички састав повећањем удјела квалитетнијих и продуктивнијих врста трава и лептирњача, те елиминисањем коровских врста.

Најозбиљнија потешкоћа која се појављује при покушају разматрања травњачких фитоценоза, јесте прецизно дефинисање коровских врста (Којић i sar. 2001; Илић i sar. 2008). За разлику од коровске компоненте њивских агрофитоценоза, која је јасно одвојена од компоненте гајене биљке, у биљним заједницама травњачког типа сасвим је другачији случај. Све врсте у ливадским фитоценозама су равноправни ценобионти, а оно што их може сврстати у категорију корова је њихов значај у исхрани домаћих животиња.

У зависности од хранљиве вриједности, могу бити корисне за исхрану, али и безвриједне, штетне или чак отровне.

Корови представљају значајну, али непожељну компоненту свих типова природних ливада и пашњака, са појачаним утицајем на смањење приноса и квалитета биомасе. Нарочито велики проблем представљају шкодљиве и отровне врсте, ако се јаве у високом удјелу. Удио корова зависи од особина земљишта, локације, производне праксе у коришћењу травњака итд. Са становишта коришћења природних пашњака и ливада, све компоненте могу се подијелити на двије групе:

- пожељне (корисне) врсте – биљке високе крмне вриједности које стока лако конзумира при испашаи,
- непожељне (бескорисне, шкодљиве) врсте (Кojić et al. 2001, 2006).

Непожељне врсте могу бити:

- биљке мале крмне вриједности (стока их конзумира узгредно и невољно, нпр. *Nardus stricta*),
- бодљикаве (са трњем, кукама и израштајима), као што су *Carduus* sp., *Cirsium* sp., *Ononis spinosa*, *Eryngium campestre*, и др., што може проузроковати озљеде уста, грла, дигестивног тракта,
- отровне врсте (као што су *Aristolochia clematitis*, *Atropa belladonna*, *Colchicum autumnale*, *Conium maculatum*, *Euphorbia* sp., *Hyosciamus niger*, *Veratrum album* и многе друге), које стока углавном избјегава на испашаи.

Због великог удјела коровских врста у флори ливада и пашњака Републике Српске, неопходно је бавити се овим биљкама интензивније, како са флористичко-фитоценолошке, тако и са практичне тачке гледишта и предузимати одређене кораке у циљу контроле и сузбијања корова.

9.4.1. Одржива контрола непожељних врста на природним травњацима

Велика заступљеност коровских биљака на травњацима омета развој корисних врста и смањује принос и квалитет биомасе. Поред тога, шкодљиве и отровне биљке невољно утичу на здравствено стање домаћих животиња. На природним травњацима заступљеност коровских врста иде и до 50–80%, што указује на то да половину до три четвртине приноса чине коровске и друге мање вриједне врсте (Merunková et Chytrý 2012).

Сузбијање корова на природним травњацима може да се оствари и примјеном одређених агротехничких мјера, као што су ђубрење, правилно одређивање времена, начина и висине кошења, рационална испаша, те примјеном хербицида (Којић и сар. 2001; Којић et al. 2006; Илић et al. 2008). Примјеном минералних ђубрива, осим повећања приноса травњака, у великој мјери се утиче и на промјене флористичког састава, прије свега сузбијањем коровских врста ливадских заједница. Употребом минералних ђубрива на природним травњацима може се смањити учешће коровских биљака и неколико пута (Ковачевић и Момировић 2008). Вријеме кошења представља значајан регулатор флористичког састава природних травњака (Стевовић и сар. 2006; Симић 2019). Тиме се утиче на плодоношење биљака, што повећава или смањује количину сјемена у земљишту, као и репродукцију у наредним вегетационим периодима. Усаглашавањем времена кошења са плодоношењем одређених непожељних врста и спречавањем њиховог плодоношења, у знатној мјери се смањује бројност непожељних врста.

Лоше организована испаша травњака умногоме утиче на његов флористички састав (Стевовић и сар. 2005). Животиње на пашњаку користе добре биљке, избјегавају биљке лошег квалитета, што доводи до негативне селекције врста. Организовање испаше смањењем броја животиња и њиховог задржавања на пашњаку, може да утиче на благовремену регенерацију травњака.

На природним ливадама и пашњацима, успјешно сузбијање корова може се обављати примјеном хербицида (Simić et al. 2015). Ефикасна примјена хербицида повезана је са многим проблемима, а највећи проблем је велико флористичко богатство и разноликост тих заједница, што може да доведе до нежељених посљедица дјеловања неких хербицида. Такође, коришћење хербицида може да доведе до загађења спољашње средине (земљиште, биљни покривач, сијено), а тиме и штетног дјеловања на домаће животиње (Симић 2019). За сузбијање корова на природним ливадама и пашњацима, могу да се користе селективни и тотални хербициди. Могућност примјене селективних хербицида има већи значај због елиминације само коровских врста, а без неповољног дјеловања на врсте високе хранљиве вриједности. Међутим, још увијек не постоје хербициди који би истовремено испољили високу селективност у односу на корисне и коровске врсте у ливадским заједницама. Примјена тоталних хербицида на природним травњацима може да се препоручи само за потпуно уништавање биљног покривача, при разоравању природних ливада и пашњака и заснивању сијаних травњака (Стевовић и сар. 2005).

9.4.2. Подсијавање природних травњака

Подсијавање, које се може обављати ручно или сијачицама, једна је од значајних агротехничких мјера, којом се може повећати принос и квалитет биомасе (Simić et al. 2015). Ова агротехничка мјера има посебан значај за поправку деградираних травњака и заштиту земљишта од ерозије, нарочито у брдским и брдско-планинским подручјима. У брдско-планинским подручјима, на слабијим, плитким и еродираним земљиштима, у сувљим и топлијим климатским условима, чешћа је појава деградираних травњака, усљед изостанка одговарајућих мјера његе и нерационалног искоришћавања (Merunková and Chytrý 2012).

Природни травњаци могу бити подсијани у неколико случајева, нарочито када је на одређеној површини травни покривач знатно проријеђен, прије свега због неповољних еколошких услова, одсуства одговарајућих мјера његе и лошег искоришћавања. Такође, подсијавање може да се обави и када је травни покривач у највећем степену уништен, било неповољним утицајем еколошких услова, или дјеловањем човјека (Ђукић и сар. 2009).

Подсијавањем се утиче на промјену флористичког састава, а сјетвом добрих врста и сорти трава и легуминоза сузбијају се коровске, штетне, па и отровне врсте. Ефекти подсијавања су највећи када је оно праћено одговарајућим ђубрењем и правилним искоришћавањем. Према бројним резултатима, на овим површинама препоручује се примјена минералних ђубрива – N, P₂O₅ и K₂O. Проблематиком подсијавања травњака и одговарајућих агротехничких мјера које се том приликом примјењују, посебно су се бавили Збигњев (1978); Вучковић и сар. (2009); Vučković et al. (2005 a, b, c, 2007, 2010, 2014) и Иваниш и сар. (2013).

Количина сјемена за подсијавање зависи од степена проријеђености травњака, особина врста трава и легуминоза, квалитета сјемена, времена подсијавања и др. Подсијавање природних травњака требало би обавити у прољеће, у брдском подручју у марту и априлу, односно у брдско-планинском подручју у другој половини априла и током маја (Vučković et al. 2005в; Merunková and Chytrý 2012). Припрема земљишта за подсијавање подразумеива фрезање, тањирање и дрљање. Уколико се користи фреза, било би пожељно обавити агрегатирање одговарајућим ваљком. По потреби, после сјетве требало би обавити ваљање лаким глатким ваљком. Површине на којима је обављено подсијавање, у години сјетве не би требало користити за испашу, а кошење треба обавити знатно касније и на већој висини (6–8 цм), да не дође до оштећења младих биљака (Стевовић и сар. 2005).

9.5. Травњаци као ресурс и њихов утицај на заштиту земљишта

Природни и полуприродни травњаци представљају један од најважнијих ресурса у пољопривреди, распостирјући се од низијских предјела, па све до највиших планинских масива. Коришћење полуприродних травњака увијек је мање интензивно и у случају престанка коришћења долази до секундарне сукцесије и развијања шумске вегетације (Collins et al. 2017). Са друге стране, интензивније коришћење ових екосистема доводи до њиховог нарушавања и смањивања флористичког диверзитета. Полуприродни ливадски екосистеми резултат су веома дугог полуинтензивног (одрживог) начина коришћења и не могу се брзо и до краја обновити ако се преору или униште на неки други начин (Нејсман et al. 2013). У циљу одржања неопходно је њихово одрживо коришћење правилном испашом, кошењем, комбинованим коришћењем и неким другим мјерама искоришћавања.

Перманентни травњаци који служе за производне намјене и заштиту природне околине посебно су значајни у брдско-планинском подручју (Сл. 9.6). На многим имањима, они су једини извор крме за домаће животиње (Stošić et al. 2005). Ограничавајући фактор у коришћењу травњачких потенцијала је процес депопулације у брдско-планинском подручју због пресељења становништва у урбане центре и низијска подручја, што се нарочито брзо одвија посљедњих деценија (Simić et al. 2015).



