

*Dr Miroslav Ristanović, Poljoprivredni fakultet, Sarajevo*

*Dr Radomir Lakušić, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo*

## Mogućnosti zaštite zidina kulturno-istorijskih spomenika primjenom herbicida

Kulturno-istorijski spomenici, kao veza među pokoljenjima, imaju neprocjenjivu vrijednost. Podložni su uticaju različitih sila razaranja, zbog čega postepeno propadaju, ili potpuno nestaju. Pored fizičkih i hemijskih faktora, značajno mjesto u njihovom uništavanju zauzimaju i biološki činiooci. Oni su u tropskim krajevima, npr., imali dominantnu ulogu u uništavanju velikog broja starih gradova. Spomenici pripadaju čitavom čovječanstvu, pa se nameće obaveza savremenom čovjeku da ih čuva i štiti od propadanja.

Bez sumnje su biljke na zidinama i drugim sličnim spomenicima svojevrsan ukras, jer upotpunjavaju sliku starine, daju izvjesnu notu patine vremena. Pa ipak se, u interesu čuvanja spomenika, povremeno moraju uništavati. Njihovo skidanje čupanjem ili sječenjem oruđima ne daje zadovoljavajuće rezultate, pošto se relativno brzo regenerišu. Osim toga, ovim postupcima se takve građevine mogu i oštetiti. Trajnije rješenje postiglo bi se unošenjem među blokove zida nekog substrata nepodesnog za egzistenciju biljaka. To bi iziskivalo znatna sredstva i visok stepen stručnosti restauratera.

U novije vrijeme pruža se mogućnost konzerviranja ovakvih spomenika korišćenjem herbicida. Iskustva u primjeni ovih materija za zaštitu spomenika u nas nijesu dovoljna, a u području južnog Jadrana ih i nema. Čak su i u svijetu saopštenja o toj materiji veoma rijetka.

Potpunom uklanjanju biljnog pokrivača s nekultivisanih površina danas se posvećuje osobita pažnja. Značajnija su saopštenja u nas o primjeni hemijskih metoda za održavanje željezničkih pruga

(Kovačević i Groman, 1961, Živanović, 1970, Nikolajević, Gatalica i Ocokoljić, 1972, Kojić, Stanković i Čanak, 1972, i dr.), zatim u irigacionim kanalima i na obalama rijeka (Jugović, 1959, Šarić i Ristanović, 1970, i dr.).

Korišćenje herbicida za apliciranje na spomenicima ovakve vrste skopčano je, po pravilu, sa izvjesnim specifičnostima. Tako se pri izvođenju ovakvih akcija mora potpuno osigurati bezbjednost radnika, zatim životinja u vodi ispod zidina (ukoliko je ona zapljeskuje), ljudi koji dolaze u dodir sa kontaminiranim biljkama i površinama, kao i biljkama u neposrednoj blizini (ako takvih ima). Ostaci herbicidnih materija ne bi smjeli da negativno utiču na hemijski sastav građevinskog materijala spomenika, niti da narušavaju estetski izgled skramom nastalom poslije tretiranja. Zato je, i pored velikog broja herbicida, izbor podesnih preparata za uništavanje biljaka na ovakvim staništima dosta ograničen.

Posebne poteškoće dolaze i otuda što se nepoželjne biljke nalaze na gotovo vertikalnim površinama. Stoga je i stepen zadržavanja i prodiranja aktivnih materija herbicida u hranljivi substrat biljaka, između blokova zidova, neuporedivo manji od ovoga na horizontalnoj površini. Zato izbor pada prvenstveno na herbicide koji u biljke dospijevaju preko njihovih fotofilnih dijelova. Iz istih razloga nameće se potreba da se primijene u znatno većoj dozi od predviđene za tretiranje biljaka na horizontalnoj površini. Zbog brzog slivanja »čorbe« preparata, izazvanog nepovoljnim nagibom površine, treba da se nanese što sitnije kapljice, sa veće udaljenosti i, po mogućnosti, u više navrata.

Zadatak je ovog rada da se prouči mogućnost primjene herbicida u zaštiti kulturno-istorijskih spomenika sagrađenih od kamenih blokova, s ciljem da se izaberu podesni herbicidni preparati, nađu povoljni rokovi i odgovarajuće metode aplikacije.

#### Materijal i metodika rada

Tretiranja herbicidima izvedena su 14. IV, 29. IV, 28. VII i 28. II 1972. na zidinama gradskih bedema Kotora, dijelu pored rijeke Škurde i obale mora.

Nije sa sigurnošću utvrđeno kada su prvi bedemi podignuti. Zna se da su ih Mlečani popravljali, kada su na uglu Škurde i morske obale sazidali Citadelu. Poznato je da je 1520. bio pripremljen materijal za popravku zidina.

Duž Škurde su zidovi na naplavljenom terenu, pa stoga pucaju i naginju se. U toku posljednja četiri stoljeća na bedemima su izvedene znatne opravke: poslije zemljotresa 1563. i 1667. i razaranja

eksplozijom zapaljane barutane 1730. Zidovi se i danas naginju, ali i opravljaju (Đurović, 1956).

Zidovi su debeli 148 cm, a na pojedinim dijelovima viši od 15 m. Građeni su od kamena u krečnom malteru. Kod starijih svodova za građevinski materijal korišćen je i tuf dok su neki pregradni zidovi od opeke.

Zidine su pod zaštitom države, kao kulturno-istorijski spomenik, koji predstavlja jedan od turističkih dragulja Boke.

Uporedo sa izgradnjom ovih veleljepnih zidina Kotora počelo je i formiranje životne zajednice na njima, gdje je proces evolucije genetskih sistema biocenoze manje-više beskonačan. Prirodno je da je to ista ona životna zajednica koja se sreće u okolini na krečnjačkim stijenama, od kojih je i zid sagrađen. Zato bismo ove bedeme mogli smatrati njihovim sekundarnim i antropogenim staništima, a njihovu biocenozu osiromašenom zajednicom pukotina krečnjačkih stijena endemičnog istočnojadranskog reda *Moltkeetalia petreae* Lakušić 1968. Od karakterističnih vrsta ovog reda, na pomenutom dijelu zidina najčešće se sreću: *Campanula pyramidalis*, *Silene angustifolia*, *Pallenis croatica*, *Portenschlagia ramosissima*, *Cephalaria leucantha*, *Calamintha thymifolia*, *Sedum glaucum*, *Verbascum niveum*, *Stachys grandiflora* i druge. Od karakterističnih vrsta klase *Asplenieta ruperstris* (H. Meir) Br.-Bl. na zidinama najčešće rastu: *Asplenium trichomanes* var. *pseudadulterinum*, *Ceretach affinarum*, *Caparis spinosa* i druge.

Spektar flornih elemenata zajednice na zidinama Kotora pokazuje da je ona izgrađena od mediteransko-submediteranskih vrsta, od kojih su neke istočnojadranski, a neke istočnomediteranski endemi. Od istočnojadranskih endema sa fitogeografskog stanovišta najinteresantiji su: *Moltkea petreae*, *Stachys grandiflora*, *Portenschlagia ramosissima*, *Pallenis croatica*, *Asplenium pseudadulterinum*, *Campanula pyramidalis* var., a od istočnomediteranskih: *Verbascum niveum*, *Cephalaria leucantha* i *Calamintha thymifolia*.

