

PROIZVODNJA BELOG LUKA SA ASPEKTA SADNOG MATERIJALA

*Jelica Gvozdanović-Varga, Mirjana Vasić, Adam Takač, Dušanka Bugarski,
Dragan Jovičević, Janko Červenski, Vasa Stojšin*

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad

Izvod: Proizvodnja belog luka u Srbiji u poslednjih deset godina se organizuje na oko 9000 ha, tako da smo prema zasadenim površinama značajni evropski proizvođači, ali ukupna produkcija je veoma niska. Da bi se povećala proizvodnja, a samim tim i prosečan prinos neophodno je uvođenje savremenog sortimenta uz korišćenje deklarisanog sadnog materijala. U radu su prikazane osnovne biološke specifičnosti belog luka, sa posebnim osvrtom na principe proizvodnje sadnog materijala. Unapređenjem i proširenjem ove proizvodnje beli luk bi postao značajan proizvod u izvozu na evropsko tržište.

Gljučne reči: beli luk, tehnologija gajenja, sadni materijal

Uvod

Visoka biološka vrednost, kako nutritivna tako i lekovita, beli luk svrstava u jednu od najstarijih vrsta, čije je korišćenje i gajenje bilo poznato drevnim civilizacijama. Selekcije belog luka su veoma malo zastupljene, kako u svetu tako i kod nas, te se na našem tržištu uglavnom nalazi beli luk iz uvoza.

Biološke specifičnosti belog luka, otpornost na niske temperature, reakcija na dužinu dana i vegetativni način razmnožavanja, određuju rasprostranjenost sorata i gajenih populacija i definišu tehnologiju proizvodnje. Većina gajenih populacija su visokospecifična za pojedina agroekološka područja, odnosno imaju uzan areal u kojem se uspešno proizvode.

Preduslov za postizanje visokih prinosa, uz ostvarivanje visokog ekonomskog efekta u proizvodnji belog luka, kao i u proizvodnji ostalih vrsta, je korišćenje deklarisanog sadnog materijala. Međutim, kod ove povrtarske vrste koja se isključivo vegetativno razmnožava, postoji stalni nedostatak deklarisanog sadnog materijala i to čini poseban problem u ovoj proizvodnji. Razloga je više, napred pomenuta biološko genotipska specifičnost, koja uslovljava potrebu za lokalnim sortama, kao i mali koeficijent razmnožavanja, što određuje veliku količinu sadnog materijala po jedinici površine, kao i korišćenje sadnog materijala samo u toku jedne sezone.

Površine i prinosi belog luka u svetu i kod nas

Više od polovine od ukupnih površina pod belim lukom u svetu nalazi se u Kini (52, 25%), zatim u Indiji, Rusiji i Koreji (Tab. 1). Prosečni prinosi belog luka su 13,02 t/ha, dok najviši prinosi se ostvaruju u SAD (18,39 t/ha), zatim u Kini od 17,45 t/ha (Gvozdanović-Varga, 2003). U Kini su prinosi sa tendencijom stalnog porasta što sa velikim površinama na kojima se gaji čini da se u ovoj zemlji

ostvaruje više od 77% procenata ukupne svetske proizvodnje belog luka (FAOSTAT, 2007). Tako da se može reći da Kina drži monopol u svetu u proizvodnji belog luka.

Tab. 1. Površine i prinosi belog luka u 2007. godini (FAOSTAT, 2008)

Tab. 1. Garlic acreage and yields in 2007 godini (FAOSTAT, 2008)

Zemlja Country	Površine Area Ha	Prinos Yield t/ha	% Udeo prema površini % contribution to total area	% udeo u proizvodnji % contribution to production
Svet/World	1204711	13.02	100	100
China	629400	17.45	52.25	77.06
India	147000	4.38	12.20	4.11
Russia	28500	8.91	2.37	1.62
Korea	27500	11.81	2.28	2.07
USA	12060	18.39	1.00	1.41
Ostali/Other	360251		29.90	13.73

U Evropi površine pod belim lukom su 106719 ha, što čini oko 9% od svetskih površina, sa prosečnim prinosom od 7.36 t/ha (Tab. 2). Značajnije površine na evropskom kontinentu se nalaze u Rusiji, Ukrajini, Španiji, Rumuniji i Srbiji. Iako smo na petom mestu u Evropi prema površinama na kojima se gaji beli luk, prema visini prosečnog prinosa smo u grupi zemalja koje ostvaruju najniže prinose (3,2 t/ha) ne računajući zemlje na krajnjem severu Evrope.