Сл. 9.6. Типичан пејзаж у брдско-планинском подручју (Фото Симић А)
Fig. 9.6. Typical landscape in the hilly-mountainous area (Photo Simić A)

Пашњаци су изложени великом прегонском притиску, број грла је често већи него што је препоручено за дату површину. Негативан утицај већег броја грла по земљиште огледа се у претјераном сабијању, нарушавању

водног, ваздушног и биолошког режима земљишта, али се јављају и позитивни утицаји, који повећавају плодност земљишта (Simić et al. 2016). Тако је остављање екскремената говеда и оваца повољно за развој трава и мјера природног ђубрења травњака, док испаша потенцира развој бијеле дјетелине, која обogaћује земљиште азотом путем азотофиксације. Планска испаша свакако има повољан утицај на заштиту земљишта (Simić et al. 2019).

Деградација земљишта је проблем на пашњацима, нарочито у условима интензивне експлоатације. Већи број разноврсних микроорганизама и њихова висока ензимска активност, показатељи су да је земљиште повољно за травњачку производњу. Микробиолошка активност је већа под сијаним травњацима, док су на природним травњацима микроорганизми мање активности због обично ниске рН вриједности и ниског садржаја Р и К (Zornić et al. 2019).

Мјере поправке земљишта пашњака првенствено се односе на поправку хемијског састава, а потом и на поправку водно-ваздушних особина. Веће количине минералних ђубрива и згорелог стајњака требало би да се примијене послје калцизације земљишта (уношење кречног материјала). Обрада земљишта без орања (дрљање, плитко тањирање, ваљање) подстиче аерацију земљишта и усвајање ђубрива и креча. Редовно кошење травњака на крају вегетационе сезоне смањује плодоношење коровских врста, помаже јесењем бокорењу трава и дјетелина и утиче на укупне биолошке особине земљишта (Којић et al. 2016; Илић et al. 2008).

На већим надморским висинама доминирају плитка и средње дубока, скелетоидна и скелетна земљишта, која су знатно деградирана и у великој мјери еродирана, у цјелини плитка, киселе реакције и мале плодности, веома сиромашна фосфором, углавном средње обезбијеђена калијумом и слабо обезбијеђена у приступачном азоту. С обзиром на овакве особине земљишта, она нису погодна за интензивну обраду и гајење њивских биљака, како због њихових неповољних особина (физичких, хемијских и биолошких), тако и мале дубине и моћности и трајног дејства ерозије. Зато се ова земљишта једино могу и морају искоришћавати за производњу сточне хране на природним травњацима, јер им је, поред те функције, значајна и улога у чувању земљишта од ерозије и конзервисање животне средине уопште (Simić et al. 2016).

Некада је јак развој сточарства и појачано искоришћавање травних површина стварало оскудни пашњак, а истовремено је стока спрјечавала развој шуме. Огољавање је имало повратни утицај на травни покривач, али се актуелним промјенама и смањеним интересом за искоришћавање ових

површина одвијају реверзибилни процеси заштите земљишног покривача, повећање биљне масе и враћање шумске вегетације. Касно кошење ливада указује на неправилно искоришћавање, пошто се на тај начин драстично смањује квалитет сијена. Традиционални метод касног кошења допушта многим непожељним и коровским врстама ливада да се осјемене и неповољно утичу на флористички састав (Стевовић и сар. 2005, 2006). Ерозиони процеси на травњацима углавном су условљени природним факторима (нагибом терена, експозицијом, климатским факторима и сл.), а мање људским радом.

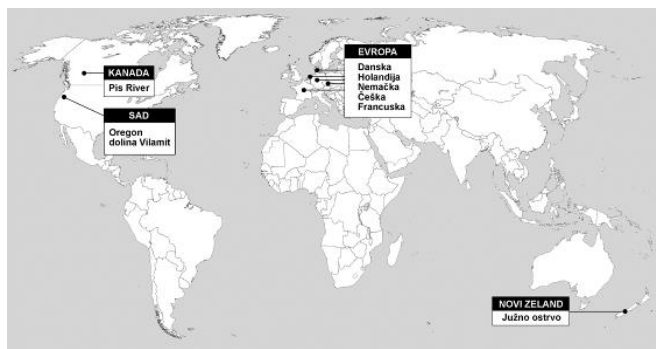
9.6. Сјеменарство крмних трава

У укупним трошковима сточарске производње трошкови исхране су веома велики и код неких врста и категорија домаћих животиња износе и до 80%, а код преживара око 60% (Ђокић и сар. 2013). Важан фактор у јефтинијој производњи сточне хране је могућност добијања довољних количина квалитетног сјемена по прихватљивој цијени. Сјеме траве има важну индиректну улогу и у циклусу производње здравствено безбједне и квалитетне хране животињског поријекла. Пут за успјешну пољопривредну, а нарочито сточарску производњу, води преко обезбјеђења јефтине и квалитетне крмне основе. Виши ниво интензификације производње сточне хране, а посебно на већим надморским висинама, остварује се на сијаним травњацима. За заснивање сијаних травњака потребна је и одговарајућа количина сјемена трава, а све у циљу добијања високопродуктивне, квалитетне и јефтине сточне хране. Сјеменски усјеви трава често се користе комбиновано, јер се после жетвеног откоса други откос користи за производњу сточне хране, а често се и после жетвени остаци користе као сијено слабијег квалитета (Симић 2014). Поред сјеменарства трава које се користе за добијање кабасте сточне хране, све већи значај има сјеменарство трава за специјалне намјене – уређење спортских терена, озелењавање јавних површина, формирање дворишних травњака и травњака за спречавање ерозије (Симић и Вучковић 2013).

Производња сјемена трава једна је од најуже специјализованих грана сјеменарства, усљед чега је неопходно добро познавање начина гајења и искоришћавања биљака за сјеме. Због овакве специфичности неопходна је и најужа сарадња произвођача са стручњацима, те адекватна опремљеност за производњу, нарочито за жетву, дораду и складиштење сјемена. Сјеменарство подразумемијева заснивање и гајење сјеменских усјева,

контролу те производње, сушење, дораду, паковање, узимање узорака, испитивање сјемена и његову сертификацију, складиштење, транспорт, дистрибуцију или чување све до сјетве.

За одржавање сијаних травњака сјеменом трава сопствене репродукције, потребно је издвојити око 10% укупне површине под травама за сјеменску производњу (Оцокољић и сар. 1983).

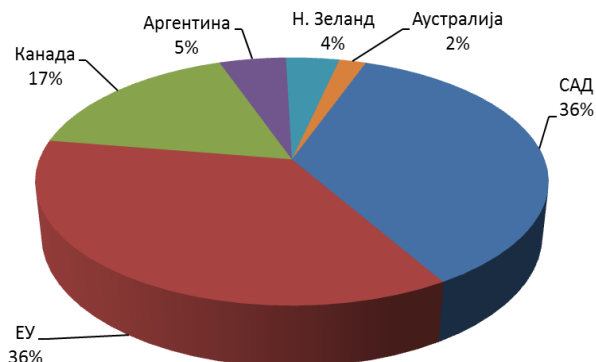


Сл. 9.7. Највећи свјетски центри производње сјемена трава (Jensen 2010)
Fig. 9.7. World's largest grass seed producing regions (Jensen 2010)

У свијету постоје три главна подручја за производњу сјемена трава и дјетелина, која се налазе на три континента: у Сјеверној Америци два рејона – долина ријеке Виламит у Орегону и око ријеке Пис у Канади; најважнији произвођач у Европи је Данска, те на јужној хемисфери Нови Зеланд (Сл. 9.7) (Jensen 2010). Удио појединих држава и подручја у производњи сјемена трава приказан је на Граф. 9.1. и у Таб. 9.4.

Посматрано у свјетским оквирима, преко 60% свјетских потреба за сјеменом трава подмирује са се приближно 187.000 ха у сјеверозападном дијелу САД, у долини ријеке Виламит (Young 2010). Држава Орегон у САД највећи је свјетски произвођач сјемена крмних трава умјереног климата, као и сјемена трава за специјалне травњаке, чиме пресудно утиче и на свјетски промет сјемена трава (Young 2010). Највеће производне површине смјештене су у специфично повољним условима за овакву производњу, какву посједује долина Виламит, популарно названа и „свјетском престоницом сјемена траве“. Ово подручје одликује се идеалним условима за производњу сјемена траве, тј. има благе, влажне зиме и топла, сува љета; прољећне и јесење кише омогућавају добар раст и развој трава. Зиме су довољно хладне за јаровизацију (вернализацију), а адекватна осунчаност у љето омогућава сазријевање сјемена и повољне услове за жетву.

Производња сјемена трава датира од двадесетих година XX вијека, уведена као алтернатива дотадашњој производњи жита, и од тада је Орегон признат за експертски центар у области производње сјемена трава. Производња се одвија на специјализованим фармама и оне обезбјеђују 60% радне снаге за ову дјелатност.



Граф. 9.1. Највећи свјетски произвођачи сјемена трава (Симић 2014)
Graph. 9.1. World's largest grass seed producers (Simić 2014)

Друго велико подручје производње сјемена трава у Сјеверној Америци је у долини ријеке Пис (Bondesen 2007), које се простире већим дијелом у држави Алберта и мањим дијелом у Британској Колумбији, у Канади. Већина падавина у оба ова подручја излучи се до мјесеца јуна, а потом наступа сушни период повољан за сазријевање сјемена трава. Такође, и земљишни услови пружају погодност за овакву врсту сјеменске производње.