Najsnažnije razorno djeystvo imaju, svakako, drvenaste vrste, kao što su: *Ficus carica*, *Robinia pseudoacacia*, *Morus alba*, a zatim *Rubus ulmifolius*, *Campanula pyramidalis*, *Portenschlagia ramosissima*, *Ferula glauca*, *Caparis spinosa* i druge koje imaju snažna podzemna stabla ili intenzivno razvijen korijenov sistem, te bi pri zaštiti zidova od bioloških faktora posebnu pažnju trebalo posvetiti odstranjivanju ovih i njima sličnih vrsta. Neke od ovih vrsta su endemi, pa bi ih trebalo poštediti. Međutim, njihovo uklanjanje sa spomenika kulture ne prijete njihovom istrebljenju, pošto ih je dovoljno u slobodnoj prirodi.

Od herbicida su upotrijebljeni:

Atrazin, kao preparat primatol A, proizvod »Pinusa« Rače, pripravljen kao totalni herbicid, koji djeluje preko fotofilnih organa biljaka i korijena, a posjeduje i visok stepen perzistentnosti;

2, 4-D u kombinaciji sa MCPA, kao preparat deherban forte, proizvod »Chromos-Katran-Kutrilina«, Zagreb; hormonski herbicid dovoljno efikasan u suzbijanju dikotiledonih biljaka;

2, 4, 5-T, u preparatu tormaona 80, proizvodu »Chromos-Katran-Kutrilina« totalni herbicid sa izrazitim arboricidnim svojstvima;<sup>4)</sup>

Dikvat, u preparatu reglon, proizvod »Pinusa«; djeluje kontaktno na fotofilne organe biljke. Ponaša se kao desikativ. Razlaže se u kontaktu sa biljkom i zemljištem. Efektivniji je u suzbijanju dikotiledonih biljaka;

Parakvat, u preparatu gramokson, proizvod »Pinusa«. Na biljke djeluje kontaktno, preko fotofilnih dijelova. Efikasniji je prema monokotiledonama.

U cilju povećanja efekta i racionalizacije tretiranja, ovi herbicidi su većinom varijanti miješani neposredno prije nanošenja na biljke. Varijante u kojima su herbicidi primjenjivani vide se u tab 1.

Za bolje prodiranje u drvenaste biljke, odnosno zeljaste sa jakim podzemnim stablom, ili dugim korijenom dodavana je nafta. Ova smješa korišćena je samo gdje je bila neophodna, jer na tretiranim površinama zidovi ostaju prljavi izvjesno vrijeme.

Ogledi su postavljeni na površinama od 100 m<sup>2</sup>, raspoređenim po slučajnom blok-sistemu, u tri uzastopna tretmana. Efikasnost tretiranja procijenjena je na osnovu broja preživjelih biljaka, 30. IX 1972.

Aplikacija je izvedena leđnom voćarskom prskalicom prilagođenom za ovu svrhu: gumena cijev je produžena do sedam metara, kako bi se prskanje moglo izvoditi a da se za to vrijeme prskalica ne nalazi na leđima prskača. Osim toga, cijev je pričvršćena za podesnu letvu kako bi se tretiranje moglo izvoditi uz korišćenje kraćih ljestvica ili, pak, sa vrha zida.

Sitnije drvenaste biljke tretirane su preko lista dok su veće sječene, a zatim prskane po panju i glavnim žilama.

Materijalnu podršku i radnu snagu za izvođenje oglada dalo je preduzeće »Zelenilo« u Kotoru, koje je sada osposobljeno i za ovu vrstu djelatnosti, pošto raspolaže obučanim radnicima, neophodnom opremom i dovoljnim količinama herbicidnih preparata. Autori mu najtoplije zahvaljuju na saradnji.

---

<sup>4)</sup> Odlukom Saveznog sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo zabranjena mu je upotreba od 1. I 1972.

## Rezultati rada i njihovo razmatranje

Prije svega, ustanovljena su značajna oštećenja zidina Kotora izazvana biljkama. Najvidljivija su ona što ih uzrokuju drvenaste biljke. Rastanjem njihovog korijena i donjeg dijela stabla istiskuju se pojedini blokovi iz zida (sl. 1) ili nastaju manje ili veće pukotine (sl. 2).



Sl. 1. a) b) Smokva (*Ficus carica*) u ulozi razarača zidina.  
a) Korijen i dio stabla istisnuli su blok iz zida za više od 20 cm,

Vegetacija na zidinama oštećuje ove spomenike i na razne druge načine (obrastanjem većih površina, zadržavanjem vlage i dr.).

Poslije uspješnog tretiranja, zidine ostaju potpuno čiste od biljnog pokrivača (sl. 4).

Sa aspekta privlačnosti za oko svakako da ne bi bilo opravdano totalno uništavanje zelene dekoracije bedema. Ona pomaže formiranju utiska ne samo o snazi čovjeka i njegovoj borbi za opstanak (iza bedema se lakše branio) već i o energiji biljaka i njihovoj težnji da nađu mjesto pod suncem. Zato bi prije svake slične akcije radi njihove zaštite od bioloških sistema bilo neophodno da se ti sistemi prouče i nađe najpodesnije rješenje i za zaštitu istorijskih spomenika i spomenika kulture, ali i za zaštitu sekundarnih antropogenih sistema sa endemičnim dominantnim vrstama.

Rezultati proučavanja primjene herbicida dati su u tabeli 1.

Vidi se da je više biljaka osjetljivo prema svim varijantama primjenjivanih herbicida, kao i da su vrste *Campanula pyramidalis*



b) Nekoliko blokova pred ispadanje



Sl. 2. Bagrem (*Robinia pseudoacacia*) kao razarač zidina  
(pukotina zida široka je preko 10 cm)



Sl. 3. Izgled površine zidina obraslih raznim vrstama biljaka (dominiraju vrste: *Campanula pyramidalis*, *Portenschlagia ramosissima* i *Rubus ulmifolius*)



Sl. 4. Dio Citadele tretirane herbicidima (desno) i obrasle biljkama (kontrolna površina) (lijevo)

i *Portenschlagia romosissima* u stanju da se djelimično regenerišu poslije tretiranja svim varijantama, osim varijante 10 i 11. Drvenaste biljke uništene su najbrže sa 2, 4, 5-T kombinovanim sa 2, 4-D i MCPA u nafti. Međutim, i druge varijante u kojima se nalazio 2, 4, 5-T pokazale su se dovoljno efikasnim u suzbijanju ovih biljaka. Vrste iz porodice *Gramineae* bile su dosta otporne prema varijantama u kojima nije bilo parakvata, iako je uočen visok stepen depresivnog djelovanja atrazina. Konstatuje se, dalje, znatno povećanje efikasnosti ako se u kombinacijama nalaze desikativni dikvit i parakvat. I, najzad, veoma visoke doze ovih herbicida, date u varijantama 10 i 11, uklanjaju sasvim biljni pokrivač i onemogućavaju regeneraciju biljaka.

Kako se vidi, većini kombinacija herbicida uglavnom se odupiru biljke sa dugim i korijenom bogatim skrobom, kojim vjerovatno prodiru kroz zid do humusnog zemljišta vrlo bogatog vlagom s njegove druge strane.

