



INSTITUT ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO
INSTITUT OD NACIONALNOG ZNAČAJA ZA REPUBLIKU SRBIJU
NOVI SAD

ZBORNİK REFERATA

55. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS)

ZLATIBOR, 31.01-03.02.2021.



ZBORNİK REFERATA

55. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS)

Zlatibor, 31.01-03.02.2021.

Organizator i izdavač:

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju,
Novi Sad

Programski odbor:

prof. dr Bogdan Kuzmanović

prof. dr Jegor Miladinović

Organizacioni odbor:

prof. dr Radivoje Jevtić

prof. dr Ana Marjanović Jeromela

prof. dr Dragana Miladinović

Glavni urednik:

prof. dr Ana Marjanović Jeromela

Tehnička priprema:

Tanja Vunjak

Ivana Knežević

ISBN 978-86-80417-85-1



SADRŽAJ

REZULTATI NS SORTI STRNIH ŽITA U 2019/20. SEZONI.....	4
Milan Miroslavljević, Radivoje Jevtić, Ankica Kondić Špika, Bojan Jocković, Ljiljana Brbaklić, Dragana Trkulja, Sanja Mikić, Vladimir Aćin, Dragan Živančev, Vesna Župunski, Mirjana Lalošević, Vojislava Momčilović, Sonja Ilin, Branka Orbović, Nenad Kovačević, Tanja Dražić, Slaviša Štatkić	
SOJA U 2020. GODINI.....	14
Vojin Đukić, Zlatica Miladinov, Jegor Miladinović, Vuk Đorđević, Marina Čeran, Kristina Petrović, Svetlana Balešević-Tubić, Dragana Valan, Aleksandar Ilić	
PROIZVODNJA KONZUMNOG GRAŠKA.....	23
Janko Červenski, Slađana Medić-Pap, Maja Ignjatov	
PROIZVODNJA I PRERADA LEKOVITIH I AROMATIČNIH BILJAKA U INSTITUTU ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO.....	33
Milica Aćimović	
PRODUKTIVNOST NS HIBRIDA SUNCOKRETA U MIKROOGLEDIMA I PREPORUKA ZA USPEŠNU PROIZVODNJU U 2021. GODINI.....	40
Milan Jocković, Siniša Jocić, Sandra Cvejić, Igor Balalić, Nada Hladni, Dragana Miladinović, Nedjeljko Klisurić, Vladimir Miklič	
REZULTATI PROIZVODNJE NS ULJANE REPICE U 2019/20. I PREPORUKA SORTIMENTA ZA 2021/22. GODINU.....	49
Ana Marjanović Jeromela, Željko Milovac, Petar Mitrović, Dragana Rajković, Igor Balalić, Sreten Terzić, Jovan Crnobarac	



PROIZVODNJA I PRERADA LEKOVITIH I AROMATIČNIH BILJAKA U INSTITUTU ZA RATARSTVO I POVRTARSTVO

Milica Aćimović

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Institut od nacionalnog značaja, Novi Sad
milica.acimovic@ifvcns.ns.ac.rs

Uvod

Lekovito i aromatično bilje se vekovima upotrebljava u narodnoj medicini. Međutim kako je poslednjih godina sve je više izražen trend upotrebe ovih biljaka u svakodnevnoj ishrani, ali i kao vid prevencije ili alternativnog lečenja, ili čak kao dopuna konvencionalnim metodama lečenja, to vlada veliko interesovanje poljoprivrednih proizvođača ne samo za gajenje, nego i za primarnu preradu lekovitog i aromatičnog bilja, jer dobijeni materijal, kao poluproizvod ili gotov proizvod postiže značajno veću cenu na tržištu u poređenju sa sirovinom.

Lekovito i aromatično bilje ubraja se u alternativne kulture, koje se gaje na znatno manjim površinama u poređenju sa konvencionalnim kulturama kao što su pšenica, kukuruz, soja, suncokret i povrtarske biljne vrste. Međutim, poslednjih godina sve više proizvođača se interesuje za alternativne kulture tako da iz godine u godinu one nalaze svoje mesto u sistemu biljne proizvodnje (Sikora i sar., 2020), koja je u slučaju ovih biljaka radno intenzivna ali se sa jedinice površine obezbeđuje veći profit u poređenju sa proizvodnjom konvencionalnih kultura (Berenji i sar., 2008). Međutim, proizvodnja lekovitih i aromatičnih biljaka, pored veoma povoljnih prirodnih uslova za gajenje, nažalost nije zauzela značajnije mesto u poljoprivredi Srbije (Adamović, 1994).