У Европској унији се 57% површина под сјеменском производњом крмних биљака налази под травама (European Union 2020). Подаци указују да се са 171.320 ха сертифициване производње добије 230.200 тона сјемена трава. Љуљеви (128.400 тона) и вијуци (74.500 тона) су доминантне врсте у производњи. У 2010. години Данска је била највећи произвођач сјемена трава, покривајући 50% укупне производње, слиједила је Њемачка (10%), Холандија (9,5%) и Француска (7,5%) (Таб. 9.4). Значајан свјетски произвођач сјемена трава је и Нови Зеланд, са учешћем у глобалној производњи од 4% (Граф. 9.1) и рекордним приносима сјемена трава (љуљева) од 3 тоне по хектару (Rolston et al. 2007). Повољним агроколошким условима придружује се савремена механизована производња, уз максималну примјену исхране и заштите усјева. Такође, овакви приноси постижу се

максималном бригом о формирању усјева, борби против полијегања усјева и, са тим повезаним, осипањем сјемена.

Таб. 9.4. Удио (%) сјеменске производње трава по земљама и врстама, 2005. година (Bondesen 2007)

Table 9.4. Share (%) in the grasses seed production per countries and species, 2005 (Bondesen 2007)

Процент од укупне производње у свијету			
Држава/регион	%	Биљна врста	%
САД	37	Енглески љуљ	26,5
ЕУ	36	Италијански љуљ	14,6
Данска	12	Црвени вијук	12,9
Њемачка	5	Високи вијук	11,7
Холандија	4	Права ливадарка	9,6
Француска	4	Мачји реп	8,3
Чешка	3	Црвена дјетелина	5,2
Шведска	2	Бијела дјетелина	3,7
Пољска	2	Јежевица	3,3
В. Британија	1	Ливадски вијук	1,5
Финска	1	Хибридни љуљ	1,3
Мађарска	1	Росуље	0,6
Канада	17	Овчији вијук	0,5
Аргентина	5	Фестулолиум	0,4
Нови Зеланд	4	Обична ливадарка	0,2
Аустралија	2		

Најзначајнији свјетски произвођачи (САД и ЕУ) производе сјеме врста из рода љуљева (енглески и италијански), те вијука (црвени и високи), што представља 2/3 укупне производње сјемена трава (Таб. 9.4).

Производни потенцијали у Републици Српској и постојећи агроеколошки услови, дају добре основе за пољопривредну производњу, па самим тим и развој сјеменарства (Гатарих и сар. 2007). Већини врста трава (јежевица, ливадски вијук, црвени вијук) погоднују предпланински терени, на којима су сад углавном природне ливаде и пашњаци. Чест је и случај да су то запуштене површине. Такође, постоји довољно површина са високим подземним водама гдје би се могла одвијати производња високог вијука. Терени на вишим надморским висинама обезбјеђују добре услове за

производњу сјемена мачијег репа, док равничарски терени погодују за производњу сјемена италијанског љуља (Ђокић и сар. 2013). Потребне за сјеменом, ратарских и крмних биљака у Републици Српској су велике и за увоз сјемена издвајају се велике суме новчаних средстава. Због ниске цијене и недовољне примјене савремене технологије, производња не покрива домаће потребе и велике количине сјемена се увозе. Потребне за сјеменом у Републици Српској оријентационо се крећу у количинама приказаним у Таб. 9.5. (Гатарих и сар. 2014). Истраживања указују да се висок принос и квалитет сјемена могу остварити правилним заснивањем сјеменског усјева на одговарајућем вегетационом простору (Simić et al. 2009), коришћењем ђубрива у складу са потребама биљке и земљишта (Simić et al. 2012), као и механизованом жетвом у оптималном времену (Ђокић и сар. 2013).

Таб. 9.5. Потребне за сјеменом најзаступљенијих крмних биљака у Републици Српској (Гатарих и сар. 2014)

Table 9.5. Seed demands of most important forage crops in the Republic of Srpska (Gatarich et al. 2014)

Биљне врсте	Површине (ха)	Норме сјетве (кг ха ⁻¹)	Укупно потребно (кг)
Дјетелине	35.330	20	706.600
Луцерка	21.681	20	433.620
Смјеса траве + дјетелина	11.587	35	405.545

На основу евиденције о производњи, контроли и надзору над сјеменском производњом, у Републици Српској производи се на годишњем нивоу око 3–4% сјемена дјетелина и трава од потреба Републике. Остале количине се увозе или пољопривредници сију меркантил, сјеме „са тавана“ које није декларисано (Гатарих и сар. 2014).

Пред науку и праксу поставља се озбиљан задатак обезбјеђивања довољних количина квалитетног сјемена трава. Досадашња технологија производње сјемена трава није комплетна ни стандардна, јер се јављају различита мишљења и критеријуми, посебно у погледу начина, густине сјетве, намјене и ђубрења травних усјева намијењених за сјеменску производњу (Nordestgaard and Andersen 1991; Meints et al. 2001; Simić et al. 2003; Nelson et al 2006; Rolston et al. 2007; Simić et al. 2009; Jensen 2010; Rijckaert 2010; Young 2010; Simić et al. 2012; Симић 2014).

Под оптималним условима за производњу сјемена, подразумијева се читав низ природних, техничких и друштвених фактора који омогућавају ову производњу. Њиховим појединачним и синергичним дјеловањем у великој мјери је издиференцирана производња на поједина географска подручја и на поједине врсте биљака (Сл. 9.8) (Вучковић 2004). Развој и размјештај сточарства битан је чинилац дистрибуције сјеменске производње крмних биљака, јер је сточарство конзумент вегетативне масе и споредних производа у производњи сјемена трава (Симић 2014). Климатски услови, првенствено температура и падавине, играју велику улогу у одређивању погодности подручја за производњу и потребне технологије за добијање сјемена трава (Chastain 2000).

На основу принципа глобализованог тржишта, сјеменска производња трава умјереног климата нашла је током година своју најбољу агроеколошку производну средину у појасу између 35° и 60° степени сјеверне и јужне хемисфере. Европска производња је, под утицајем Голфске струје, генерално смјештена на вишим паралелама, од 48° до 58°, сјеверније него игдје другдје у свијету. Велики производни центри америчког сјеверозапада смјештени су од 44° до 48°, а највећа производња на јужној хемисфери, новозеландска, одвија се између 43° и 45°. Разлике се виде и између врста, па се, нпр. мачји реп, производи углавном на већим географским ширинама, у Канади, Норвешкој, Шведској и Финској (Симић 2014).



Сл. 9.8. Сјеменски усјев трава – матичњак (Фото Симић А)
Fig. 9.8. Grass seed crop – nursery (Photo Simić A)

Доминантну улогу у производњи сјемена крмних биљака имају природни услови и поред видног напретка многих научних дисциплина и пољопривреде у цјелини. Сјеменска производња трава има специфичне

захтјеви у вези природних услова, од којих су најважнији временски услови, укључујући количину и распоред падавина. Сви елементи природних услова су важни и сваки од њих може да ограничава ову производњу (Вучковић 2004). Према могућности утицаја, дијеле се на двије групе:

- елементи који се не могу кориговати, а имају доминантан утицај на природну рејонизацију сјеменске производње: надморска висина, експозиција терена, интензитет свјетлости, кретање ваздушних маса, температура, врсте и количине падавина;
- елементи који се могу кориговати у извјесном степену: физичке и хемијске особине земљишта, влага земљишта, појава болести и штеточина, гајење отпорних и толерантних сорти.

Спољни фактори, као што су клима и земљиште, у значајној мјери омогућавају или ограничавају производњу сјемена трава. Иако се вишегодишње траве налазе у различитим климатима, сјеменска производња трава ограничена је на подручја са повољним условима за постизање високог приноса и доброг квалитета сјемена. У одређеним подручјима развијају се и прилагођавају одређене травне врсте, а код становништва се усавршава технологија и стварају навике њиховог гајења. Стварање потенцијала за сјеменску производњу код трава умјереног климата базира се на процесима органогенезе развића, који почињу прије цвјетања. Повезаност између вегетативног развоја биљака са цвјетањем и приносом сјемена може бити под утицајем генотипа, старости усјева, услова послијежетвене обнове, болести, агротехнике и регенерације послије косидбе (Chastain and Young 1998). Главни фактори који пресудно утичу на принос су: влага земљишта, приступачни азот и свјетлост, те распоред угљених хидрата у биљци (Griffith and Chastain 1997).

На неке од спољних чинилаца може се утицати дјелимично, док на друге нема уопште утицаја. На земљиште може се дјеловати поправљајући физичке и хемијске особине ради успјешнијег гајења трава, али са ограниченим временом дјеловања. На климатске факторе (температура, падавине, свјетлост, ваздушна струјања и др.) човјек може мало да утиче. Неповољни ефекти ових спољних фактора ублажавају се гајењем врсте или сорти трава које су прилагођене условима средине, или се приступа оплемењивачком раду у циљу стварања сорти и хибрида који подносе одређене услове (Сл. 9.9).