Preživjele biljke pokazuju izrazite znake depresije (slabije rastu, često su hlorotične, list im se deformiše i uvija). To govori o perzistentnosti herbicida atrazina 2, 4-D, MCPA i 2, 4, 5-T. Na dan procjene efikasnosti tretiranja herbicidima (a u nekim varijantama prskanje je izvedeno za čitavih pet mjeseci ranije) uočeno je da izvjestan broj jedinki *Campanula pyramidalis*, iako regenerisao, naknadno ugiba. To se može protumačiti dospijevanjem perzistentnih herbicida iz viših dijelova zida u niže, preko gravitacione vode padavinskog porijekla.

Rezultati, zatim, upućuju na pretpostavku da su za ovu svrhu osobito značajni herbicidi sa velikom inicijalnom efikasnošću, što je slučaj sa bipiridilima: dikvatom i parakvatom. Oni su veoma podesni i za biljke koje se razvijaju iz sjemena, a ne regenerišu se iz korijena. Otuda i njihovo kombinovanje s translokacionim herbicidima nalazi opravdanja. Tako bi se mogao objasniti bolji efekat na oglednim površinama tretiranim varijantama herbicida u kojima su zastupljeni ovi desikativi.

Konstatuje se, dalje, da doba tretiranja i fenofaza biljaka u ovoj godini nijesu imali presudan značaj za uspjeh poduhvata. To se vidi iz činjenice što nema bitnijih razlika u efektu aplikacije izvršene u aprilu, julu ili avgustu. Iskustvo je autora ovog rada da se najbolji rezultati postižu ukoliko se nanošenje herbicida izvodi poslije višednevnog vlaženja biljaka kišom. To se može objasniti okolnošću što su biljke tada bujnije, nježnije, sa bržim kretanjem sokova, nedovoljno formiranom ili oštećenom voštanom prevlakom i slično. Uspjeh je još obezbjeđeniji ako je u vrijeme tretiranja i docnije dva do tri dana toplo i sunčano. To su uslovi za ubrzavanje transpiracije i fotosinteze, a samim tim i raznošenja translokacionih herbicida kroz biljke.



Za ispitivanje načina primjene herbicida bile su pružene ograničene mogućnosti. Prirodno je da se za aplikaciju gotovo vertikalnih površina može koristiti samo metoda mokrog nanošenja preparata. Ustanovljeno je da se najmanji učinak ostvari ako se kao pomagalo u toku rada koriste ljestvice. Najpodesnijim, a prema tome i najracionalnijim načinom, pokazalo se prskanje sa vrha zida, ukoliko mu je lak pristup. Za ovu svrhu se rasprskivač u vrijeme tretiranja odmicao od zida oko 2-3 metra, kako bi kapljice padale s dovoljne udaljenosti, a tako se umanjio i stepen slivanja i pružila mogućnost maksimalnog korišćenja vjetra da kapljice usmjerava upravno na površini zida. Ovo je moguće primjenjivati u slučajevima kada ispod bedema nema biljaka, ili je to parkovsko rastinje zaštićeno od herbicida folijama polivinila.

Prednost suzbijanja nepoželjnih biljaka sa ovakvih spomenika primjenom herbicida nad mehaničkim uništavanjem biljnog pokrivača, očita je, iako su uzete vrlo velike doze ovih, relativno skupih herbicidnih preparata. Prije svega, potrebno je neuporedivo manje vremena i radne snage za izvođenje akcije, dok će tretirana površina biti znatno duže čista, odnosno slobodna od vegetacije. Nije bez značaja ukazati i na činjenicu da je, zbog nepristupačnosti zidu, ovaj metod rada i manje opasan za radnike.

Uništavanje nepoželjnih biljaka predmet je istraživanja mnogih naučnih institucija u svijetu. One saopštavaju da se u tu svrhu koriste razne kombinacije herbicida. U svima njima preovlađuju, ili su zastupljeni triazini i triazoli kojima se dodaju herbicidi podesni za uništavanje travnih i drvenastih biljaka. Na primjer: Bogdanov, cit. Hristov (1969) smatra podesnom kombinaciju: natrijum hlorata, natrijum trihloracetata, natrijum karbonata, 2, 4-D i sapuna; Kojić, Stanković i Čanak (1972) kombinacije: atrazin + simazin + dalapon + 2, 4-D + 2, 4, 5-T, zatim: atrazin + dalapon + pikloran i dr.

#### Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja mogućnosti primjene herbicida u svrhu zaštite zidina (Kotora) od biljnog pokrivača može se ukazati na sljedeće:

1. biljke aktivno razaraju zidine, osobito ako imaju jake korijene;

2. dominantne su biljne vrste na ovom staništu: *Campanula pyramidalis*, *Portenschlagia ramosissima*, *Parietaria ramiflora*, *Foeniculum vulgare*, *Ficus carica*, *Euphorbia wulfenii*, *Rubus ulmifolius*, *Lactuca scariola*, *Melica ciliata*, *Asplenium trichomanes* i *Ceterach officinarum*;

3. primjenom herbicida mogu se uništiti sve biljke na zidinama, bez obzira na njihovu veličinu i svojstva;

4. efikasnost u uništavanju biljaka na zidinama obezbjeđuje se kombinacijom herbicida sa brzim djelovanjem i onih koji su dovoljno perzistentni, s tim da se primijene u velikim dozama;

5. najviši stepen regeneracije na površinama tretiranim herbicidima u manjim dozama ispoljavaju: *Campanula pyramidalis* i *Portenschlagia ramoissima*, od ukupno 33 nađene vrste;

6. u kombinaciji herbicida: atrazina 2, 4-D, MCPA, 2, 4, 5-T, dikvata i parakvata, pokazuju se veoma značajnim ova posljednja dva;

7. fitocenoza na bedemima Kotora pripada endemičnom istočno-jadranskom redu *Moltkeetalia petreae* Lakušić 1968. i bogata je endemičnim biljnim vrstama;

8. s obzirom da se endemične biljne vrste na zidinama javljaju u velikom broju na prirodnim staništima u pukotinama stijena litoralnih Dinarida, to im uništavanjem na zidinama Kotora ne prijete opasnost od istrebljenja.

#### Literatura

1. Đurović, V. (1956): O zidinama grada Kotora. Spomenik CV Odeljenje društvenih nauka, nova serija 7. Srpska akademija nauka, Beograd.
2. Fryer, J. D., Makepeace, R. J. (1970): Weed Control Handbook, Oxford and Edinburgh.
3. Hristov, A. (1969): Fitofarmacija, Sofija.
4. Jugović, M. (1955): Rezultati probnog suzbijanja korova na hidrotehničkim objektima zemunske vodne zajednice. Hemizacija poljoprivrede 26/55, Beograd.
5. Klinghman, G. C. (1963): Weed control as a science. New York — London.
6. Kojić, M., Stanković, A. i Čanak, M. (1972): Korovi: biologija i suzbijanje, Novi Sad.
7. Kovačević, J. i Groman, E. (1961): Suzbijanje korova primjenom totalnih herbicida na prugama. Agrohemija 4, Beograd.
8. Nikolajević, M., Gatalica, M. i Ocokoljić, M. (1972): Primjena nekih totalnih herbicida na železničkoj pruzi, 10. jugoslovensko savetovanje o borbi protiv korova, Novi Sad.
9. Stanković, A. (1971): Fitofarmacija II deo, Novi Sad.
10. Šarić, T., Ristanović, M. i Ristanović, S. (1970): Rezultati suzbijanja korova herbicidima na pokosima regulisanog korita rijeke Željeznice kod Sarajeva. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, sv. 2, sep. 24, Beograd.
11. Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih dinarida. Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode i prirodnjačke zbirke u Titogradu, br. 1.
12. Zivanović, Z. (1970): Prilog proučavanju efikasnosti nekih herbicida pri suzbijanju korova na železničkim prugama. Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi, 6 sept. 67, Beograd.