Tab. 2. Površine i prinosi belog luka u nekim evropskim zemljama u 2007. godini (FAOSTAT, 2008)

Tab. 2. Garlic acreage and yields in several European countries in 2007 year (FAOSTAT, 2008)

Zemlja Country	Površine (ha) Area (ha)	Udeo prema površini (%) % contribution to total area	Prinos (t/ha) Yield (t/ha)
Europe	106719	100	7.36
Russia	28500	26.7	8.91
Ukraine	16000	14.0	7.81
Spain	16100	15.1	8.84
Romania	13100	12.3	4.96
Serbia	9000	5.6	3.22
France	3400	3.2	7.64

Analiza požetih površina belog luka u Srbiji pokazuje da se proizvodnja ovog useva u poslednjih deset godina organizuje na prosečnoj površini od 9410 ha. U pogledu regionalnog razmeštaja može se zaključiti da se poslednjih godina beli luk u Vojvodini gaji na oko 24% ukupnih površina ovog useva u Srbiji (Bošnjak i sar., 2007), sa prosečnim prinosom iznad 4 t/ha, dok je na području centralne Srbije prosečan prinos iznad 2 t/ha (<http://www.rzs.stat.gov.rs>). Takođe, Bošnjak i sar., 2007. navode da dominantno mesto u ovoj proizvodnji imaju seljačka gazdinstva koja učestvuju sa 99% u ukupnim površinama ovog useva, te svojom orijentacijom diktiraju obeležja ukupne proizvodnje povrća pa samim tim i proizvodnje belog luka.

Oplemenjivanje i sortiment belog luka

Površine koje se nalaze pod belim lukom ukazuju na to da imamo veoma povoljne agroekološke uslove za gajenje ove povrtarske vrste. Razlozi ovako niskih prinosa su pre svega rezultat nedovoljnog poznavanja biologije i tehnologije gajenja, kao i korišćenje sadnog materijala iz merkantalne proizvodnje, odnosno gajenje domaćih populacija, što u znatnoj meri snižava ukupan prinos. Jedan od razloga za to je i nedostatak savremenih sorata belog luka. Sadašnji srbijanski sortiment čine dve selekcionisane sorte, Bosut i Labud, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu (www.minpolj.sr.gov.yu).

Specifičnosti u rastu i razviću belog luka (vegetativni način razmnožavanja, reakcija na dužinu dana) uslovljavaju areal gajenja sorata. U oplemenjivanju se koristi metod klonske selekcije i to najčešće sa ciljem stvaranja homogenih klonova, odnosno sorata (Gvozdenović i sar., 1996. i 1997). Početni materijal predstavljaju domaće gajene populacije koje su prilagođene datom agroekološkom području i koje se predhodno moraju pažljivo i detaljno proučiti (Gvozdanović-Varga et al., 2002).

Proučavanjem gajenih populacija belog luka, sa aspekta varijabilnosti, divergentnosti, adaptabilnosti i stabilnosti (Gvozdanović-Varga et al., 2005; 2006; 2007) kvantitativnih i kvalitativnih osobina omogućilo je izdvajanje genotipova visokog kvaliteta. Tako su selekcionisane dve sorte belog luka, u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Ove sorte se odlikuju visokim sadržajem suve materije, belom bojom lukovice, ujednačene krupnoće čenova i stabilnih prinosa (Tab. 3).

Tab. 3. Karakteristike lukovice sorata belog luka

Tab. 3. Bulb characteristics of garlic cultivars

Osobina Characteristic	Sorta - Cultivar	
	Bosut-jesenji	Labud-prolećni
Masa lukovice (g) <i>Mass of bulb</i>	78,78	26,90
Broj čenova <i>Number of cloves</i>	14,0	11,54
Masa čena (g) <i>Mass of cloves (g)</i>	5,77	2,76
Indeks lukovice <i>Bulb form</i>	0,72	0,82
Sadržaj suve materije (%) <i>Dry matter content (%)</i>	38,55	39,37

Zahtevi belog luka prema uslovima spoljne sredine

Poznavanje bioloških specifičnosti belog luka, njegov vegetativni način razmnožavanja, ali otpornost na niske temperature, reakcija na dužinu dana potrebe za vodom određuju tehnologiju proizvodnje kako merkantilnog tako i semenskog useva.

Beli luk ispoljava veoma značajna reakcija na uslove spoljne sredine, koja se ogleda u promeni niza osobina značajnih za proizvodnju merkaltinog i sadnog materijala (Kamenetsky, 2004.). O tome je neophodno voditi računa pri introdukciji sadnog materijala, morao bi da pre svega potiče iz sličnog geografskog područja.

skog područja, sa približno istim ekološkim uslovima. Nepoznavanje ove biološke specifičnosti dovodi do neuspeha u merkantilnoj proizvodnji.