Сјеменски усјеви трава морају бити посијани на вријеме да би били засновани прије појаве велике хладноће или врелих и сувих временских услова. У највећем броју случајева, травњак се заснива за сјеменску

производњу, у исто вријеме када се и користи за производњу крме. У производњи сјемена трава повремене падавине и падавине у краћим временским периодима, тј. распоред падавина, имају много већи утицај на принос сјемена него температурне појаве или укупни временски услови подручја током вегетације (Chastain 2000). Специфичност времена падања кише или влажења у краћем периоду, од критичног је утицаја на принос сјемена трава. Критични периоди за сјеменски усјев трава, када су неопходне обилније падавине, падају у вријеме сјетве и током интензивног пораста у прољеће, када се формирају генеративни органи. Велике количине падавине у фази сазријевања, праћене вјетром, могу да изазову полијегање, а пред саму жетву да изазову осипање и губитке при вршидби.



Сл. 9.9. Оплемењивање трава (Фото Симић)
Fig. 9.9. Grass breeding (Photo Simić A)

Свеукупне или годишње падавине у некој години наизглед немају утицај на принос сјемена, па тако неки од најбољих приноса сјемена трава у Орегону остварени су у веома сувим годинама (1985. године, са 690 мм) или у веома влажним годинама (1996. године са чак 1860 мм). Падавине током периода новембар–фебруар на сјеверној хемисфери имају мали или никакав утицај на принос уколико се не појаве оштећења усјева усљед плављења. Усјев је обично у мировању током овог периода и снабдијевање водом је сведено на минимум (Chastain 2000). Падавине током марта и априла

мало утичу на принос сјемена трава, значајније се испољавају једино у условима дуже суше. Штету могу нанијети касни прољећни мразеви, посебно за врсте које касно класају или метличе. Падавине у мају и јуну имају велики значај, како позитивно на завршне фенофазе (цвјетање, заметање сјемена, наливање зрна и сазријевање), тако и негативно, појачавајући полијегање усјева и успоравајући сазријевање. Највеће подручје сјеменске производње трава у свијету, западни Орегон, добије 97% годишњих падавина (преко 1100 мм) у периоду од септембра до јуна (Young 2010), што указује да за сјеменску производњу трава одговарају сушни љетњи мјесеци, стварајући повољне услове за сазријевање сјемена. Влатасте траве које презимљавају (С-3 тип фотосинтезе), мање су осјетљиве на температурне промјене, те су, у односу на хладноћу, отпорније од

вишегодишњих крмних легуминоза. Температурни минимум за почетак физиолошких процеса и рачунање суме ефективних температура већине ових трава је 0° (Griffith and Chastain 1997).

Идеално земљиште за производњу сјемена трава не постоји, сва земљишта намијењена за гајење морају се побољшати у неком облику ради постизања оптималног приноса сјемена. Најчешћа побољшања укључују управљање земљишним хранивима и управљање земљишном влагом. Манипулација појединим аспектима, као што су азот и вода, протеже се на цијелу вегетациону сезону, због њихове велике покретљивости, како у земљишту, тако и у биљци и атмосфери (Nelson et al. 2006).

Већина трава за производњу сјемена нема велике захтјеве у погледу земљишта, могу се гајити на скоро свим типовима. С обзиром на мање потребе за висококвалитетним земљиштем у односу на сјеменску производњу легуминоза, сјеменска производња трава може се организовати и на земљишту лошијег квалитета, уз обавезну примјену ђубрења. У брдским и планинским подручјима (500–1.500 м н.в.), долазе у обзир нешто равније површине са благим нагибима, заклоњене од јаких вјетрова, на плодним и дубљим земљиштима (Симић 2014). При избору земљишта за сјеменску производњу трава, сматра се да су најбоља средње тешка, хумозна земљишта, добро снабђевена калцијумом и рН 6-7. За сјеменарство трава одговарају свјежи до сувљи положаји, а не влажни као за ливаде.

Међу травама постоје разлике у оптималним земљишним условима за постизање високих приноса. Најзахтјевнији су љуљеви (енглески и италијански), јер им одговарају дубља и плоднија земљишта до 600 м н.в. За високе приносе сјемена јежевице, ливадског и високог вијука, потребна су плодна, умјерено влажна и растресита земљишта, до 1.200 м н.в. Француски љуљ, безосни власен, права ливадарка и црвени вијук, подносе нешто слабија, растресита и сувља земљишта, до 1.500 м н.в.

При избору локалитета бира се незакоровљено земљиште. Мада су у промету ефикасна средства за сузбијање корова, често је немогуће да се благовремено примијене. Вишегодишње властате траве, које се у првој години развијају у маси корова, обично у наредним годинама образују мало генеративних изданака, усљед чега се добија мала количина сјемена. Добри резултати у производњи сјемена могу се добити заснивањем сјеменских парцела на обрађеним површинама природних травњака, уз брижљиву обраду и потпуно уништавање природног травног покривача. За ову сврху бирају се равнији терени и травњаци на дубљим земљиштима. Избор врста зависи од квалитета земљишта.

Код гајења трава за сјеме, важан је плодоред. Поштовањем плодореда, добија се култивисано земљиште са мањим присуством болести, штеточина и корова. У случају заснивања сјеменских парцела на ораницама, најповољнији предусјеви су окопавине ђубрене стајњаком, уљарице и легуминозе за зрно (нпр. густе смјеше грахорице и грашка које остављају земљиште чисто од корова).

Како су траве страноопходне биљке, потребна је просторна изолација сјеменских парцела, са растојањем од најмање 200 м, од свих усјева са којима се дотична травна врста може укрштати. Прије цвјетања траве на сјеменској парцели, потребно је покосити околне утрине и биљке на ивицама парцеле. Како би се спријечило мијешање сјеменског материјала, произвођач сортног сјемена не може имати истовремено у производњи двије или више сорти или категорија од исте врсте. Иако се препоруке за дужину искоришћавања у сјеменској производњи крећу у периоду од двије године (Halagić 2005), друга истраживања указују на могућност дужег периода експлоатације сјеменског усјева (Симић 2014).

Произведени принос сјемена много је мањи него потенцијални, али је могуће смањити ову разлику корак по корак са примјеном свих агротехничких мјера током развића и раста сјеменског усјева. Технологија производње има одлучујући утицај на приносе. Принос сјемена у свјетским оквирима је сада приближно 50% већи него 40–50 година раније, али се пораст разликује од врсте до врсте (Nordestgaard and Andersen 1991). Остварено је веће повећање приноса код ситносјемених трава (црвени вијук и права ливадарка), а мање код крупносјемених врста лаких за гајење, као што су љуљеви. За постизање високих приноса сјемена трава, потребно је стално унапређење технологије производње новим научним сазнањима и њихове цјеловите примјене. Организовано производњом сјемена вишегодишњих трава, успјешно се може подмирити домаћа потрошња и истовремено значајне количине сјемена усмјерити на извоз.

Главни фактор слабог ширења сјеменске производње трава у Републици Српској су ниски и нестабилни приноси због неодговарајуће технологије гајења (Симић 2014). Досадашња производња сјемена трава карактерише се као стихијска, без плана и програма, са примјеном дјелимичне агротехнике, ниским приносима и претежном производњом несортног сјемена. Најчешћи приноси сјемена су од 300 до 600 кг ха⁻¹, у зависности од биљне врсте. Ђубрење се врши једнострано са азотом, док се фосфор и калијум ријетко или недовољно примјењују. Руководећи се климатским и економским условима подручја, бира се врста траве која осигурава брзо и

добро ницање, те развој сјеменског усјева. Усјев до зиме треба да формира бокор висине до 20 цм.

Обрада земљишта и припрема морају да буду високог квалитета ради обезбјеђења повољних услова у току дугогодишњег периода искоришћавања. Земљиште се припрема да буде што приближније ситномрвичастој структури и добро слегнуто. У случају да је земљиште закоровљено, потребно га је најмање три мјесеца прије сјетве третирати тоталним хербицидом. Прије заснивања сјеменске производње трава, потребно је извршити педолошку анализу, те, по потреби, обавити калцификацију, као и мелиоративно ђубрење са хранивима која су у мању (Симић 2014).

Пошто се сјеменска производња трава углавном одвија на земљиштима нижих категорија, неповољним за интензивну ратарску производњу, обавезно се врши ђубрење ради поправке хемијских особина земљишта. Код ђубрења вишегодишњих сјеменских усјева трава, разликује се ђубрење при заснивању и прихрана у првој години, од ђубрења у каснијим годинама експлоатације. Врло повољне резултате обезбјеђује ђубрење стајњаком, под претходну гајену биљну врсту или непосредно пред орање примјеном количине од 30–40 т ха⁻¹. И мање количине дају добре резултате (Симић 2014). Обавезна је примјена минералних ђубрива у складу са потребама земљишта. Примјена минералних ђубрива у подијељеним количинама (у јесен и прољеће), код неких врста трава позитивно се одражава на принос сјемена, а код других не показује никакво дејство (Young 2010). Уобичајене количине најважнијих хранива примјењују се у количинама 90–240 кг ха⁻¹ Р₂О₅, 120–200 кг ха⁻¹ К₂О приликом основне обраде (Halagić 2005). При припреми за сјетву сјеменског италијанског љуља на средње плодним земљиштима у јесен примјењује се по 40 кг ха⁻¹ N, P и K, а у прољеће се, прихраном, добри резултати постижу уз 50 кг ха⁻¹ N (Симић и сар. 2009). Количина азота у прољећној прихрани не би требала да прелази 100 кг ха⁻¹, јер се не постиже већи принос, а стварају се услови за полијегање усјева. При исхрани трава, мора се водити рачуна да се 80% производње сјемена и сламе реализује између априла и јуна (Nelson et al. 2006). Највеће усвајање азота јавља се у априлу, а врло мало усвајање је у мају и јуну. Земљишна минерализација је обично довољна за потребе биљака током јесени и зиме. Дobar раст коријена може се добити само на земљиштима чији је рН изнад 5.