Kada se govori o lekovitom i aromatičnom bilju, treba imati u vidu da između njih ne postoji oštra granica. Ipak, pod lekovitim biljkama se smatraju sve one biljke koje se koriste u zvaničnoj ili narodnoj medicini za lečenje bolesti i očuvanje zdravlja ljudi, dok su aromatične biljke one koje sadrže etarska ulja koja imaju široku primenu u farmaciji, prehrambenoj, kozmetičkoj i parfimerijskoj industriji (Pekić i Lepojević 1994). Takođe, neke lekovite i aromatične biljke se koriste za poboljšanje organoleptičkih svojstava prehrambenih artikala (miris, ukus, boja i sl.), a pored toga prirodne komponente u hrani stimulišu rad žlezda, poboljšavajući apetit, ali i obogaćuju hranu korisnim sastojcima. Takve biljke zovemo začinskim (Stamenković i sar., 1994).

Lekovitost biljaka potiče od aktivnih materija (etarska ulja, alkaloidi, heterozidi, saponozidi, lipidi, tanini, sluzi, itd.), koje su često veoma nestabilne supstance. Najčešći vid konzervacije aktivne materije je sušenje. Osušeni delovi biljaka ili cele biljke se u farmaciji nazivaju drogama i predstavljaju sirovinu za industrijsku preradu.



Proizvodnja lekovitog bilja

Lekovite sirovine se mogu dobiti sakupljanjem iz prirode od samoniklih biljaka ili organizovanom proizvodnjom. Danas se određene droge i dalje sakupljaju sa prirodnih staništa, što je dozvoljeno samo u manjim ograničenim količinama usaglašeno sa stanjem u prirodi, da ne bi došlo do oštećenja i uništavanja prirodnih staništa (Kovačević, 2004). Naime, ukupni promet lekovitog i aromatičnog bilja u Republici Srbiji ostvaruje se blizu 50% plantažnom proizvodnjom, dok preostalih 50% dospeva putem sakupljanja ovog bilja iz spontane flore (Golijan, 2016).

Bugarska i Albanija su najveći izvoznici lekovitog i aromatičnog bilja u Evropi, dok su Francuska, Španija i Nemačka najznačajniji proizvođači, a u Srbiji površine pod lekovitim biljem nikada nisu prelazile 5.000 ha (Mandić i sar., 2019). Gajenjem lekovitog bilja štite se prirodni resursi i obezbeđuje se dovoljna količina sirovine ujednačenog kvaliteta. Pri gajenju lekovitih biljaka treba voditi računa da se biljke gaje u plodoredu, čime se sprečava osiromašenje zemljišta i nagomilavanje štetočina i prouzrokovala bolesti, kao i semena korovskih biljaka koje prate dati usev (Kišgeci, 2002).

U Srbiji se najčešće plantažno gaje kamilica (*Matricaria chamolilla*), nana (*Mentha × piperita*), matičnjak (*Melissa officinalis*), beli slez (*Althaea officinalis*), morač (*Foeniculum vulgare*), dok se u baštama i na okućnicama gaje lekovite biljke kod kojih se koristi cvet, jer proizvodnja cveta zahteva kontinualno ručno branje svaka 3-4 dana tokom cele vegetacije i sušenje u tankom sloju kako bi se zadržala prirodna boja. Pored toga, odnos sušenja je 10:1, što znači da je za 1 kg suvog cveta potrebno 10 kg svežeg. Takve biljke su neven (*Callendula officinalis*), crni slez (*Malva silvestris*) i dr.

Prerada lekovitog bilja

Način prerade lekovitog bilja zavisi od biljnog dela koji se koristi kao droga. Delovi biljaka koji se koriste kao biljne droge su:

1. Koren ili rizom (beli slez, odoljen, peršun)
2. List (matičnjak, nana, žalfija)
3. Herba (timijan, pelin, kantarion)
4. Cvast ili cvet (kamilica, neven, lavanda)
5. Plod (kim, komorač, korijandar)
6. Seme (lan).

Žetva (berba)

Biljke kod kojih se kao sirovina u industriji i daljoj preradi koristi koren (*radix, radix cum rhizoma*) se obično vade izoravanjem bez plužne daske, dok se biljke za nadzemni deo (*herba*)



kose bočnom kosom. Kod biljaka kod kojih se ubira cvet (*flos*) postoje konstruisane beračice (kamilica, neven), dok se biljke kod kojih se ubira plod (*fructus*) i seme (*semen*) najčešće ubiraju univerzalnim kombajnima.