## A POSSIBILITY PLANT CONTROL IN OLD MONUMENTS WALLS WITH HERBICIDES

By

Dr Miroslav Ristanović, Faculty of Agriculture, Sarajevo and  
dr Radomir Lakušić, Faculty of Nature-Mathematics Science,  
Sarajevo

### Summary

On the old monument wall in Kotor, at the Adriatic Sea coast, 33 species in a plant association were found in 1972. The most abundant among them were: *Campanula pyramidalis*, *Portenschlagia ramosissima*, *Parietaria ramiflora*, *Foeniculum vulgare*, *Ficus carica*, *Euphorbia wulfenii*, *Rubus ulmifolius*, *Lactuca scariola*, *Melica ciliata*, *Asplenium trichomanes* and *Ceretach officinarum*. The plants, especially arbors, were active in destroying old wall constructed from lime stone (blocks). In order to examine a possibility of plant control on old monument walls the experiment was carried out with the following herbicides: Primatol A (atrazin), Deherban forte (2, 4-D and MCPA), Tormona 80 (2, 4, 5-T), Reglon (diquat) and Gramoxon (paraquat) in different variations of mixture. Only variations: Gramoxon 1 ml/m<sup>2</sup> + Primatol A 1 gr/m<sup>2</sup> + Tormona 80 1 ml/m<sup>2</sup> + Reglon 1 ml/m<sup>2</sup> + Primatol A 1 gr/m<sup>2</sup> + Deherban forte 1 ml/m<sup>2</sup> and Gramoxon 1,3 ml/m<sup>2</sup> + Primatol A 2 gr/m<sup>2</sup> + Tormona 80 2 ml/m<sup>2</sup> + Reglon 1,3 ml/m<sup>2</sup> + Deherban forte 2 ml/m<sup>2</sup> controled the plants complitly. Following the other treatments, the highest degree of regeneration showed the species: *Campanula pyramidalis* and *Portenschlagia ramosissima*. Applications were done in April, July and August. There was no difference in the effect of various periods of application. The most economical spraying was from the top of the wall, by using the compressed air sprayer, especially adapted.

*Dr inž. Radosav Jovančević,*  
*inž. Jovan Babović,*  
*Stanica za voćarstvo — Bijelo Polje*

## Pomološko-tehnološke osobine nekih sorti jagoda u Polimlju

### Uvod i cilj rada

Jagoda se odlikuje aromatičnim plodovima bogatim vitaminima, šećerima i solima gvožđa i fosfora. Plodovi se najviše upotrebljavaju za jelo u svježem stanju, a u industriji se prerađuju u slatko i bistre i kašaste sokove.

Plodovi se smrzavaju i kad se odmrznu upotrebljavaju se u svježem stanju ili se prerađuju. U industrijskim zemljama vrši se takozvana liofilizacija, postupak gdje se najprije smrznu plodovi jagode, a onda se iz njih voda ispari. Kad tako osušene plodove stavimo u vodu, oni se povrate i jedu se kao svježi. To je, u stvari, kombinovani tehnološki proces smrzavanje-sušenje.

Specifična organoleptička svojstva daju istoj veliki značaj u savremenoj ishrani, zbog čega sve više raste interes za širenje ove kulture. U nas je njena kultura dosta rasprostranjena i zauzima preko 10 000 ha, sa godišnjom proizvodnjom od oko 75 000 tona.

Dolina Lima pogoduje gajenju jagode. One uspijevaju do 1 200 m n. v. i veoma su otporne prema bolestima, štetočinama i niskim temperaturama. I pored povoljnih uslova, malo je rasprostranjena u Polimlju, tako da dosada nije bilo nekih većih količina namijenjenih tržištu. Međutim sa razvojem turizma i prerađivačke industrije sve je veća potražnja jagoda, zbog čega ovoj unosnoj kulturi treba posvetiti više pažnje.

S obzirom da prorodi brzo (prva godina po sađenju), da daje obilne prinose, kao i obilje sadnog materijala, jagodu je moguće, uz veću zainteresovanost proizvođača, brzo širiti.

U Polimlju, umjesto dosadašnje nepovoljne sorte strukture na privatnom sektoru sada se pruža mogućnost gajenja raznovrsnijih sorti, dobre rodnosti i sa povezanim periodima pristizanja, što savremeno tržište i zahtijeva.

Cilj je ovoga rada da se utvrdi koje sorte najbolje uspijevaju u ekosistemu Polimlja, tj. daju povoljne prinose i kvalitetne plodove, i te sorte širiti što više u Polimlju.

#### Objekat, materijal i metod rada

Ogled je postavljen u proljeće 1969. na oglednom polju Stаницe za voćarstvo u Bijelom Polju u Rasovo. Izučavane su slijedeće sorte: Afryca, Lextons noble, Madame Moutot, Macherauch, Regina, Thalisman, Senga Sengana. Domaća sorta Bjelopoljka uzeta je sa imanja poljoprivrednih proizvođača iz okoline Bijelog Polja, dok je šumska jagoda uzeta iz spontane populacije sa terena iz okoline Bijelog Polja.

Svaka sorta posadena je na 32 m<sup>2</sup> u razmaku od 1,00 × 0,30 m.

Primijenjena je metoda uporednog proučavanja sorti pri istim agroekološkim i agrotehničkim uslovima. Osmatrane su fenofaze u periodu 1969. do 1972, prema usvojenom metodu rada u naučno-istraživačkim ustanovama u zemlji. Evidentirane su slijedeće karakteristike:

- početak cvjetanja (kad se otvore prvi cvjetovi);
- puno cvjetanje (kad se otvore 80-90 svih cvjetova na stablu);
- kraj cvjetanja, precvjetavanje (kad otpane 80% kruničnih listića).

Obilnost cvjetanja prikazana je u poenima od 1 do 5, i to: odlično (5), vrlo dobro (4), dobro (3), slabo (2) i loše (1).

Za početak formiranja plodova označeno je vrijeme kad su potpuno otpali krunični listići, a za fiziološku zrelost vrijeme sa gubitkom hlorofila na plodu i promjene boje ploda.

Težina ploda mjerena je na Metler P-3 vazi po deset plodova odjednom. Biometrički podaci su obračunati po T a v č a r u (5), i to:

srednja vrijednost (M), standardna devijacija (b) i varijacioni koeficijent (CV) prema formulama:

$$M = A + ab \quad mM = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma = \pm a \sqrt{\frac{pa^2}{n-1} - b^2 - \frac{a^2}{12}}; \quad CV = \frac{100 \sigma}{M}; \quad n = 100$$

Analiza varijanse po Muliću (3) primijenjena je u tab. 7.

Hemijske analize vršene su tri godine za svaku sortu ponaosob. Za jednu analizu u godini uzimana su tri uzorka od svake sorte. U tab. 6 prikazane su srednje vrijednosti. Ispitivani su; rastvorljive materije ručnim refraktrometrom na 20°C, ukupni i redukujući šećeri i saharoza (volumetrijski) po Bertrandu, fruktoza i glukoza jodometrijski; ukupne kiseline izražene u jabučnoj titracijom sa N/10 NaOH uz indikator fenolftalein.