Повољни резултати у умјереном климату добијају се сјетвом у јесен и сјетвом у прољеће. Јесења сјетва је у предности у односу на прољећну, јер омогућава да се већ у првој години оствари задовољавајући принос сјемена, а, сем тога, јесења сјетва по правилу обезбјеђује већу производњу

сјемена током дужег низа година (Simić et al. 2003). У оба сјетвена рока, неопходно је сјеменске парцеле припремити и сијати што раније. Каснија сјетва захтијева повећање сјетвене норме. Рок за обављање сјетве у јесен је од краја августа до средине септембра, а најкасније до краја септембра, јер вишегодишње траве треба до наступања зимских мразева да се довољно развију и припреме за презимљавање. Јесења сјетва је нарочито повољна за траве озимог типа (јежевица, ливадски и црвени вијук, мачји реп, безосни власен, бијела росуља и др.), које посијане на вријеме у јесен могу да дају сјеме у првој години. Осим наведених трава, неопходно је у јесен обавити сјетву енглеског и италијанског љуља, јер ове врсте у наредној години дају пуне приносе сјемена.

Препоручене количине сјемена и међуредно растојање за најважније вишегодишње траве значајно варирају, указујући да се при веома ниским сјетвеним нормама јављају разлике у раном приносу трава, док велике количине сјемена утичу на конкуренцију за храну и могу смањити принос (Simić et al. 2003). Просторни распоред биљака при заснивању има велики утицај на принос и дуготрајност сјеменског усјева вишегодишњих трава, али те разлике нестају током каснијих година експлоатације (Симић и сар. 2009).

Битан фактор за остваривање високе производње сјемена је оптимална сјетвена норма. Велика густина биљака при сјетви доводи до истих посљедица као развој у маси корова, развија се мало генеративних изданака и смањује принос сјемена. При ускорој сјетви на добро припремљеном земљишту, за поједине врсте могу се примијенити сљедеће сјетвене норме (Симић 2014):

- јежевица 8–10 кг ха⁻¹
- француски љуљ и безосни власен 20–25 кг ха⁻¹
- ливадски и високи вијук 15–20 кг ха⁻¹
- мачји реп 5–8 кг ха⁻¹
- црвени вијук 10–12 кг ха⁻¹
- енглески и италијански љуљ 14–18 кг ха⁻¹
- ливадарка и бијела росуља 7–10 кг ха⁻¹.

Наведене норме сматрају се високим, с тим да се на боље припремљеним земљиштима могу смањити за једну трећину од наведене количине. Такође, наведене количине су за сјеме са 100% употребне вриједности, па се врши корекција на основу клијавости и чистоће.

У другој години се ђубрење у јесен обавља прихрањивањем сјеменских парцела ради бољег презимљавања биљака, ранијег кретања у прољеће и обезбјеђења биљака у прољеће лако приступачним елементима, у вријеме

када због хладноће нема довољно биљних асимилатива у земљишту. Количина ђубрива зависна је од плодности земљишта, али се, као просјечна норма за прихрањивање у јесен друге производне године и каснијих година, примјењује по 60 кг ха⁻¹ N, P и K, односно 400 кг ђубрива састава 15:15:15 (Симић 2014).

Азотна једињења имају врло велики утицај на биљни покривач уопште, а посебно на траве (Simić et al. 2012). Потребе трава за азотом су велике, нарочито при интензивном гајењу и коришћењу, али је неопходно присуство фосфора и калијума у довољним количинама. Азот у сјеменском усјеву трава има нешто комплекснију улогу него у производњи крме. Прихрана се врши у прољеће са 50 до 100 кг ха⁻¹ азота у облику ђубрива KAN или AN прије кретања вегетације, док се уреа рјеђе примјењује, јер су земљишта за гајење трава углавном киселе реакције, па им претходна азотна ђубрива више одговарају.

У другој години послије сјетве примјењује се прихрањивање у рано прољеће азотним ђубривима, прије кретања вегетације. Количина која треба да се примијени за високу производњу сјемена представља разлику количине растурене у јесен и укупне количине азота (Вучковић 2004).

Влатасте траве гајене за сјеме склоне су полијегању при високим количинама азотног ђубрива. Полијегање може проузроковати болести, смањено опрашивање и заматања сјемена и, на крају, смањен принос. У годинама када се јави опасност од полијегања усјева, повољни резултати постижу се препаратима са регулаторима раста (Симић и сар. 2009), који скраћују интернодије и повећавају стабилност биљке, док су други параметри сјеменске производње непромијењени. Касних деведесетих развијена је нова генерација регулатора раста (Mellbye et al. 2007; Rijckaert 2010). Ове хемикалије примјењују се фолијарно и контролишу раст биљака преко смањења нивоа гиберелина у биљкама. Почели су да се широко примјењују на неколико врста, омогућивши контролу полијегања и повећање приноса сјемена.

Борба против корова значајна је мјера у сјеменској производњи, јер корови у великој мјери ометају развој трава и воде до снижавања приноса и квалитета сјемена. Међуредни простор сјеменског усјева има повољне услове за развој корова. Главна предност густе сјетве бокорећих трава је контрола корова. Бокорење утиче на развој покривача, повећавајући конкуренцију и смањујући популацију коровских врста. Заштита се обавља третирањем хербицидима у фази 2–3 листа, код жежевице 3–4 листа, до почетка бокорења, а новијим хербицидима и до фазе класања (Симић и сар.

2008). На јежевици, црвеном вијуку и италијанском љуљу, за сјеме су добре резултате, у контроли корова, показале комбинације хормонских хербицида (Савић 1985). Успјешна контрола корова може се постићи оптималном примјеном прихране азотом на усјеву италијанског љуља за сјеме, гдје количина од $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$ повећава компетитивне способности љуља у односу на приљепачу (Симић и сар. 2008). Примјеном хербицида не могу се одстранити све непожељне врсте из усјева траве, те се често примјењује и плијевљење.

Жетва је завршна фаза у производњи сјемена и критична фаза, нарочито код трава, јер се могу јавити велики губици који могу поништити добит од производње. Одговарајућа механизација и опрема важна је у свим фазама производног процеса, али је посебно битна за жетву, сушење, вршидбу, односно дорату сјемена. Значајни губици у жетви и чишћењу сјемена могу поништити економску оправданост производње, па је одређивање времена жетве пресудан моменат у производњи. Неравномјерно сазријевање већине вишегодишњих врста трава и осипање сјемена двије су крајности између којих треба наћи оптимално вријеме за жетву. Сувише раном жетвом добија се велики проценат незрелог сјемена, док при касној жетви настају губици услед осипања. Нарочито је опасно кашњење са жетвом при сувом и топлом времену, јер тада сјеме нагло сазријева. Тада и неколико часова закашњења може да изазове огромне губитке у сјемену (Симић 2014).

Жетва се обавља ручно, обичном косачицом, самовезачицом и комбајном. На малим површинама, жетва сјемена обавља се ручно. Погољнији начин убирања је српом, јер ударци косе доводе до осипања и губитка сјемена. Како су траве приликом жетве још доста зелене, потребно је да се снопови прије вршидбе просуше. Пожњевена маса прикупља се у снопиће и суши у купама или положена, најбоље на пластичним подметачима или цирадама ради спречавања губитка сјемена (Симић и сар. 2008). Најпоузданији начин за жетву и вршидбу трава је директна жетва комбајнима, која је оптимална за велике површине. У том случају, жање се нешто зрелије сјеме, а услед јединственог захвата, губици су далеко мањи. Подешавање комбајна за жетву трава врши се смањењем размака између бубња и подбубња на минимум, као и брзина вјетра. Број обртаја витла такође је мањи него код жетве стрних жита, али је зависан од травне врсте.

Послијежетвени третман парцела на којима се одвијала сјеменска производња разликује се од подручја до подручја производње, али се најдраматичнија промјена у производњи на сјеменским усјевима највећих произвођача (Орегон и Европа) посљедњих деценија десила

ограничавањем спаљивања на отвореном пољу, као главног начина уклањања последијетвених остатака (Meints et al. 2001; Bondesen 2007). Пракса спаљивања на отвореном пољу датира у Орегону од краја четрдесетих година и била је у широкој примјени осамдесетих година прошлог вијека. Практично је у периоду 1980–1985. сваки пожњевени хектар спаљиван, мада је званична дозвола постојала за 75–80% површине (Nelson et al. 2006), па је 1991. године донијет закон о забрани спаљивања. Остављена је веома ограничена површина која смије да се спаљује од 7% укупне посијане површине, и то углавном усколисне врсте вијука. Европска регулатива такође забрањује примјену отвореног пламена ради уништавања последијетвених остатака трава за сјеме (Bondesen 2007). Контрола спаљивања створила је могућности за трговину сламом. Поред тога, јавила се забринутост због штетних алкалоида у травама услед инфекције ендодитним гљивама. Регуллатива да се слама оставља на њиви натјерала је произвођаче да комплетну масу убаце у плодоред заоравањем (Young 2010).