Prema temperaturi beli luk ima umerene zahteve, otporan je na niske temperature i mraz, naročito kada je reč o ozimim sortama. Ova otpornost uslovljena je pre svega visokim sadržajem suve materije (35–38%). Klijanje počinje već na temperaturi 3–5°C, dok optimalna temperatura za rast korena je 10°C, a nadzemne mase 16–18°C. Intezivan rast čenova protiče pri temperaturi od 20°C, a samo sazrevanje lukovice na temperaturi od 25°C. Kao što se vidi već biologijom je uslovljeno vreme sadnje osobito prolejnog belog luka. Kasnijom sadnjom sa porastom temperature dolazi do slabijeg formiranja korena a samim tim i nadzemne mase tj. manjeg broja i veličine listova, što se odražava na krupnoću čenova, tako da je razlika u masi čenova između prvog i četvrtog roka sadnje u ovim ispitivanjima iznosila više od 2 grama (Todorović i sar., 2008). Sa kasnijim rokovima sadnje u proizvodnji sadnog materijala praktično beli luk gubi osnovne semenske kvalitete.

Prema svetlosti beli luk ima izražene zahteve, tako da ga ne treba saditi na zasenjenim mestima ili u voćnjacima (ili ispod voćaka u bašti), jer će u takvim uslovima obrazovati sitne lukovice. Broj, građa, veličina i položaj listova uslovljavaju intezitet fotosinteze, koji je značajan parameter u formiranju lukovice (Kazakova, 1978). U odnosu na fotoperiodizam beli luk je biljka dugog dana što znači da formiranje lukovice nastupa pri dugom danu. Ovo je jedan od ograničavajućih činilaca u širenju i gajenju sorata belog luka.

Beli luk ima velike zahteve prema vlazi zemljišta i veoma je osetljiv na sušu, tako da se usled nedostatka vlage ostvaruju veoma niski prinosi. Kritični periodi, u odnosu na vlagu su faza ukorenjavanja, intenzivni rast listova (maj) i početak formiranja čenova (do polovine juna). S obzirom da se beli luk u našoj zemlji najčešće gaji bez navodnjavanja, nedostatak padavina u maju i junu sprečava formiranje normalno krupnih lukovica, što znači da bi u takvoj situaciji 2–3 zalivanja doprinela ostvarivanju stabilnijih prinosa (Bošnjak, 2003). Kada je u pitanju primena navodnjavanja postoje određene razlike u odnosu na sortu, odnosno vreme proizvodnje. Jesenji beli luk kritične faze prolazi u uslovima povoljnije vlažnosti tako da daje zadovoljavajuće prinose i bez dopunskog navodnjavanja, međutim svako dopunsko zalivanje, naročito pri visokim temperaturama, daje pozitivan efekat.

Veoma je izražen uticaj vremenskih prilika tokom vegetacije na osnovne komponente prinosa, kao što su masa čenova, krupnoća i kompaktnost lukovice (Gvozdanović-Varga J., 2005a), dok je broj čenova sortna karakteristika, kao i način grananja. Sve ovo je još izrazitije pri proizvodnji sadnog materijala.

Osnovni činioci u proizvodnji sadnog materijala belog luka

Za uspešno gajenje i visokoproduktivnu proizvodnju belog luka neophodno je voditi računa o izboru zemljišta. U odnosu na drugu vrstu lukova, zahtevi belog luka su jače izraženi. Najbolji rezultati se postižu na plodnim zemljištima dobre strukture, povoljnog vodno-vazdušnog režima, kao i nezakorovljenim osobito višegodišnjim korovima, pre svega zbog plitkog, slabo razvijenog korenovog sistema.

Ciklus proizvodnje belog luka započinje već pri izboru parcele i preduseva. Dobri predusevi za ovu povrtarsku vstu su kulture koje rano napuštaju parcele i

ostavljaju čiste od korova (strmine, konzumni i semenski grašak, paradajz, paprika i mahunjače). U plodoredu beli luk dolazi na drugo mesto, jer unošenjem stajnjaka pod ovu kulturu dobijaju se lukovice sa većim sadržajem vode, rastresite, loše kompaktnosti, podložne napadu bolesti, kratkog perioda čuvanja (Bačvarov, 1990). S obzirom na osetljivost ove vrste prema određenim bolestima i štetočinama, a imajući u vidu da je potrebno proizvesti kvalitetan i zdravstveno ispravan sadni materijal, na istu parcelu, dolazi nakon 4–5 godina, kao i iza vrsta iz familije *Alliaceae*. Takođe nije preporučljivo gajiti beli luk posle kukuruza i šećerne repe, zbog primenjenih pesticida.

Osnovnu obradu, bez obzira na vreme sadnje, neophodno je obaviti čim prethodna kultura napusti parcelu. Kod jesenje sadnje preporučljivo je obaviti i predsetvenu pripremu jer ostaje malo vremena za ovu operaciju, dok za prolećnu sadnju priprema se obavlja rano u proleće čim je moguće ući u parcelu, da se ne bi kasnilo sa sadnjom. Zadatak predsetvene pripreme je da obezbedi pokrovni sloj od 2–3 cm iznad vrha čena, zavisno od vremena sadnje.