Zemljište se nalazi na fluvijalnoj terasi na desnoj strani Lima. Mehanički sastav i fizičke osobine prikazani su u tab. 1, u kojoj su analizirani profili granulometrijskog sastava u procentima na četiri sloja u Poljoprivrednom institutu — Titograd. U prvom profilu skelet je zastupljen 18,40% a u drugom 69,50%. Prema tome, zemljište pripada skeletoidnom tlu. Kako isto sadrži manje od 50% glinastih čestica (manjih od 0,01) i manje od 50% čestica pjeskovitih, to ono spada po tersturi (Gracani n 2) u umjereno koloidnu ilovaču.

Hemijske osobine zemljišta (tab. 2) pokazuju da je pH u vodi slabo da vrlo slabo kiseo. Kreča nema. Humus je kiseo do slabo kiseo, a ima ga u prvom sloju najviše a u posljednjem najmanje. Pristupačnog fosfora ima malo a kalijuma u gornjim slojevima ima dovoljno.

Zemljište je malog kapaciteta adsorpcije, pogotovu u donjim slojevima a bazama je vrlo slabo zasićeno (V) u svim slojevima dok je (H) kiselost relativno velika.

Za period ogleda klimatske prilike karakteriše srednja godišnja temperatura 9,08°C, srednja godišnja maksimalna 16,02°C i srednji godišnji minimum 4,26°C. Srednja godišnja suma padavina za vrijeme ogleda iznosila je 883 mm. Najniža srednja mjesečna temperatura bila je u decembru 1972. i iznosila je -1,9°C. U decembru januaru i februaru svake godine srednja minimalna temperatura bila je ispod nule.

Apsolutne minimalne temperature dostizale su u januaru 1970. do -20,0; februaru -12/28 (1971) u martu -16,6/13 (1971) i -12/29 u decembru 1972. °C.

Kompleksna zaštita protiv bolesti i štetočina i agrotehničke pomotehničke mjere u zasadu provedene su redovno, svake godine.

Tab. 1. Granulometrijski sastav zemljišta u %

Dubina u cm	Skelet > 2 mm	Velicina čestica u mm				Ukupno	Stabilnost makroagregata	
		< 0,002						
		2,0-0,25	0,25-0,02	0,02-0,002	Pijeska			Glina
0-20	18,14	19,33	26,72	36,75	17,20	46,05	53,95	Stabilni
25-50	69,50	40,69	18,76	8,77	31,73	59,45	40,55	Potpuno nestabil.
60-90	1,06	5,50	30,42	46,55	17,53	35,92	64,08	" "
100-130	1,00	8,11	24,74	35,42	31,73	32,85	67,15	" "

Tab. 2. Hemijske osobine zemljišta

Dubina u cm	Ph u		CaCO <sub>3</sub> %	Humus %	Karakter humusa	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100 g	P <sub>2</sub> O mg/100 g	Y <sub>1</sub> mg/ekv.	S mg/ekv.	T mg/ekv.	T-S mg/ekv.	V %	H %
	H <sub>2</sub> O	KCl											
0-20	5,45	4,71	0,00	3,56	kiseo	0,9	10,70	3,22	3,04	23,97	20,93	12,59	87,41
25-50	5,88	5,01	0,00	1,70	slabo	0,6	8,00	1,27	3,34	11,59	8,25	12,61	71,19
60-90	6,16	5,54	0,00	1,31	kiseo			0,54	4,16	7,67	3,51	54,24	45,76
100-130	5,92	5,77	0,00	1,11	kiseo			0,69	3,27	8,20	4,48	45,36	54,64

## Rezultati istraživanja sa diskusijom

Ekološki činioci u godinama izvođenja ogleda pokazuju da varijacije u fenofazama zavise prvenstveno od klimatskih faktora.

Cvjetanje pretežno zavisi od temperaturnih uslova. Početak cvjetanja za ispitivane sorte pada od 26. IV do 1. V a šumska jagoda počinje cvjetati najranije čak 12. IV. Najkasnije cvjetaju Bjelopoljka i Lextons (tab. 3).

Puno cvjetanje za sve ispitivane sorte kretalo se prosječno od 29. IV (šumska jagoda) do 17. V (Macherauch), a prosječni datum za sve sorte bio je 11. maj.

Kraj cvjetanja za sve sorte padao je u razdoblju od 15. V do 15. VI, sa prosječnim datumom 28. V.

Cvjetanje je prosječno za sve sorte trajalo 31 dan. Kraći period cvjetanja imale su sorte: Thalisman, 20 dana, Macherauch, 21 dan, a Lextons nobl 22, srednji Bjelopoljka i Afryca, po 25 dana a dugi period cvjetanja imala je šumska jagoda, 64 dana.

Obilnost cvjetanja u trogodišnjem periodu ispitivanja bila je prosječno vrlo dobra. Poslije četvrte godine obilnost cvjetanja smanjuje se a time i rodnost, jer jagoda ne podnosi duže gajenje u monokulturi.

Oplodnja sa oprašivanjem uglavnom zavisi od klimatskih uslova i vremena cvjetanja. Period cvjetanja bio je dug i sve sorte imale su dovoljno vremena za oprašivanje i zametanje plodova.

Formiranje (zametanje) plodova (kolona 6) uglavnom je teklo uporedo sa cvjetanjem. Najranije je zametnula šumska jagoda a najkasnije Bjelopoljka i Lextons nobl.

*Fiziološka zrelost i berba plodova.* Početak fiziološke zrelosti po sortama varira i kreće se od 20. V do 7. VII (tab. 3). Najraniju fiziološku zrelost imala je šumska jagoda 20. V a onda za njom Macherauch 22. V, dok su najkasnije počele zrijevati Bjelopoljka i Lextons nobl (4. VI) i Madame Moutot 7. VI.

Prema zrenju podijelili smo sorte na rane (20-25. V): šumska jagoda, Thalisman i Macherauch; srednje rane (25-30. V): Senga Sengana, Regina i Afryca i kasne (30. VI — 7. VII): Bjelopoljka, Lextons nobl i Madame Moutot.

Početak berbe kretao se od 2. VI do 19. VI, to jest prosječno varira 17 dana. Najraniji početak berbe imale su sorte: Thalisman, Regina i Senga Sengana (2. i 3. VI), a najkasniji Afryca, Lextons nobl i Madame Moutot 14. do 19. VI. Prosječni perior berbe za sve sorte trajao je od 2. VI do 1. VIII, tj. 30 dana. Kratak period berbe imale su prosječno sorte: Afryca, Lextons nobl i Madame Moutot,



Tab. 3. Feno zapažanja na jagodama 1970-1972.

Sorta	Cvjetanje				Početak				Berba	
	Početak	Puno	Kraj	Obilnost	Formiranje ploda	Fiziološka zrelost	Početak	Kraj	Početak	Kraj
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Afryca	30. IV	13. V	25. V	3	23. V	27. V	14. VI	25. VI		
Bjelopoljka	1. V	14. V	26. V	4	24. V	4. VI	9. VI	29. VI		
Lexions nobl	1. V	13. V	23. V	4	24. V	4. VI	19. VI	2. VII		
Madame Moutot	29. IV	17. V	2. VI	4	19. V	7. VI	19. VI	2. VII		
Macherauch	26. IV	10. V	17. V	4	22. V	22. V	5. VI	27. VI		
Regina	29. IV	11. V	31. V	5	18. V	26. V	3. VI	25. VI		
Thalisman	29. IV	10. V	19. V	4	20. V	24. V	2. VI	25. VI		
Senga Sengana	29. IV	11. V	29. V	4	20. V	25. V	3. VI	25. VI		
Šumska jagoda	12. IV	29. IV	15. VI	4	30. IV	20. V	6. VI	1. VIII		

po 13 dana, dok su ostale sorte imale taj razmak 20 do 24 dana, izuzev šumske jagode, koja ima period berbe oko 56 dana. Iz ovoga proizilazi, da bismo u Polimlju imali plodova jagoda na tržištu jedan duži period.