Међу најважнијим параметрима квалитета сјемена трава свакако је клијавост. Најважније травне врсте, као што су црвени, ливадски и високи вијук, јежевица, мачји реп, безосни власен, француски, енглески и италијански љуљ, имају висок квалитет на основу енергије клијања и укупне клијавости, са разликама током дозријевања карактеристичним за врсту (Јовановић и Тешић–Јовановић 1972). Најнижу клијавост од наведених има безосни власен (испод 80%), а највећу италијански љуљ, скоро 100%. Животна способност и клијавост сјемена трава опада после двије године, а после пет година потпуно се губи. Ниже и средње гране метлице утичу на квалитет сјемена високог и ливадског вијука значајније од виших грана.

Код врста које имају, као одлику врсте, изражену клијавост (енглески и италијански љуљ), примијењена агротехника нема утицаја на укупну клијавост, евентуалне разлике могу се јавити по годинама производње (Stanisavljević et al. 2010; Simić et al. 2012). Неке травне врсте у повољним годинама могу дати и другу жетву сјемена, мада оно по квалитету не одговара стандардима (Симић и сар. 2007; Simić et al. 2010). Актуелни проблеми везани за квалитет сјемена трава односе се на разбијање дормантности, питање утицаја влаге и квалитета сјемена (Stanisavljević et al. 2010). Сјеме крмних трава на подручју централног Балкана сазријева углавном у јуну, када се обавља и жетва. Тада је у великом проценту дормантно и са смањеном клијавошћу, те се јавља недоумица да ли је довољно времена за последијетвено дозријевање и повећање клијавости сјемена до јесење сјетве (август–септембар), и како се у том погледу понаша

која врста. Дормантност и смањена клијавост може имати позитивну улогу код трава у природним ливадским заједницама, јер тако преброде неповољан период године за клијање и развој. Вијуци (ливадски, црвени и високи) имају одмах после жетве 60–65% клијавости, што одговара средњем нивоу ембрионалне дормантности (Stanisavljević et al. 2010).

9.7. Закључак

Ливаде и пашњаци, нарочито у брдско-планинском подручју, представљају један од основних начина искоришћавања земљишта. Природни травњаци значајан су ресурс за исхрану животиња, очување биљног генетичког богатства Републике Српске и заштиту земљишта од ерозије. Стање ливада и пашњака у свим регијама Републике Српске у суштини је незадовољавајуће, јер се њихов производни потенцијал недовољно или уопште не користи. Негативни утицаји, као што су изградња инфраструктуре и уништавање станишта, претјерана испаша, еутрофикација, прекомјерно коришћење ријетких и угрожених врста, престанак традиционалног коришћења и расељавање становништва, довели су до квалитативне и квантитативне промјене травњака у Републици Српској. Смањење производног потенцијала природних ливада и пашњака изазвано је и дуготрајним дејством ерозије, утицајем неповољних климатских фактора на површине под травњацима и неправилним управљањем и коришћењем травњака. Балансирано ђубрење са различитим количинама и врстама органских и минералних ђубрива основне су мјере за побољшање квалитета травњака. Органска ђубрива и рационално коришћење азотних ђубрива могу да створе услове за значајно повећање производње и очување биодиверзитета, као и да побољшају квалитет сточне хране. Перманентни травњаци имају лош флористички састав и налазе се углавном на земљиштима ниске природне плодности и продуктивности. Генерално, најважнији начини побољшања квалитета травњака су сљедећи: подешавање плодности земљишта, промјена доминантних врста у вегетативном покривачу и примјена добре пољопривредне праксе, која обухвата адекватно одржавање и коришћење травњака.

Литература

Boller B, Posselt UK, Veronesi F (eds) (2010) Fodder crops and amenity grasses
New York, NY, USA, Springer, pp 395–437

- Bondesen OB (2007) Seed production and seed trade in a globalised world. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjenestad, Norway 18-20 June 2007, pp 9–12
- Вучковић С (2004) Травњази (монографија). Висан, стр 506
- Вучковић С, Симић А, Ђупина Б, Стојановић И, Станисављевић Р, Војин С, Дубљевић Р (2004) Утицај ђубрења азотом на продуктивност пашњака *Cynosuretum cristati* на Сјеничко-пештерској висоравни. Acta agriculturae Serbica 9(17):279–287
- Vučković S, Simić A, Đorđević N, Živanović T, Stojanović I, Stanisavljević R (2005a) Effect of nitrogen fertilizer and underseeding on the productivity and chemical composition of *Cynosuretum cristati* type meadows on hilly-mountainous grasslands in Serbia. Proceedings of the 13th Symposium of the European Grassland Federation. Tartu, Estonia, 29-31 August 2005. Grassland science in Europe 10:489–493
- Vučković S, Simić A, Đorđević N (2005b) Relationship between forage yield and quality of *Cinosuretum cristati* type meadows and different rates of nitrogen fertilizer. Biotechnology in Animal Husbandry 21(5-6):293–296
- Vučković S, Ђупина Б, Симић А, Продановић С, Živanović Т (2005в) Effect of nitrogen fertilization and undersowing on yield and quality of *Cynosuretum cristati*-type meadows in hilly-mountainous grasslands in Serbia. Journal of Central European Agriculture 6(4):515–520
- Vučković S, Simić A, Đorđević N, Živković D, Erić P, Ђупина Б, Stojanović I, Petrović-Tošković S (2007) Effect of fertilization on yield of *Agrostietum vulgaris*-type meadows in western Serbia. Field and Vegetable Crops Research 44(1):355–360
- Вучковић С, Симић А, Вујић Р, Ђупина Б, Крстић Ђ (2009) Утицај ђубрења на продуктивност природног травњака *Arhenatheretum elatioris* у брдском подручју. Иновације у ратарској и повртарској производњи. IV симпозијум са међународним учешћем, стр 30–31
- Vučković S, Simić A, Ђупина Б, Krstić Ђ, Duronić G (2010) Effect of mineral fertilization on yield of *Agrostidetum vulgaris* – type meadows in mountainous grasslands in Serbia. XII International Symposium on Forage Crops of Republic of Serbia, Biotechnology in Animal Husbandry 26 (spec. issue), pp 389–394
- Vučković S, Simić A, Jovanović M, Ђупина Б, Krstić Ђ (2014) Effect of mineral fertilization on yield and quality of grassland ecosystem *Agrostietum vulgaris*. Grassland Science in Europe 19, EGF at 50: The Future of European Grasslands, Proceedings of the 25th General Meeting of the European Grassland Federation Aberystwyth, Wales 7-11 September 2014, pp 312–314

- Гатарих Ђ, Радић В, Ђурић Б (2007) Ревитализација сјеменске производње у функцији стратегије развоја пољопривреде Републике Српске. *Агрознање* 8(4):5–13
- Гатарих Ђ, Дринић М, Радић В, Краљ А, Радић В (2014) Производња на ораницама и хранљива вриједност крмног биља. Пољопривредни факултет – Источно Сарајево, стр 280
- Gaujour E, Amiaud B, Mignolet C, Plantureux S (2012) Factors and processes affecting plant biodiversity in permanent grasslands, A review. *Agronomy for sustainable development* 32(1):133–160
- Gobin B, Brodsky L, Tychon B, Andersen E, Campling P, Van Orshoven J (2006) Protection and maintenance of permanent pastures. In: Kay S, Sima A and P Loudjani (eds) *Geographical Information in support of the Common Agricultural Policy. Proceedings of the 12th MARS PAC Annual Conference*, pp 7–13
- Griffith SM, Chastain TG (1997) Physiology and growth of ryegrass. In: Rouquette FM, Nelson LR (eds) *Ecology, Production, and Management of Lolium for Forage in the USA. CSSA Special Publication Madison WI* 24:15–28
- Dajić Stevanović Z, Peeters A, Vrbničanin S, Šoštarić I, Ačić S (2008) Long term grassland vegetation changes: Case study Nature Park Stara Planina (Serbia). *Community Ecol* 9:23–31
- Dengler J, Janišová M, Török P, Wellstein C (2014) Biodiversity of Palaearctic grasslands: a synthesis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 182:1–14
- Бокић Д, Терзић Д, Миленковић Ј, Динић Б, Анђелковић Б, Станисављевић Р, Бараћ С (2013) Значај и стање семенарства крмних биљака у пољопривреди Републике Србије. *Селекција и семенарство* 19(2):11–25
- Ђукић Д, Стевовић В, Јањић В (2009) Производња сточне хране на ораницама и травњацима. Пољопривредни факултет Нови Сад и Агрономски факултет, Чачак, стр 592
- European Union (2020) *Agriculture and Rural Development*. https://ec.europa.eu/info/departments/agriculture-and-rural-development_hr. 31 March 2020
- Збигњев П (1978) Утицај примене NPK-ђубрива на ботаничке промене у травном покривачу природне ливаде типа *Agrostidetum vulgare* на Копаонику. Синописи III југословенског симпозијума о крмном биљу, Блед, стр 17–20
- Zornić V, Petrović M, Vasić T, Marković J, Babić S, Sokolović D, Radović J (2018) Floristički sastav i prinos biomase travnjaka *Danthonietum calycinae* pod uticajem đubrenja i kalcijacije. *Zbornik radova sa 23. Savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak, 09-10. 03.2018*, str 115–120
- Zornić V, Stevović V, Lugić Z, Anđelković S, Jevtić G, Radović J, Petrović M (2019) Effect of Nitrogen Fertiliser and Lime on the Floristic Composition, Soil