S obzirom da beli luk ima povećane zahteve za plodnosti zemljišta, to znači i potrebe za obilnijim đubrenjem u formi lako pristupačnih hraniva. Sa prinosom od 12 t/ha jesenji beli luk iznosi 99 kg N, 27 kg P₂O₅, 50 kg K₂O i 60 kg CaO (Lazić, 1973). Sa primenom organskih đubriva, tačnije stajnjaka, treba biti obazriv, pre svega sa stanovišta proizvodnje sadnog materijala. Mineralna ishrana belog luka zasniva se na potrebi ove vrste za pojedinim hranljivim elementima, plodnosti zemljišta kao i tržišno pristupačnim formulacijama đubriva. Pod osnovnu obradu se unosi 1/3 azota, polovina fosfora i kalijuma, u formulaciji 8:16:24. Niz autora ističe da azot povoljno deluje na formiranje prinosa uz pozitivan uticaj fosfora i kalijuma na kvalitet lukovice (Ruiz, 1985; Setty et al., 1989; Kakar et al., 2002). Uticaj azota se ogleda u povećanju lisne površine, jer su veličina i broj listova u direktnoj korelaciji sa masom lukovice (Gvozdanović-Varga i sar., 1994). Preostalu količinu mineralnih đubriva se unosi u proleće, kod jesenje sadnje čim to vremenski uslovi dopuste, dok kod prolećne već nakon formiranja 3–4 lista. Dopunska mineralna ishrana, odnosno prihranjivanje, neophodno je u fazi najintezivnijeg formiranja listova. Tako istraživanja Pandey et al. (1992) i Kakar et al. (2002) ukazuju na pozitivan efekat prihrane na visinu biljke i broj listova po biljci. Ovo sve ukazuje da se prihrana može obaviti sa preostalom predviđenom količinom hraniva, u jednom do dva navrata, u zavisnosti od stanja useva.

Priprema sadnog materijala

Pripremi sadnog material u semenskoj proizvodnji belog luka potrebno je posvetiti posebnu pažnju, pre svega izboru zdravih i ujednačenih čenova. Priprema se sastoji od odvajanja čenova od stable (rašćenjavanja lukovice), izboru čenova za sadnju i dezinfekcije sadnog materijala. Nekoliko dana pred sadnju vrši se odvajanje čenova. Za sadnju se koriste krupni čenovi bez obzira na položaj koji imaju na stablu (dancu) jer je poznato da najkrupniji čenovi daju krupne lukovice (Hajsin M.F., 1980; Lamerink, 1988), kao i klasiranje prema krupnoći. Čenovi veće mase imaju veći početni kapacitet za razvoj i razviće biljke (Kazakova, 1978), jer početni razvoj biljke belog luka je parazitski, s obzirom da se koriste rezervne hranljive materije čena. Stoga je, zavisno od krupnoće, i količina rezervnih hranljivih materija različita (Aleksejeva M.V., 1960). Ustaljeno

mišljenje da samo periferni čenovi daju najkrupnije lukovice odnosi se na način grananja i raspored čenova na stablu. Način grananja i raspored čenova je sortna karakteristika (Gvozdanić-Varga i sar., 2004), jer pri složenom grananju u spiralnom rasporedu, unutrašnji čenovi su najsitniji. Međutim kod sorata prostog načina grananja gde je kružni raspored čenova na stablu, svi čenovi su približno iste krupnoće te imaju istu vrednost kao sadni materijal (Gvozdanić-Varga, 2001). U selekciji belog luka ovo je jedna od veoma važnih osobina i proučava se ispitivanjem stabilnosti selekcionog materijala (Gvozdanić-Varga, 2005, 2007). Tako naša sorta jesenjeg belog luka Bosut, upravo se odlikuje ovom osobinom, prostog grananja sa koncentrično raspoređenim čenovima (Gvozdanić i sar., 2001).

Dezinfekcija sadnog materijala se obavlja nekoliko dana pred sadnju ako je sadnja mašinska ili se sadi ako je sadnja ručna. Ovom merom se sprečava razvoj i širenje bolesti, koje se sa čenova prenosi na mladu biljku, te kasnije intervencije neće imati uspeha. Koriste se fungicidi cineb, ditan, i drugi, prema propisanoj koncentraciji u trajanju od 10 do 20 minuta, nakon čega se vrši sušenje ili sadnja.

Sadnja

Beli luk se sadi ručno ili mašinski. Mašinska sadnja se obavlja na većim površinama, sadilicama namenjenim za ovu kulturu ili adaptiranim za sadnju crnog luka iz arpadžika. Mašinska sadnja ima svoje prednosti u smanjenju troškova ove proizvodnje. Nedostaci ove proizvodnje se ogledaju u nepravilnom položaju čenova, koji zbog svog oblika mogu zauzimati ležeći ili obrnuti položaj. Ovakav položaj usporava klijanje, odnosno ukorenjavanje i početni porast što se kasnije odražava na formiranje sitnijih i neujednačenih lukovica, koje neće imati tržišnu vrednost, a sve rezultira u smanjenju prinosa čak i 40%. Iz ovih razloga ručna sadnja ima prednost nad mašinskom, jer pravilnim ulaganjem čenova biljke se brže ukorenjavaju i usev je ujednačen.