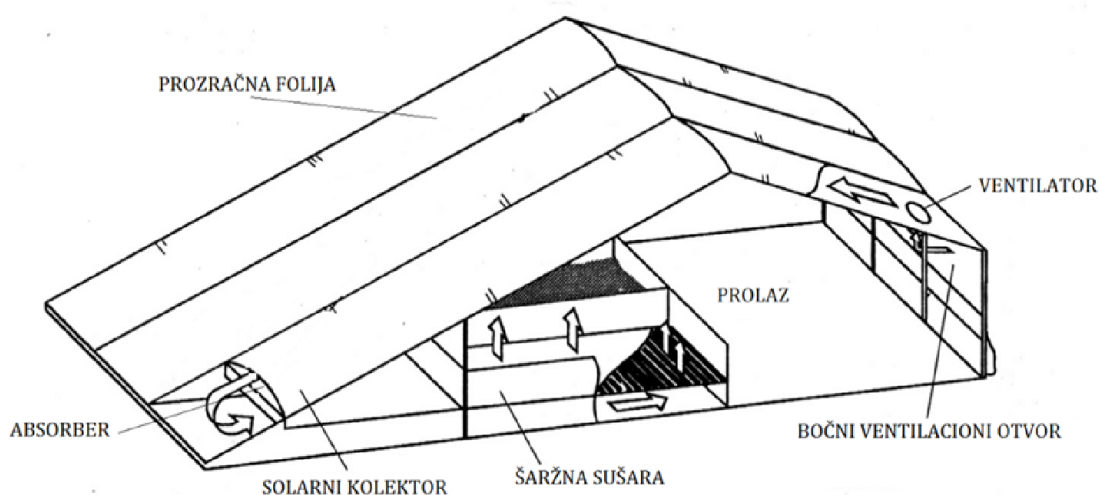
Žetva (berba) lekovitog i aromatičnog bilja obavlja se po lepom i sunčanom vremenu, i to kada biljni delovi koji se koriste kao sirovina sadrže najviše aktivnih sastojaka.

Sušenje

Sušenje može biti prirodno (na suncu ili u provetrenom senovitom mestu) i veštačko (trakaste sušare, tunelske sušare sa lesama, solarne i šaržne sušare). Temperatura sušenja lekovitog i aromatičnog bilja je obično 40 °C. Pri sušenju na višim temperaturama gubi se značajna količina etarskog ulja (Martinov i sar., 1994).

Solarna sušara

Solarna sušara smeštena je u plasteniku koji je pokriven polietilenkom prozračnom folijom sa vazдушnim okcima. Krov plastenika je u cilju povećanja površine solarnog kolektora sa južne strane produžen do nivoa tla. Sušara se sastoji od osam segmenata (kolektora), svaki širine 2 metra. Svaki segment (kolektor) je preko kanala za vazduh spojen sa šaržnom sušarom. Materijal za sušenje smešta se na drvenu rešetku. Vazduh se usisava radijalnim ventilatorima sa severne strane i potiskuje kroz kolektor i preuzima toplotnu energiju od absorbera. Na donjem delu južnog kolektora vazдушna struja se usmerava drugim ventilatorom i vazduh se potiskuje u šaržnu sušaru. Vazduh prostrujava sloj sušenog materijala u vertikalnom pravcu i pri tome mu oduzima vlagu (Slika 1) (Sabo i sar., 1994).



Slika 1. Shematski prikaz solarne sušare



Mehanička prerada (primarna prerada)

U nekim slučajevima proces prerade počinje odmah posle žetve, a pre sušenja. Tako na primer kod kamilice, nakon žetve biljni materijal se propušta kroz separator koji vibracijom pomoću ekscentra pomiče zelenu masu, a na odgovarajućim sitima se dobijaju se različite frakcije. Cilj ove prerade je smanjenje troškova sušenja. Neki proizvođači pak u proizvodnji kamilice koriste mašinu za odsecanje stabljika osušene cvasti kamilice, koja se sastoji od para valjaka sa utisnutim ćelijama u koje upadaju glavice kamilice i noževa koji klizeći preko valjaka odsecaju peteljke (Martinov i sar., 1994). U svakom slučaju, nakon prerade dobijaju se čiste glavice kamilice (*in toto*, prva klasa), glavice kamilice sa peteljkom do 5 cm (druga klasa) i glavice kamilice sa peteljkom dužom od 5 cm (treća klasa). Prve dve klase koriste se za izradu čajeva, dok se kamilica treće klase i van klase koristi za proizvodnju etarskog ulja (Pekić i Lepojević 1994).