Radi preglednosti vremena berbe u 1972. dajemo slijedeći prikaz u tab. 4.

Tab. 4. Vrijeme berbe i prinosi u kg/m<sup>2</sup> 1972.

Sorta	Datumi berbe									Ukupno kg/m <sup>2</sup>
	29. V	2. VI	7. VI	12. VI	16. VI	20. VI	23. VI	26. VI	30. VI	
Afryca	0,125	0,344	0,375	0,250	0,094	0,012	—	—	—	1,200
Bjelopoljka	—	—	0,375	0,562	0,313	0,187	0,063	—	—	1,500
Lextons nobl	—	—	0,125	0,125	0,344	0,387	0,125	0,313	0,063	1,482
Madame Moutot	—	—	—	0,094	0,262	0,313	0,125	0,094	0,031	0,919
Macherauch	0,500	0,375	0,844	0,375	0,156	0,031	—	—	—	2,281
Regina	0,044	0,187	0,250	0,281	0,094	0,031	—	—	—	0,887
Thalisman	0,250	0,250	0,562	0,313	0,313	0,031	—	—	—	1,719
Senga Sengana	0,031	0,063	0,187	0,156	0,063	0,031	—	—	—	0,531
S v e g a :	0,950	1,219	2,718	2,156	1,639	1,023	0,313	0,407	0,094	—

Iz priložene ilustracije proizilazi da bismo u Polimlju imali od tretiranih sorti jagoda na tržištu preko 30 dana.

Težina ploda po sortama varira od 0,365 g (šumska jagoda) do 14,925 (Madame Mautot), tab. 5.

Tab. 5. Težina ploda (prosjeak za jedan plod) u g ispitivanih sorti

Sorta	M±mM	V ± mV	n=100
Afryca	4,665±0,111	1,110 ± 0,079	23,800±1,781
Bjelopoljka	6,835±0,015	1,790 ± 0,127	26,180±1,981
Lextons nobl	11,263±0,334	4,075 ± 0,289	36,700±2,942
Madame Moutot	14,925±0,052	6,350 ± 0,450	42,540±3,376
Macherauch	5,245±0,090	0,900 ± 0,064	17,160±1,245
Regina	6,205±0,234	2,345 ± 0,166	37,800±3,040
Thalisman	5,755±0,018	1,950 ± 0,138	33,100±2,591
Senga Sengana	7,516±0,070	0,795 ± 0,056	1,040±0,074
Šumska jagoda	0,356±0,014	0,054 ± 0,009	15,084±2,816

Na osnovu prosječne težine, ispitivane sorte smo svrstali u sitne (čija je težina ispod jednog g), srednje krupne sa težinom od 1 do 5 g; krupne sa težinom plodova iznad 5 do 10 g i vrlo krupne sorte čiji plodovi mjere preko 10 g.

Tab. 6. Hemijski sastav plodova nekih sorti jagoda u Polimlju

Sorta	Š e ć e r i									
	Suve materije	Rastvorljive materije	Specifična težina	Redukci- jni šećer	Saharozna	Glukoza	Fruktoza	Ukupni šećer	Organske kisleline	
Afryca	9,590	8,00	1,00500	5,22	1,77	1,82	4,505	7,100	1,0466	
Bielopoljka	7,525	7,200	1,02280	5,046	0,844	2,666	3,313	5,800	0,714	
Lextons nobl	8,780	8,810	1,03137	6,452	0,925	3,033	3,837	7,729	0,908	
Madame Moutot	8,528	8,635	1,03077	6,064	1,191	2,955	3,848	7,317	0,962	
Macherauch	10,745	9,00	1,01200	4,730	0,255	1,620	2,610	5,000	0,760	
Regina	9,433	9,00	1,00000	5,120	1,223	3,510	1,610	6,070	0,813	
Thalisman	10,33	7,750	1,00400	5,220	0,020	1,330	3,510	5,240	0,690	
Senga Sengana	9,805	9,00	1,00000	5,560	0,897	3,420	2,120	6,510	0,850	
Sumska jagoda	17,065	1,200	1,01500	3,699	1,310	2,100	1,580	5,080	1,530	

Sorta sa sitnim plodovima je šumska jagoda; srednje sitne plodove ima Afryca, a srednje krupne: Bjelopoljka, Macherauch, Regina, Thalisman i Senga Sengana, dok u vrlo krupne sorte spadaju: Lextons nobl i Madame Moutot. Plodovi kasnozrelih sorti krupniji su od ranozrelih.

U tab. 6 prikazan je hemijski sastav plodova ispitivanih sorti. Suve materije kod tretiranih sorti su veće od rastvorivih izuzev kod sorti Lextons nobl i Madame Moutot. Specifičnu težinu soka ima najveću Lextons nobl i Madame Moutot a najmanju Regina i Senga Sengana. Ukupno šećer je opet najveći kod Lextons nobl i Madame Moutot, a najmanji kod Macherauch (5<sup>0</sup>/o) i šumske jagode (5,08<sup>0</sup>/o). Kasnozrele sorte su bogatije sa šećerom od ranozrelih, dok rane sorte posjeduju lijepu aromu. Saharozna je u procentima najviše zastupljena kod Afryca i šumske jagode, dok je najmanje zastupljen u Thalimana i Senga Sengana. Redukujući šećer je najviše zastupljen kod Lextons nobl i u odnosu na saharozu najviše ga ima ova sorta, zatim Thalisman, Senga Sengana sa Bjelopoljkom. Šećeri, glukoza i fruktoza su takođe dobro zastupljeni šećeri tako da glukoze ima najviše kod Regina, Senga Sengana i Lextons nobl, dok je fruktoza opet zastupljena u sortama Afryca, Madame Moutot i dr. Ukupne kisjeline ima najviše u sortama: Afryca i šumske jagode, dok je ima najmanje u Thalisman-a i Bjelopljke.

U pogledu hemijskih osobina plodova za uslove Polimlja od tretiranih sorti najbolje su: Madame Moutot, Lextons nobl i Afryca, dok su rane sorte Macherauch, Thalisman i šumska jagoda u ovim sastojcima najslabiji.

Sve ispitivane sorte su ukusnog ploda, slatkonakiselog i djeluje osvježavajuće. Po spoljašnjem izgledu Bjelopoljka i Senga Sengana su slične, s tim što ova druga posjeduje čvršće, kisjelije i ukusnije meso. Na većim vrućinama meso Bjelopoljke brzo omekša i samim tim gubi i u aromi. Najukusnije plodove imaju sorte: Thalisman, Senga Sengana i Macherauch, dok se šumska jagoda odlikuje sitnim, živo obojenim aromatičnim plodovima.