Vreme sadnje je jedan od bitnih momenata u ovoj proizvodnji. Svako kašnjenje u sadnji rezultira u tome da biljka brže prolazi određene faze rasta pri nepovoljnim uslovima. Kod jesenje sadnje vremenom se određuje da li će biljka dovoljno razvijena ući u zimski period, jer sa kašnjenjem beli luk niče u proleće i faze razvoja listova i obrazovanja čenova prolazi pri višim temperaturama te su veoma skraćene. Poldma et al., 2005. konstatuje da vreme sadnje jesenjeg belog luka značajno utiče na prinos lukovica, te variranja prinosa u zavisnosti od tog vremena, mogu iznositi od 4,3 t/ha do 14,6t/ha. Isti autor potvrđuje da jesenji beli luk gajen u toku proleća, daje znatno niže prinose i oko 16% lukovica sa jednim čenom, što je potvrđeno i u našim istraživanjima (Gvozdanić-Varga i sar., 2006). Optimalni rok sadnje u našim uslovima za jesenji beli luk je prva polovina oktobra, mada i nešto kasnija sadnja do kraja oktobra ne utiče na smanjenje prinosa. Sorte prolećnog belog luka posebno reaguju na svako kašnjenje u sadnji. Sa porastom temperature prolećni beli luk formira slabiji korenov sistem (optimalna temperatura je 5–10°C) koji nije u stanju da ishrani nadzemni deo biljke te se formiraju sitnije lukovice. Rana sadnja pozitivno utiče na morfološke i proizvodne osobine belog luka (Lipinski, 1993). Ispitivanja vršena sa sortom Labud, su pokazala da sa prvim tokom sadnje se ostvaruje najkrupnije lukovice, a ujedno i najviši prinos (Todorović i sar., 2008). Sa

kasnijom sadnjom ne samo da se smanjuje krupnoća lukovice, već dolazi do smanjenja mase i broja čenova, što negativno utiče na kvalitet sadnog materijala (Tab. 4. i Tab. 5).

Tab.4. Prosečne vrednosti osobina lukovice prolećnog belog luka sorte Labud u zavisnosti od roka sadnje tokom dve godine

Tab.4. Average values of bulb traits in the spring garlic cultivar Labud as affected by planting date over a two-year period

Osobine Characteristic	Godina - Year									
	2006					2007				
	Rokovi - Date									
	I	II	III	IV	Prosek Average	I	II	III	IV	Prosek Average
ML (g)	34.59	27.12	23.35	12.95	24.50	27.63	24.25	16.18	11.15	19.80
PL (mm)	46.83	43.60	39.98	33.07	40.87	42.06	41.53	37.08	32.13	37.70
DL (mm)	46.83	43.60	39.98	33.07	35.69	42.06	41.53	37.08	32.13	34.88
BČ	14.87	14.17	13.27	9.60	12.98	10.48	12.24	9.03	7.25	9.75
PČ (mm)	19.77	18.14	17.17	16.54	17.90	17.61	14.23	13.48	15.31	15.16
DČ (mm)	31.43	28.34	28.28	25.61	28.41	32.18	29.51	29.33	25.83	28.81
MČ (g)	4.03	3.13	3.07	2.29	3.13	3.24	2.05	1.82	1.87	2.23

ML-masa lukovice/bulb weight (g); PL-prečnika lukovice/bulb diameter (mm);

DL-dužine lukovice/bulb length (mm); BČ-broj čenova/clove number;

PČ-prečnika čena/clove diameter (mm); DČ-dužine čena/clove length (mm);

MČ-mase čena/clove weight (g)

Tab.5. Prinos lukovica (t/ha) prolećnog belog luka sorte Labud

Tab.5. Bulb yield (t/ha) the spring garlic cultivar Labud

Rok sadnje Planting date	Godina - Year		Prosek roka sadnje Planting date average
	2006.	2007.	
I	10,38	8,29	9,34
II	8,14	7,28	7,71
III	6,99	4,85	5,92
IV	3,88	3,33	3,61
Prosek godine Yearly average	7,35	5,94	6,64
LSD _{0,05}	1,85		
LSD _{0,01}	3,40		

Kada je reč o dubini sadnje, neophodno je voditi računa da li su u pitanju sorte jesenjeg ili prolećnog belog luka. Dubina je uslovljena veličinom čenova, odnosno dubinom sadnje se određuje i debljina pokrovnog sloja koja treba da je 2–3 cm iznad vrha čena. Kod pliće sadnje usled intezivnog prorastanja korena vrlo često dolazi do izbacivanja čenova na površinu i sušenja jer se deo korena nalazi van zemlje, dok kod preduboke sadnje je usporeno nicanje te biljka zaostaje u nicanju i kasnije u porastu.