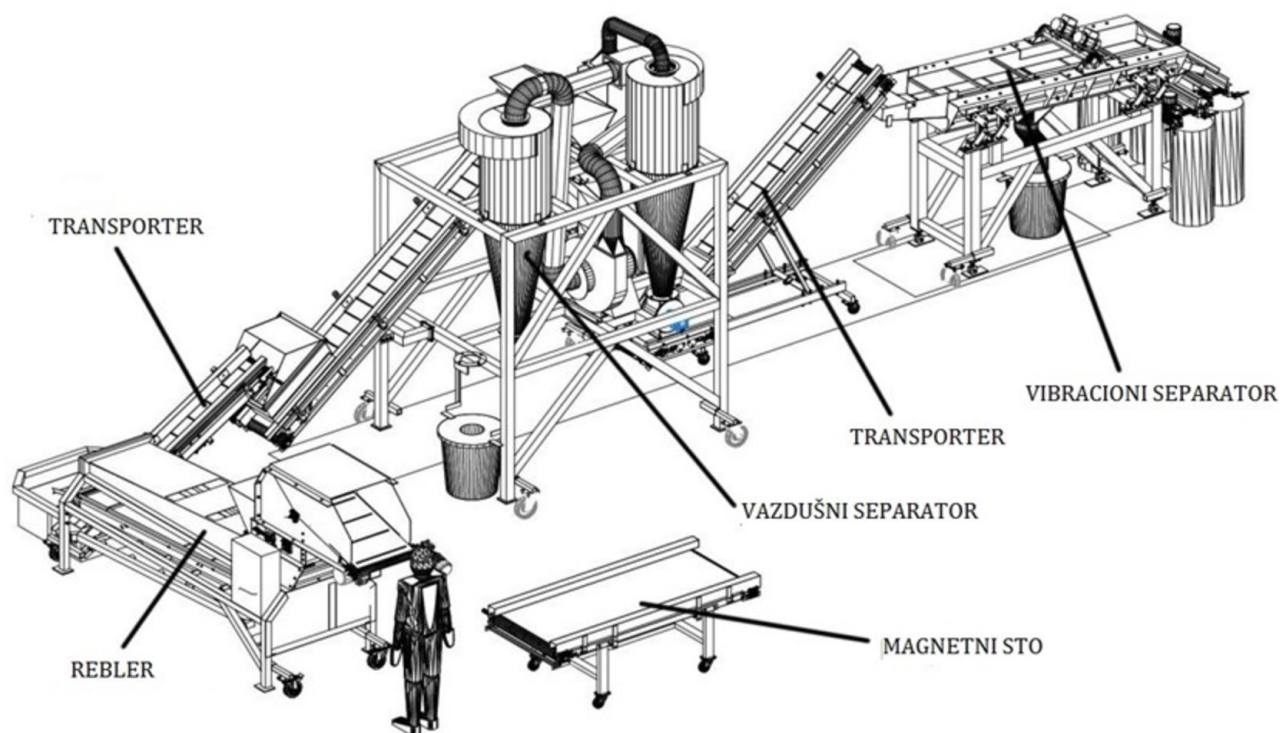
Linija za doradu lekovitog bilja

Linija za doradu lekovitog bilja namenjena je doradi suvog biljnog materijala i sastavljena je od sledećih mašina: magnetni sto (koristi se kao inspekcioni sto, služi i za uklanjanje eventualno prisutnih metalnih delova u biljnom materijalu), mašina za odvajanje lista od stabljike – REBLER LGU 151 P-L (radi na principu rotirajućih prstiju čime se lomi list i odvaja od stabljike i pada na vibrirajuće sito čime ulazi u dalji proces dorade), jednostruki CIK-CAK vazdušni separator 2M-P (namenjen za čišćenje od nečistoća kao što je kamenje, zemlja, delovi stabla, itd.), vibracioni separator ST II VIBRO sa dva sita i tri izlazne frakcije (namena je finalna kalibracija lista po željenoj veličini i finalno čišćenje). Svi delovi mašina koji dolaze u dodir sa biljnim materijalom napravljeni su od inoxa, mašine su međusobno povezane trakastim transporterima (L 302 i VARIO 304). Ceo proces je opremljen aspiracionim vodom za prikupljanje prašine sa cevovodima čime se postižu visoki standardi u pogledu kvaliteta (Slika 2).