- Microbes and Dry Matter Yield of *Danthonietum calycinae* Grassland. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 47(4):1055–1062
- Иваниш П, Вучковић С, Симић А, Продановић С, Васиљев Б, Чолић (2013) Утицај примене минералних ђубрива на продуктивност ливаде типа *Arrhenatheretum elatioris* у брдском подручју Србије. Зборник научних радова Института ПКБ Агроекономик 19(1-2):191–195
- Ilić O, Stevović V, Đukić D, Đurović D (2008) Zastupljenost korovskih vrsta na prirodnim travnjacima Moravičkog okruga. *Acta herbologica* 17(1):69–74
- Jensen MT (2010) Seed Production in Europe with special focus on Denmark. *Biotechnology in Animal Husbandry* 26 (spec. issue) pp 149–158
- Јовановић М, Тешић–Јовановић Б (1972) Утицај температуре на клијавост семена неких вишегодишњих властистих трава. Зборник научних радова Завода за крмно биље Крушевац 4:121–128
- Kastori R, Petrović N, Maksimović I (2005) Uloga azota u životnim procesima biljaka. U: Kastori R (ur) Azot-agrohemijski, agrotehnički, fiziološki i ekološki aspekti Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str 117-151
- Kemp D, Michalk D (1994) Pasture management: technology for the 21st century. CSIRO Publishing, pp 186
- Kovačević D, Momirović N (2008) Uloga agrotehničkih mera u suzbijanju korova u savremenim konceptima razvoja poljoprivrede. *Acta herbologica* 17(2):23–38
- Kojić M, Ranđelović V, Dajić Z, Šoštarić I (2001) Korovi livada i pašnjaka Vlasinske visoravni. *Acta herbologica* 10(2):67–81
- Кojiћ М, Мрфат-Вукелић С, Дajiћ З, Ђорђевић-Милошевић С (2004) Ливаде и пашњаци Србије. Институт за истраживања у пољопреди Србија, Београд, стр 89
- Kojić M, Mrfat-Vukelić S, Đorđević-Milošević S (2005) Basic phytocenological and economical characteristics of natural meadows and pastures of Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21:187–191
- Kojić M, Vrbničanin S, Dajić Z, Mrfat-Vukelić S (2006) Review of the weed species presented on natural grasslands of Serbia. *Acta herbologica* 15(1):15–20
- Lakić Ž, Vojin S, Gatarić Đ (2007) Prinos i kvalitet suve materije važnijih krmnih trava u uslovima intenzivnog gajenja i iskorišćavanja. *Zbornik Radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad* 44(1):535–540
- Лакић Ж, Војин С, Гатарић Ђ (2010а) Принос и квалитет крме вишегодишњих легуминоза и трава гажених у низијском подручју Српске. *Агрознање* 11(1):81–89
- Лакић Ж, Војин С, Икановић Ј (2010б) Агрономска својства одабраних сорти и генотипова црвене дјетелине (*Trifolium pratense* L.). *Агрознање* 11(3):107–115

- Lazarević D, Stošić M, Lugić Z, Terzić D (2005) The importance of sown grasslands and share of legume species in the mixtures for the livestock production. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21(5–6):273–280
- Lazarević D, Stošić M, Dinić B, Terzić D (2007) Utilization of grasslands in hilly-mountainous and low land regions of Serbia. *Field and Vegetable Crops Research* 44(1):301–308
- Meints PD, Chastain TG, Young III WC, Banowetz GM, Garbacik CJ (2001) Stubble management effects on three creeping red fescue cultivars grown for seed production. *Agronomy Journal* 93:1276–1281
- Mellbye ME, Gingrich GA, Silberstein TB (2007) Use of plant growth regulators on annual ryegrass: The Oregon experience. *Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjenestad, Norway 18–20 June 2007*, pp 236–238
- Merunková K, Chytrý M (2012) Environmental control of species richness and composition in upland grasslands of the southern Czech Republic. *Plant Ecology* 213:591–602
- Nelson MA, Griffith SM, Steiner JJ (2006) Tillage effects on nitrogen dynamics and grass seed crop production in western Oregon, USA. *Soil Science Society of America Journal* 70(3):825–831
- Nordestgaard A, Andersen S (1991) Stability of high production efficiency in perennial herbage seed crops. *Journal of Applied Seed Production, Supplement 9*:27–32
- Osterburg B, Isermeyer F, Lassen B, Röder N (2010) Impact of economic and political drivers on grassland use in the EU. *Grassland Science in Europe* 15:14–28
- Оцокољић С, Мијатовић М, Чолић Д, Бошњак Д, Милошевић П (1983) Природни и сејани травњаци – производња и искоришћавање. *Нолит, Београд*, стр 410
- Petrović M, Zornić V, Lugić Z, Stevović V, Anđelković S, Babić S (2016) Uticaj mineralnih đubriva na prinosa travnjaka tipa *Nardetum strictae* u planinskom području Kopaonika. *Zbornik radova 19. savetovanja o biotehnologiji sa međunarodnim učešćem, Čačak*, 19(21):117–121
- Popov T, Gnjato S, Trbić G, Ivanisević M (2018) Recent trends in extreme temperature indices in Bosnia and Herzegovina. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 13(1):211–224
- Poschlod P, Baumann A, Karlik P (2009) Origin and development of grasslands in Central Europe. In: Veen P, Jefferson R, de Smidt J, van der Straaten J (eds) *Grasslands in Europe of high nature value*, pp 15–25
- Prins HH, Van Langevelde F (eds) (2008) *Resource ecology: spatial and temporal dynamics of foraging*. Springer Science & Business Media, pp 304.
<http://edepot.wur.nl/137130>

- Reheul D, Cauwer B, Cougnon M (2010) The Role of Forage Crops in Multifunctional Agriculture. In: Boller B, Posselt UK, Veronesi F (eds) Fodder Crops and Amenity Grasses Springer, New York, pp 1–12
- Redžić S (1999) The syntaxonomical differentiation of the *Festuco-Brometea* Br.Bl. & R.Tx. 1943 ex Klika & Hadac 1944 in the Balkans. *Annali di Botanica* 57:167–180
- Redžić S (2007) Syntaxonomic diversity as an indicator of ecological diversity – case study Vranica Mts in the Central Bosnia. *Biologia* 62:173–184
- Rijckaert GA (2010) Effects of plant growth regulation in seed crops of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.). Proceedings of the Seventh International Herbage Seed Conference Dallas, Texas USA 11 – 13 April 2010, pp 211–216
- Rolston P, Trethewey J, McCloy B, Chynoweth R (2007) Achieving forage ryegrass seed yields of 3000 kg ha⁻¹ and limitations to higher yields. Proceedings of the Sixth International Herbage Seed Conference, Gjenestad, Norway 18-20 June 2007, pp 100–106
- Rounsevell MDA, Ewert F, Reginster I, Leemans R, Carter TR (2005) Future scenarios of European agricultural land use: II. Projecting changes in cropland and grassland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 107(2-3):117–135
- Ruprecht E, Enyedi MZ, Eckstein RL, Donath TW (2010) Restorative removal of plant litter and vegetation 40 years after abandonment enhances re-emergence of steppe grassland vegetation. *Biological conservation* 143:449–456
- Ruprecht E, Janišová M, Sutcliffe L, Boch S, Becker T (2015) Dry grasslands of Central-Eastern and South-Eastern Europe shaped by environmental heterogeneity and human land use – Editorial to the 10th Dry Grassland Special Feature. *Tuexenia* 35:321–328
- Савић В (1985) Примена хербицида и минералне обраде при заснивању црвеног вијука (*Festuca rubra* L.) за семенску производњу. Синописи реферата V југословенског симпозијума о крмном биљу 1:99–103
- Schnyder H, Taube F, Isselstein J (2010) Grassland in a changing world. *Grassland Science in Europe* 15:5
- Simić A, Vučković S, Ćupina B, Jordanović O (2003) The influence of interrow spacing to seed yield and seed quality in red fescue (*Festuca rubra* L.) and redtop (*Agrostis alba* L.). *Grassland science in Europe* 8:122–125
- Симић А, Вучковић С, Малетић Р, Соколовић Д, Петровић–Тошковић С (2007) Квалитет семена италијанског љуља различите плоидности. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, Нови Сад 44(1):229–236
- Симић А, Божић Д, Врбничанин С, Вучковић С, Кресовић М (2008) Продуктивност семенског усева италијанског љуља у условима конкуренције са *Galium aparine* L. *Acta herbologica* 17(2):137–143