Rodnost ispitivanih sorti prikazana je u tablici 7. Rezultati uporednog ispitivanja pokazuje da je prinos različit, što pretežno zavisi od genetskih osobina sorte. Prosječni prinosi su varirali od 7 396 do 12 819 kg po hektaru. Po godinama ogleđa prinosi su većinom rasli, mada je bilo i opadanja kao što je slučaj sa sortom Senga Sengana. Ujednačene a ujedno i rastuće prinose davale su: Bjelopoljka, Lextons nobl, Thalisman i Macherauch. Prinosi su takođe varirali po godinama ispitivanja između sorti, tako da imamo značajne i vrlo značajne razlike u prinosima, koje su većinom posljedica klimatskih faktora (jačine mraza u fenofazi cvjetanja i jačine napada bolesti). Najrodnija godina za većinu sorti bila je 1972.

Tab. 7. Prosječan prinos u kg/ha po sortama i godinama ispitivanja

Sorta	Godina			Prosjek 1970-1972.
	1970.	1971.	1972.	
Afryca	7.490	6.560	12.000	8.638
Bjelopoljka	10.370	13.089	15.000	12.819
Lextons nobl	6.780	11.125	14.812	10.905
Madame Moutot	8.710	7.708	9.185	8.534
Macherauch	4.570	6.250	22.812	11.210
Regina	8.870	6.560	8.875	8.101
Thalisman	9.180	10.000	17.187	12.122
Senga Sengana	10.220	6.656	5.312	7.396
Prosjek:	8.274	8.494	13.148	
95%	1.268	2.161	4.606	
Lsd				
99%	1.875	3.198	6.815	

Prema indeksu rodnosti (izračunatom prema sorti Regini) podijelili smo sorte na vrlo dobro rodne (čiji je indeks rodnosti iznad 150): Bjelopoljka i Thalisan; dobro rodne (indeks rodnosti od 120 do 150): Lextons nobl i Macherauch; srednje rodnosti (100 do 120): Afryca, Madame Moutot, Regina i sorte slabije rodnosti (indeks rodnosti ispod 100): Senga Sengana i šumska jagoda.

Stančević (4) ispitivao je 12 sorti jagoda na rodnost u uslovima doline Zapadne Morave i nijedna od njih nije dostigla 12 000 kg/ha. U nas su to, i još veću količinu plodova dale Bjelopoljka i Thalisan.

Ostale osobine plodova ispitivanih sorti različite su. Madame Moutot ima plodove ukusne i dobre ali su po kvalitetu slabiji od Macherauch. Macherauch ima plodove ukusne, meso je čvrsto, fino slatkonakiselo i aromatično. Bjelopoljka ima ukus ploda slatkonakiseo više kiseo, meso meko bez naročite arome, plodovi su slabo otporni na truležnicu. Lextons nobl ima meso ploda malo trpkoo inače je slatkonakiselo i aromatično. Afryca ima meso fino slatkonakiselo, nešto kiselije od Macherauch, inače je dobra sorta. Senga Sengana ima plodove zbijene, čvrste, ukusa su slatkonakisela i fina. Vrlo su lijepa izgleda, samo su, po našem mišljenju, slabijeg ukusa od Macherauch-a. Regina ima plodove slatkonakisele, fine, dobre i kad se jedu, djeluju osvježavajuće. U toku ispitivanja na sortama smo zapazili da najviše stradaju od sive pjegavosti lišća (*Mycosphaerella fragariae*) i sive truleži plodova (*Botrytis cinerea*). Napad je najjači u kišnim godinama. Na prvu bolest podjednako su sve sorte osjetljive dok je na drugu najosjetljivija Bjelopoljka.

## Zaključak

U periodu između 1969-1972. izvršeno je uporedno proučavanje u uslovima Srednjeg Polimlja na apsolutnoj visini 550 m osam sorti jagoda i šumska jagoda uzeta iz sopstvene populacije iz okoline Bijelog Polja. Proučavane su slijedeće sorte: Afryca, Bjelopoljka, Lextons nobl, Madame Moutot, Macherauch, Regina, Thalisman, Senga Sengana i šumska jagoda.

Ispitivane su fenofaze, period berbe, težina ploda, hemijski sastav ploda i prosječni prinosi po godinama i sortama, i ustanovljeno je da:

— vrijeme berbe za tretirane sorte počinje u trećoj dekadi maja a završava se krajem treće dekade juna. Na tržištu dolinom Lima imali bismo plodova jagoda oko 30 dana. Prema zrenju, sorte su svrstane u: ranozrele (šumska jagoda, Thalisman i Macherauch), srednje rane (Senga Sengana, Regina i Afryca) i kasnozrele (Bjelopoljka, Lextons nobl i Madame Moutot);

— sorta sa sitnim plodovima je šumska jagoda; srednje sitnim: Afryca; srednje krupnim: Bjelopoljka, Macherauch, Regina, Thalisman i Senga Sengana i vrlo krupnim plodovima: Lextons nobl i Madame Moutot;

— hemijski sastav plodova ispitivanih sorti pokazao je da su u tim osobinama najbolje: Afryca, Lextons nobl i Madame Moutot a najmanje imaju šećera: šumska jagoda, Bjelopoljka i Macherauch;

— najbolje prinose dale su prosječno po hektaru: Bjelopoljka, Thalisman, Lextons nobl a najslabije Regina, Senga Sengana, Madame Moutot i Afryca;

— najukusnije plodove imaju Thalisman, Macherauch, šumska jagoda i Senga Sengana, dok Bjelopoljka ima bljutav ukus mesa koje joj je meko, te nije za transport.

Prema ovim ispitivanjima raznih sorti jagoda za uzgoj u Polimlju preporučujemo:

— rane sorte: Thalisman i Macherauch;

— srednje rane: Reginu i od kasnih sorti Lextons nobl.

## Literatura

1. Bulatović S.: Praktično voćarstvo.
2. Gračanin M.: Pedologija-fiziologija tala. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, 1947.
3. Mulić J.: Eksperimentalna statistika primijenjena u poljoprivredi. Sarajevo, 1969.
4. Stančević A.: Uporedno proučavanje rodnosti važnijih sorti jagoda. Prvi jugoslovenski simpozijum o jagodastom voću. Čačak, 1970.
5. Tavčar A.: Biometrika u poljoprivredi. Zagreb, 1946.

*Инж. Милорад Ђуричковић и  
Вукашин Ђуровић,  
Пољопривредни институт — Титоград*

## Подизање вјештачких ливада убрзаним методом примјеном хербицида

Црна Гора располаже површинама природних травњака од око 468 000 ha које се одликују великом разноликошћу како климатских и земљишних својстава, тако и продуктивношћу. Већина ових травњака налази се у брдско-планинском подручју, претежно формираним на стрмим странама на плитком и каменитом земљишном слоју, на којима често долази до мањих или већих ерозионих процеса при обради земљишта.

Главни потенцијал за производњу сточне хране налазе се у брдско-планинском подручју на овим теренима, чија је експлоатација доста екстензивна усљед мале продуктивности. Примјеном одговарајућих агромера на њима могуће је повећати производњу знатно, а у првом реду примјеном површинских мелиорација и подизањем вјештачких ливада. Примјена класичне технологије за заснивање вјештачких ливада на нагнутим теренима није увијек препоручљива, нарочито ако се не спроводи по одређеном систему, јер може доћи до ерозионих процеса. Данас је позната нова технологија са примјеном хербицида па с обзиром на то ми смо имали за циљ да путем одговарајућег огледа у брдско-планинском подручју поставимо огледе и провјеримо ту технологију у нашим условима.