Razmak sadnje kod belog luka uslovljen je sortom, krupnoćom čenova i načinom sadnje (ručno ili mašinski). Razmakom sadnje potrebno je da se

obezbedi optimalan vegetacioni prostor za razvoj biljaka. Kada je u pitanju merkantilna proizvodnja sklop useva je u direktnoj vezi sa načinom korišćenja. Za industrijsku preradu (paste, prah) sa većim brojem biljaka postižu se znatno viši prinosi. Tako da su najviši prinosi ostvareni u sklopu od 660 hiljada biljaka/ha (Kilgori et al., 2007), dok u ispitivanjima Moravčevića (2008) ta gustina je 900 hiljada biljaka po hektaru. Međutim, sa stanovišta semenske proizvodnje neophodno je da se proizvedu lukovice krupnoće karakteristične za sortu. Kod jesenje sadnje gde su čenovi krupniji i same biljke robusnije međuredno rastojanje je od 40–50 cm, a rastojanje u redu 7–10 cm dok kod prolećne sadnje je 30–40 cm između redova i 6–8 cm u redu. Količina sadnog materijala zavisi od planiranog broja biljaka i krupnoće čenova za sadnju. Kod jesenjeg belog luka se kreće od 1400–1800 kg, a kod prolećnog od 800–1400 kg.

Nega useva

Nega useva se sastoji od međuredne obrade, navodnjavanja, prihranjivanja, zaštite od bolesti, štetočina i korova. Međuredna obrada veoma povoljno deluje na stvaranje rastresitog gornjeg sloja zemljišta. Osobito je važno primeniti rano u proleće kada jesenji beli luk kreće sa vegetacijom da bi se otklonili vazdušni čepovi stvoreni tokom zimskog perioda i time uspostavio pravilan vazdušni režim za biljku. Rastresitost takođe omogućava pravilno formiranje lukovice, jer na zbijenim zemljištima se formira sitnija lukovica, nepravilnog oblika.

Suzbijanje korova veoma se efikasno sprovodi hemijskim putem, kao i kod crnog luk (Gvozdanović-Varga i sar., 1992). Posle sadnje, a pre nicanja vrlo efikasni su preparati na bazi pendimetalina, dok kasnije tokom vegetacije visoku efikasnost pokazuje Goal u količini od 0,4–0,8 l/ha, kao i niz drugih preparata u zavisnosti od korovske flore (Ružić S., 2007). Njegova primena može da počne kada se beli luk nalazi u fazi 4–5 listova sa manjom koncentracijom, naravno ako je korov u fazi ponika i prvog para listova.

Bolesti su značajni činioci u proizvodnji belog luka. Preventivno je neophodno voditi računa o plodoredu, pravilnom izboru sadnog materijala, kao i zaštiti useva tokom vegetacije. Vodeći svetski proizvođači koriste bezvirusni sadni materijal (SAD, Francuska) sa kojim se ostvaruju zantno veći prinosi. Dominantna bolest u našim uslovima je plamenjača (*Peranospora destructor*), a takođe su prisutni bela trulež (*Sclerotinia sclerotiorum*), rđa (*Puccinia* spp.) trulež korena i stabla (*Fusarium* spp.) belog luka. Primena fungicida se preporučuje još u dezinfekciji sadnog materijala, a kasnije tokom vegetacije praćenjem uslova za pojavu pojedinih bolesti neophodno je tretiranje. Danas je prisutan širi spektar fungicida u suzbijanju plamenjače, kako kontaktnih tako i sistemskih (Ridomil MZ 72-WP, Metalaksil Z 72-WP, Kuprablau, Dithan, Cineb i dr.) preparata, a primenjuju se prema uputstvu proizvođača. Ekonomski najznačajnije štetočine belog luka su lukova muva (*Chortophila antiqa*) i muva jesenjeg belog luka (*Sulia lurida*). Lukova muva se pojavljuje u proleće kad i na crnom luku, te je potrebno pravovremeno tretiranje sa insekticidima. Muva jesenjeg belog luka je štetočina koja se javlja na parcelama na kojima se često smenjuje usev nepoštujući plodored. Štete od ovog insekta se uočavaju tek u proleće sa porastom temperature (Sekulić i sar., 2008). Kada se uoče štete tada je kasno za tretiranje, tako da je potrebno preventivno tretiranje u rano proleće osobito ako su povoljni uslovi za let ovog insekta.