U nekim slučajevima je neophodno biljni materijal usitniti u frakcije manje od 5-6 mm. U tu svrhu se najčešće koriste mlinovi čekićari sa ciklonom (sistem za otprašivanje). Ovaj proces najčešće prethodi hemijsko-tehnološkoj preradi, čime se omogućuje veća kontaktna površina droge sa rastvaračem i bolja ekstrakcija aktivne materije.

Hemijsko-tehnološka prerada (sekundarna prerada)

Hemijsko-tehnološka prerada obuhvata procese destilacije pomoću vodene pare i ekstrakcije različitim rastvaračima.

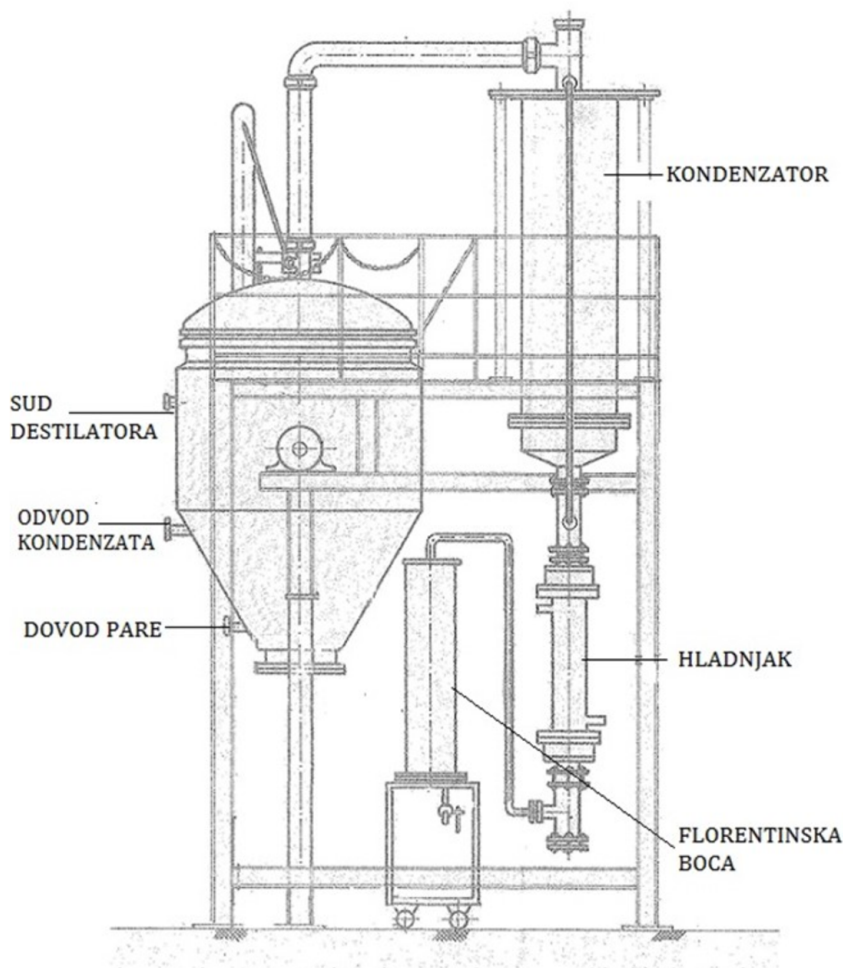


Slika 2. Shematski prikaz linije za doradu lekovitog bilja

Destilacija vodenom parom

Destilaciona jedinica je univerzalne namene i njoj je moguće destilisati herbu, cvet, plod, seme, koren, u svežem, svenutom ili suvom stanju. Čine je: sud destilatora, kondenzator, hladnjak i dekanter. Destilaciona jedinica je smeštena na radnoj platformi (izrađenoj od čeličnih profila i limova), koja omogućuje normalan rad i opsluživanje destilatora. Generator za proizvodnju zasićene pare smešten je izvan ovog sistema, a para se do destilatora dovodi sistemom cevi.