- Simić A, Vučković S, Maletić R, Sokolović S, Đorđević N (2009) Impact of Seeding rate and Interrow Spacing on Italian Ryegrass for Seed in the First Harvest Year. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 33(5):25–433
- Симић А, Вучковић С, Елезовић И, Нешић З, Станисављевић Р (2009) Коришћење регулатора раста у спречавању полагања семенског усева. Иновације у ратарској и повртарској производњи – IV симпозијум са међународним учешћем, стр 56–57
- Simić A, Vučković S, Ćupina B, Krstić Đ, Stanisavljević R, Milivojević M (2010) Impact of management practices on Italian ryegrass seed quality. *Journal of Agricultural Sciences* 55(2):131–140
- Simić A, Vučković S, Sokolović D, Stanisavljević R, Mandić V, Duronić G (2012) Response of Italian ryegrass seed crop to spring nitrogen application in the first harvest year. *African Journal of Biotechnology* 11(26):6826–831
- Симић А, Вучковић (2013) Травњаџи посебних намена. Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Земун, Србија, стр 83
- Симић А (2014) Производња семена трава: италијански љуљ, црвени вијук и бела росуља. Монографија, заједничко издање Пољопривредног факултета Универзитета у Београду и Задужбине Андрејевић, стр 101
- Simić A, Vučković S (2014) Pasture and meadow legumes in Serbia. *Legume Perspectives* 5:14–15
- Simić A, Vučković S, Tomić Z, Bijelić Z, Mandić V, Krga I (2015) Management of permanent grasslands in Serbia: Evaluation of current fertilizer practice. *Proceedings of the 4th International Congress New Perspectives and Challenges of Sustainable Livestock Production, Belgrade, Serbia*, pp 381–393
- Simić A, Dželetović Ž, Vučković S, Krga I, Andrejić G (2016) Soil fertility of meadows and pastures in Western Serbia. *Proceedings of 51st Croatian and 11th Internat Symp on Agricul. Opatija, Croatia*, pp 251–255
- Симић А (2018) Стање плодности земљишта ливада и пашњака на подручју западне Србије. Монографска студија, Пољопривредни факултет у Београду, стр 81
- Simić A, Dželetović Ž, Vučković S, Bezdrob M, Ćosić M, Andrejić G, Geren H, (2019) Heavy metal uptake by grasslands developed in a degraded soil in Central Balkans. *Agriculture & Forestry* 65(1):7–17
- Симић А (2019) Крмно биље, Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, стр 271
- Службени гласник РС (1994) Правилник о дозвољеним количинама опасних и штетних материја у земљишту и води за наводњавање и методама њиховог испитивања, 23/94

- Sokolović D, Tomić Z, Mrfat-Vukelić S, Radović J (2003) Current state of *Lolium perenne* L. and *Dactylis glomerata* L. collections in Serbia. Czech Journal of Genetic and Plant Breeding 39:256–259
- Sokolović D, Tomić Z, Babić S (2010) Perennial forage grasses breeding in Serbia: Achievements limits and prospects. Biotechnology in Animal Husbandry 26:91–106
- South-East Europe HNV farming network (2010) <http://see.efncp.org/countries/bosnia-and-herzegovina/hnv-farming/>
- Stanisavljević R, Dragović V, Milenković J, Đukanović L, Đokić D, Terzić D, Dodig D (2010) Effects of the duration of after-ripening period on seed germination and seedling size in three fescue species. Spanish Journal of Agricultural Research 8(2):454–459
- Статистички годишњак Републике Србије (2019) Пољопривреда, стр 195. <http://publikacije.stat.gov.rs/G2019/pdfE/G20192052.pdf>
- Статистички годишњак Републике Српске (2019) Пољопривреда и рибарство, стр 272. https://www.rzs.rs.ba/static/uploads/bilteni/godisnjak/2019/14pol_2019.pdf
- Statistički godišnjak Crne Gore (2014) Poljoprivreda, str 4. <http://www.monstat.org/userfiles/file/publikacije/godisnjak%202014/poljoprivreda.pdf>
- Stevens C, Duprè C, Dorland E, Gaudnik C, Gowing D, Bleeker A, Diekmann M, Alard D, Bobbink R, Fowler D, Corcket E, Mountford J, Vandvik V, Aarrestad P, Muller S, Disem N (2010) Nitrogen deposition threatens species richness of grasslands across Europe. Environmental Pollution 158:2940–2945
- Стевовић В, Ђукић Д, Ђуровић Д, Ђурић С (2005) Принос и хранљива вредност травњака брдско-планинског подручја. Зборник радова, Пољопривреда и локални развој, Врњачка Бања, стр 189–195
- Стевовић В, Ђукић Д, Ђуровић Д, Илић О (2006) Продуктивност и квалитет природних травњака Моравичког округа. XI Саветовање о биотехнологији, Пољопривредни факултет Чачак, стр 317–324
- Stošić M, Lazarević D, Terzić D, Simić A (2004) Effect of phosphorus in grassland-based livestock feed production. Acta agriculturae Serbica 9:263–272
- Stošić M, Lazarević D, Dinić B, Terzić D, Simić A (2005) Natural grasslands as basis of livestock development in hilly-mountainous regions of Central Serbia. Biotechnology in Animal Husbandry 21(5-6):265–271
- Стошић М, Лазаревић Д (2007) Досадашњи резултати истраживања на травњацима у Србији. Зборник радова Института за ратарство и повртарство, Нови Сад 44(1):333–346

- Tomić Z, Lugić Z, Radović J, Sokolović D, Nešić Z, Krnjaja V (2007) Perennial legumes and grasses stable source of quality livestock fodder feed. *Biotechnology in Animal Husbandry* 23(5-6):559–572
- Tomić Z, Nešić Z, Vilotić D, Gačić D, Žujović M (2009) Production and quality of meadow associations in forest hunting grounds in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(3-4):251–260
- Trbić G, Popov T, Gnjata S (2017) Analysis of air temperature trends in Bosnia and Herzegovina. *Geographica Pannonica* 21(2):68–84
- Trbić G, Bajić D, Đurđević V, Dukić V, Cupac R, Markez Đ, Vukmir G, Đekić R, Popov T (2018) Limits to adaptation on climate change in Bosnia and Herzegovina: insights and experiences. In: *Limits to Climate Change Adaptation*, Springer, Cham pp 245–259
- Halagić S (2005) Proizvodnja travnog sjemena. *Sjemenarstvo* 22(3-4):169–176
- Hadžić A (2010) Potencijali Bosne i Hercegovine za organski sistem proizvodnje hrane. *Zbornik radova BioBalkanExpo 2010*, pp 66–74
- Hejcman M, Hejcmanová P, Pavlů V, Beneš J (2013) Origin and history of grasslands in Central Europe – a review. *Grass and Forage Science* 68(3):345–363
- Huyghe C, De Vliegheer A, Golinski P (2014) European grasslands overview: temperate region. *Grassland Science in Europe* 19:29–40
- Cai H, Yamada T, Kole C (eds) (2013) *Genetics, genomics and breeding of forage crops*. CRC Press, pp 322
- Chastain TG, Young CV (1998) Vegetative plant development and seed production in cool-season perennial grasses. *Seed Science Research* 8:295–301
- Chastain TG (2000) Precipitation and grass seed yield in the Willamette valley. In: Young W (ed) *Seed Production Research*, Oregon State University Ext/Crs 115, 4/01
- Collins M, Nelson CJ, Moore KJ, Barnes RF (eds) (2017) *Forages, Volume 1: An Introduction to Grassland Agriculture*, 7th Edition, Wiley-Blackwell, pp 432
- Wilkins RJ (2000) Forages and Their Role in Animal Systems. In: Givens DJ, Owens EJ, Omed HM (eds) *Forage Evaluation in Ruminant Nutrition*. Wallingford, Oxon, GBR: CABI Publishing, pp 1–14
- Young III WC (2010) Changes in seed crop management – the Oregon experience, 1990–2009. *Proceedings of the 7th International Herbage Seed Conference*, Dallas, Texas USA, pp 9–16

Pasture systems and forage production in agro-ecological conditions of the Republic of Srpska

Aleksandar Simić

Summary

Meadows and pastures, especially in the hilly-mountain area, are one of the basic ways of land utilization. Pastures are the main source of sustainable livestock production in the Republic of Srpska, as well as significant factor in conserving plant genetic biodiversity and protecting soil from erosion. Permanent or natural grasslands occupy about 350 thousand hectares of nearly one million hectares of agricultural land in the Republic of Srpska, representing about 30% of the area. Most of the natural meadows and pastures are located in hilly and mountain areas. Overall, the grasslands of the central Balkans are low-productive and of unsatisfactory forage quality. In areas where there is no mowing and no fertilization, more than half of the grassland biomass can be produced from forbs (low quality herbs or weeds). The availability of permanent grassland nutrients has a strong impact on the biodiversity of plant species, the coverage and dominance of individual species in plant cover.

Generally, the conditions in meadows and pastures in the Republic of Srpska are unsatisfactory because production potential is underutilized at all. Negative impacts such as infrastructure development and habitat destruction, overgrazing, eutrophication, overuse of rare and endangered species, discontinuation of traditional use and depopulation have led to the qualitative and quantitative changes in grasslands in the Republic of Srpska. Reduced production potential of natural meadows and pastures is also caused by the long-term effects of erosion, the impact of adverse climatic factors on areas under grasslands and improper management and use of grasslands. Improvement of the production potential of these grasslands can be achieved through fertilization with different amounts and types of organic and mineral fertilizers. Current practices and research have shown the positive effects of organic fertilizers, combined with moderate amounts of mineral fertilizers, for use in meadows and pastures.

Key words: Pasture, meadow, managements, maintenance, hay yield