Berba i čuvanje

Pri sazrevanju lukovice kod čenova se formira pupoljak sa listovima i začetkom korenova (Aleksejeva). Koren kod belog luka prorasta veoma brzo, odmah nakon poleganja listova tako da treba voditi računa o vremenu ubiranja belog luka. Beli luk se skida kada su listovi zeleni, a koren još uvek živ, upravo iz tih razloga pri berbi potrebno je potkopavanje, a ne čupanje, jer koren odumire kada se listovi sasvim osuše. Ubiranje belog luka se obavlja kada je nadzemna masa zelena, a luk je u početnoj fazi poleganja. Ne treba čekati da najveći deo biljaka polegne, jer ako dođe do kišnog perioda luk nastavlja sa vegetacijom, nadzemni deo se lako odvaja od lukovice, a čenovi od stabla te takav sadni materijal nema tržišnu vrednost. Samo vađenje se odvija ručno ili mašinski. Jesenji beli luk dospeva za vađenje u prvoj dekadi jula, a prolećni krajem jula. Nakon vađenja beli luk se suši na parceli, ili pak na promajnom mestu, nakon toga se vrši čišćenje, odsecanjem suvih listova 1,5-2 cm iznad lukovice i odstranjivanjem suvih korenova, nakon čega se vrši pakovanje sadnog materijala.

Zaključak

Značajne površine pod belim lukom u Srbiji ukazuju na povoljne agroekološke uslove za gajenje ove vrste. Povećanje ukupne proizvodnje, a samim tim i prinosa moguće je uvođenjem u proizvodnju savremenih sorata, primenu sorte tehnologije i korišćenje deklarisanog sadnog materijala. Primenom ovih osnovnih principa u proizvodnji naša zemlja bi se mogla svrstati u red značajnih proizvođača, kako merkantilnog, tako i sadnog materijala, te bi beli luk mogao biti značajan izvozni proizvod na evropskom tržištu.

Literatura

- Alekseva, M. V. (1960): Kulturne luki. Moskva, 186-189.
- Bačvarov, S. (1967): Česn. Zemizdat. Sofija. 22-25.
- Bošnjak, Danica, Jelica, Gvozdanović -Varga, Mirjana, Vasić (2007): Osnovna obeležja proizvodnje belog luka u Vojvodini.
- Bošnjak, Đ. (2003): Navodnjavanje u bašti. Poljoprivredni fakultet, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str.135.
- FAOSTAT (2007): www.fao.org
- Gvozdanović-Varga, Jelica., Glušac, Dušan., Takač, A. (1992): Mogućnost primene herbicida u crnom luku i njihov uticaj na prinos. Savremena poljoprivreda, vol. 40, 1-2, 196-201.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Takač, A., Vasić, Mirjana (1994): Povezanost komponenti prinosa jesenjeg belog luka. Zbornik radova VI Simpozijum sa međunarodnim učešćem „Povrće i krompir“, 117-120.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Vasić, Mirjana, Červenski, J. (2001): Prinos prolećnog belog luka u zavisnosti od krupnoće čenova Savremena poljoprivreda, 1-2, 50: 141-144.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Mirjana, Vasić, J., Červenski (2002): Variability of characteristics of garlic (*Allium sativum*) ecotypes, Acta Horticulturae, 579: 171-177.
- Gvozdanović-Varga, Jelica (2003): Proizvodnja belog luka. Zbornik referata, 37 seminar agronoma – Zlatibor, str.65-73.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Mirjana, Vasić, J., Červenski, Dušanka, Bugarski (2004): Genotype and environment effects on yield and quality of autumn garlic. Genetika, Vol.36, No 2. 161-170.