Sud destilatora je zapremine $0,8 \text{ m}^3$ i izveden je kao cilindričan sud duplih zidova i sa toriferičnim duplim dnom. U njega se smešta biljni materijal i zatvara poklopcem. Na sudu se nalaze priključci za dovod pare, odvod kondenzata, priključak za kondenzator, manometar. Nakon uvođenja vodene pare i prolaska kroz biljni materijal, dobija se vodena para koja je zasićena isparljivim materijama iz biljnog materijala. Takva para odlazi do kondenzatora, gde joj se temperatura spušta na $32\text{-}35 \text{ }^\circ\text{C}$. Kondenzator je izrađen kao cevni hladnjak sa spiralama radi intenzifikacije procesa. Destilat dalje odlazi u hladnjak, koji je stakleni cilindrični sud sa cevnom spiralom, potom u dekanter ili Florentinski sud koji služi za odvajanje ulja (koje je lakše ili teže) od vode (Slika 3).



Slika 3. Shematski prikaz destilatora

Ekstrakcija rastvaračima

Ekstrakti su koncentrovani pripravci koji se dobijaju iz usitnjenih biljnih droga različitim rastvaračima. Najčešće se ovim postupkom iz biljnog materijala ekstrahuju aktivni sastojci zajedno sa većom ili manjom količinom balastnih materija, koje se dalje uklanjaju odgovarajućim tehnološkim postupcima. Prema ekstragensu koji se primenjuje u procesu, ekstrakcija se može izvoditi sa:

1. **Vodom.** Ovi ekstrakti su poznatiji u narodu kao čajevi. Pripremaju se na različite načine: prelivanjem biljnog materijala ključalom vodom, odstoji 5-20 min, ocedi i konzumira (infuz), potapanjem u mlaku vodu u trajanju od 30 min do 12 h, ocedi i konzumira (macerat – beli slez), prelivanjem biljnog materijala sa hladnom vodom, zagrevanjem do ključanja, i kuvanjem 15-30 min (dekot – rastavić).
2. **Smeša alkohol-voda** (tečni ekstrakti, tinkture)



3. **Uljima** (kantarion, neven)
4. **Mastima** (jasmin, ruža) ova tehnika je pogodna za ekstrakciju cvetova i naziva se još i anfleraž.
5. **Organski rastvarači** (petroletar, benzol, metanol, etanol). Proizvod ove ekstrakcije je „konkret“ koji se daljim tehnikama prečišćava u „absolut“ koji se koristi u kozmetici i parfimeriji.
6. **Gasovi pod pritiskom** (CO₂, propan, butan, freon) prelaze u tečno stanje i imaju osobinu rastvarača
7. **Presovanje** (citrusi)

Literatura

- Adamović D. (1994): Proizvodnja lekovitih, začinskih i aromatičnih biljaka – stanje i perspektive. *Medicinal Plants Report*, 1(1):1-7.
- Berenji J., Adamović D., Sikora V., Sabo J. (2008): Dostignuća u unapređenju proizvodnje i korišćenja alternativnih kultura u Odeljenju za hmelj, sirak i lekovito bilje Instituta za ratarstvo i povrtarstvo. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 45(1):145-158.
- Golijan J. (2016): Organska proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja u Republici Srbiji. *Lekovite sirovine*, 36:75-83.
- Kišgeci J. (2002): *Lekovito bilje: gajenje, sakupljanje, upotreba*. Partenon, Beograd.
- Kovačević N. (2004): *Osnovi farmakognozije*. Srpska školska knjiga, Beograd.
- Mandić R., Jevdović R., Bjedov I. (2019): Očuvanje, sakupljanje i promet lekovitih biljaka u Srbiji – istorija, stanje i perspektive. *Šumarstvo*, 3-4:165-182.
- Martinov M., Muller J., Tešić M. (1994): Mehanizacija za ubiranje, sušenje i preradu lekovitog bilja, stanje i perspektive. *Medicinal Plants Report*, 1(1):16-27.
- Pekić B., Lepojević Ž. (1994): Industrijska prerada lekovitog i aromatičnog bilja. *Medicinal Plants Report*, 1(1):8-15.
- Sabo J., Adamović D., Tešić M., Martinov M., Babić M. (1994): Sušenje hmelja i lekovitog bilja u solarnoj sušari. *Medicinal Plants Report*, 1(1):74-78.
- Sikora V., Brdar Jokanović M., Popović V., Aćimović M., Kiprovska B. (2020): Alternativne kulture u institutu za ratarstvo i povrtarstvo. *Zbornik referata 54. Savetovanje agronoma i poljoprivrednika Srbije (SAPS) Zlatibor, 26-30.01.2020.* pp:33-40.
- Stamenković V., Nikolić M., Đorđević S., Stanković S. (1994): Primena lekovitog, začinskog i aromatičnog bilja u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. *Medicinal Plants Report*, 1(1):28-34.