### Преглед литературе

Познато је из литературе више радова у којима су изнесени подаци о резултатима огледа са примјеном хербицида за заснивање вјештачких ливада убрзаним поступком.

У Италији је Трентином примијенио нову технологију за заснивање вјештачких ливада у брдско-планинском подручју и добио добре резултате. Трајковић је изводио огледе са примјеном хербицида на заснивању вјештачких ливада на Златибору и добио је позитивне резултате. Чижек је изводио огледе на травњацима са разним комбинацијама хербицида. Радојевић и Миладиновић и Радојевић и Станић испитивали су примјену хербицида за заснивање вјештачких ливада и разних комбинација.

#### Природни услови

Климатске прилике биле су повољне за вријеме извођења огледа — и распоред падавина и температурни услови кретали су се у границама нормале. Како нијесмо могли добити метеоролошке податке од Метеоролошке станице за вријеме извођења огледа, узели смо вишегодишње просјеке по Вујовићу који у потпуности карактеришу климатске прилике Жабљака.

Таб. 1. Годишње ваздушне температуре

#### Жабљак

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-4,0	-3,4	0,00	4,6	9,3	12,8	15,0	14,3	11,0	6,9	2,7	-5,2
Годишње падавине у mm											
156	137	145	144	136	110	88	95	136	266	276	254 1943

Земљиште на огледној парцели припада типу релативно плитке планинске рендзине, добре структуре, умјерено кисело, доста богато хумусом, сиромашно  $P_2O_5$  и добро обезбијеђено калцијумом.

#### Основна проблематика и метод рада

Ниски приноси сијена на травњацима последица су повољне примјене мелiorативних мјера и нерационалног искоришћавања. У производњи сточне кабасте хране основни проблем је повећање приноса и побољшање квалитета. Ови травњаци могу се интензивирати заснивањем вјештачких ливада гдје се постиже висока стабилна производња. Подизање вјештачких ливада на нагнутим и стрмим теренима доста је ограничено с обзиром на могуће ерозионе процесе, па се данас за такве терене препоручује нова технологија. Како ова технологија није у нас провјеравана у нашим специфичним условима, то смо ми поставили



одговарајуће огледе чије је циљ био да одговоре колико је овај начин погодан за заснивање вјештачких ливада на нашим подручјима.

Оглед је постављен код Станице за сточарство у Жабљаку. Огледна парцела налазила се на надморској висини од око 1 400 m. Оглед је извођен 1969. и 1970. Класичан поступак заснивања вјештачких ливада почива на примјени читавог низа операција за припрему земљишта погодног за сјетву. Нова технологија састоји се у томе што се одговарајућа површина третира одређеним хербицидима да би се уништио травни покривач и на тој површини примјеном површинске обраде засновала вјештачка ливада. На нашој огледној парцели ми смо употријебили хербицид »Gramoxon« и то у количини од 7 kg/ha на око 1 000 л воде.

Природни травњак на којем је постављен оглед припада типу *Nardetum strictae*.

Тим раствором третирана је огледна парцела употребом одговарајућих прекалица. Приликом рада мора се водити рачуна и о заштити радника, јер је средство отровно. Површина огледа износила је 4 ha, од које су 2 ha третирана а 2 нијесу, и послужило као контролна парцела. Третирање је извршено почетком маја. Одмах послје третирања хербицидом зелени покривач је пожутио и осушио се. Послје неколико дана, пошто се сасушио травни покривач, извршено је ротовирање читаве површине. Ротовиран је сав површински слој, два пута, а до дубине од 10 cm добро припремљен.

Огледна парцела ђубрена је: са 200 kg/ha нитроамонкалом, са 300 kg/ha суперфосфатом и 150 kg/ha 40% калијевом сољу.

За сјетву је употријебљена сљедећа смјеша трава и легуминоза:

<i>Dactylis glomerata</i>	30%
<i>Lolium perenne</i>	20%
<i>Festuca elatior</i>	20%
<i>Lotus corniculatus</i>	10%
<i>Medicago sativa</i>	20%
	—
	100%

Укупна количина сјемена за сјетву износила је 55 kg.

Сјетва је обављена ручно. Ницање травног покривача уследило је 10 дана по сјетви јер је у међувремену пала киша која је повољно утицала на ницање. У даљем периоду усјев се сасвим нормално развијао и постигао добар склоп. Појава других трава и корова у усјеву био је сасвим незнатан.

#### Резултати испитивања

Дјејство хербицида на природни травњак било је потпуно јер се у новозасијаној ливади уопште нијесу појављивале друге

врсте трава, осим оних које су посијане. Све посијање врсте трава и легуминоза добро су се развијале и склоп посијаних врста на травњаку био је врло добар. Приноси у првој години сјетве одговарају приносима који се постижу на вјештачким ливадама при уобичајеном начину заснивања ливаде. У другој години постигнути су такође добри приноси, неупоредљиво већи од приноса на контролној парцели. У таб. 2 приказани су приноси у првој и другој години извођења огледа (1969. и 1970) у поређењу са приносима на природној ливади.

Таб. 2. Приноси тс/ха

Комбинација	1969.	1970.
Третирана хербицидима	45	86
Нетретирана хербицидима		
— природни травњак	32	35

#### Закључак

На основу добивених резултата може се закључити:

1. Употријебљени хербицид *gramoxon* потпуно је уништио природни травњак, са доминантном врстом *Nardus stricta*, те је омогућена површинска обрада и створени услови за убрзано затрављивање.

2. Приноси постигнути на новом травњаку заснованом на овај начин дали су добре приносе који износе у првој години 45 тс/ха а у другој 86 тс/ха и на контролној парцели у првој години 32 тс/ха а у другој 35 тс/ха.

3. Од посијаних врста трава најбољи су пораст имале *Lolium perenne* у првој години а затим *Dactylis glomerata* и *Medicago sativa* које су нарочито дошле до изражаја у другој години извођења огледа, а ове врсте уједно су биле и најзаступљеније.

4. На основу овог огледа може се закључити да је овим системом могуће постићи добре резултате на заснивању вјештачких ливада уз примјену хербицида, нарочито на стрмим теренима. Увођење овог новог система заснивања вјештачких ливада још се више шире могућности примјене комплекснијих мјера за мелiorацију нових терена.

#### Литература

1. Третић А.: Трогодишњи оглед побољшања ливада и пашњака методом «Sod — Seeding». Новости из биљне производње — Београд, 1969.
2. Ћижек Ј.: Примјена herbicida на travnjacima sa posebnim osvrtom na brdsko-planinske travnjake. Zbornik Jugoslovenskog simpozijuma o borbi protiv korova u brdsko-planinskom području — Sarajevo, 1973.

3. Радојевић и Младеновић Р.: Ефекат хербицида при заснивању вјештачких травњака — Зборник Југословенског симпозијума о борби против корова у брдско-планинском подручју — Сарајево, 1973.
4. Радојевић и Станић М.: Утицај хербицида на уништавање травњака на *Dactylis stricta* — Зборник Југословенског симпозијума о борби против корова у брдско-планинском подручју — Сарајево, 1973.
5. Трајковић Ђ.: Обнова травњака као фактор повећања производње меса. Зборник Југословенског симпозијума о борби против корова у брдско-планинским подручјима — Сарајево, 1973.