- Gvozdanović-Varga, Jelica (2005): Analiza stabilnosti komponenata prinosa prolećnog belog luka (*Allium sativum* L.). Doktorska disertacija, Polj. Fakultet, Novi Sad, 120 str.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Mirjana, Vasić, Janko, Červenski (2005): Quality differences among garlic ecotypes. *Contemporary Agriculture*, 54, 3-4, 171-176.
- Gvozdanović-Varga, J., Vasić, M., Takač, A. (2006): Divergence of springer garlic genotypes for dry matter content. *Biotehnology 2006*, Scientific Pedagogical Publishing, Česke Budjejevice, Czech Republic, ISBN 8085645-53-X, 480-482.
- Gvozdanović-Varga, Jelica, Lazić, Branka, Đ., Gvozdenović, Vasić, Mirjana, Bugarski, Dušanka, A., Takač, D., Jovičević, J., Červenski (2006): Razvoj povrtarske proizvodnje tokom 40 godina. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 42, str. 191-205.
- Gvozdanović-Varga, J., Vasić, M., Červenski, J. (2007): Stability of fall garlic ecotypes. *Plant Genetic Stocks – The Basis of Agriculture of Today*, Plovdiv – Bugarska od 13-14.
- Gvozdenović, Đ., Vasić, M., Bugarski, D., Gvozdanović-Varga, J., Takač, A., Jovičević, D., Červenski, J. (1996): Stanje i perspektiva selekcije povrća. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, 25: 455-467.
- Gvozdenović, Đ., Vasić, M., Bugarski, D., Gvozdanović-Varga, J., Takač, A., Jovičević, D., Červenski, J. (1997): Dostignuća i glavni pravci u oplemenjivanju povrtarskih biljaka u svetu i kod nas. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, 29: 291-309.
- Gvozdenović, Đ., Vasić, Mirjana, Gvozdanović-Varga, Jelica, Takač, A. (2001): Karakteristike priznatih sorti povrća u 2000 godini. Zbornik radova Naučnog instituta za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu, 35: 331-340.
- Hajsin, M.F. (1980): Vlijanje raznokačestvenosti posadočnog materijala na morfobiološkičke i hazajstveno-cenie priznaki česnoka. *Semenovodstvo ovošnih kultur*. Kišinev. 86-95.
- Kakar, A.A., Abdullahzai, M.K., Saleem, M., Shah, Q.A.S. (2002): Effect of Nitrogenous Fertilizer on Growth and Yield of Garlic. *Asian Journal of Plant Sciences*, Vol. 1, No5, 544-545.
- R., Kamenetsky, I. L., Shafir, N., Zemah, A., Barzilay and H.D, Rabinowitch (2004): Environmental Control of Garlic Growth and Florogenesis. www.ashs.org
- Kazakova, A. (1978): Luk. Kulturna flora SSSR. Leningrad
- Kilgori, M.J., Magaji, M.D., Yakubu, A.I (2007a): Effect of Plant Spacing and Date of Planting on Yield of Two Garlic (*Allium sativum* L.) Cultivars in Sokoto, Nigeria. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 2 (2): 153-157.
- Lammerink, J. (1988): Better garlic yields through selection and seed clove grading. *New Zealand Commercial Grower*, 43(3): 16-17.
- Lazić B., Vasić A. (1973): Dinamika prirasta težine, suve materije i sadržaja elemenata ishrane u belom luku jesenjaku, Savremena poljoprivreda. 3-4.
- Moravčević, Đ. (2008): Uticaj gustine useva na produktivnost fotosinteze i prinos belog luka. Magistarska teza. Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu, 70 str.
- Pandey, U.B., Lallan, S., Raj K., Singh, L., Kumar, R. (1992): Effect of different spacings and levels of nitrogen on yield and quality of garlic. *Newsletter Associated Agricultural Development Foundation*, 12: 3, India, 5-6.
- Poldma, P., Merivee, A., Pae, A., Justus, K. (2005): Influence of Planting Time on the Development, Yield and Quality of Garlic (*Allium sativum* L.) in Estonia. *Acta Horticulturae*, (ISHS) 688, 333-338.
- Republički zavod za statistiku: <http://webrzs.stat.gov.rs>
- Ruiz, S.R. (1985): Rhythm of nitrogen and phosphorus absorption and response to NP nutrition in garlic. *Agricultural Tecnica*, 45: Soil and Fertilizer, 48: 1470, Abs. 12801, 153-158.
- Ružić, S. (2007): Suzbijanje korova herbicidima u povrtarstvu. Poljoprivredna stanica, Novi Sad; Školska knjiga, Novi Sad. Str.50-51.

- Sekulić, R., Radoslava, Spasić, Tatjana, Kereši (2008): Štetočine povrća i njihovo suzbijanje. Poljoprivredni Fakultet, Novi Sad, Beograd, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad. Str. 89–91.
- Setty, B.S., Sulikeri, G.S., Hulamani, N.C. (1989): effect of N, P and K on growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.). Karnataka Journal of Agricultural Sciences, 2: 3, 160-164.
- Todorović, Vida, Jelica, Gvozdanović-Varga, Nataša, Čejčić-Balaban, Mirjana, Vasić (2008): Effect on planting date on yields and Quality of spring garlic cultivar Labud. Proceedings.pdf of Inter.Conf. "Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops", 24-27 Nov. 2008., Novi Sad, Serbia, 564 – 566.
- www.minpolj.sr.gov.yu

GARLIC PRODUCTION FROM THE ASPECT OF PLANTING MATERIAL

*Jelica Gvozdanović-Varga, Mirjana Vasić, Adam Takač, Dušanka Bugarski,
Dragan Jovičević, Janko Červenski, Vasa Stojšin*

Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad

Summary: Over the last ten years in Serbia, garlic has been produced on about 9,000 ha annually. Although this makes Serbia a major European producer of the crop in terms of area planted, the total production of garlic in the country is still very low. The increase of average yield and production of garlic in Serbia requires the introduction of modern varieties and the use of certified planting material. The present paper discusses the main biological characteristics of garlic, with special emphasis on the principles of planting material production. The advancement and expansion of garlic production in Serbia could make garlic one of the country's major exports to European markets.

Key words: garlic, growing technology, planting material