

**PRIRUČNIK ZA
INTEGRALNU
PROIZVODNJU
I
ZAŠTITU CRNOG
LUKA**



Autori

Prof. dr Aleksa Obradović, Poljoprivredni fakultet, Beograd

Mr Đorđe Moravčević, Poljoprivredni fakultet, Beograd

Dr Ivan Sivčev, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

Mr Dragan Vajgand, Agroprotekt d.o.o., Sombor

Dr Emil Rekanović, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd

PREDGOVOR

Ovaj priručnik je proistekao kao rezultat saradnje Instituta za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd (IPN), Ministarstva poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije (MPTŠV RS), Ministarstva poljoprivrede Sjedinjenih Američkih Država (USDA) i STAR Projekta Svetske Banke u Srbiji (WB-STAR).

Priručnik je istovremeno namenjen edukaciji poljoprivrednih proizvođača - povrtara, ali i poljoprivrednim savetodavcima, stručnjacima za zaštitu bilja i povrtarstvo kao referentna literatura. Štaviše u priručnicima se napominje važnosti saradnje poljoprivrednih proizvođača i poljoprivrednih savetodavnih i stručnih službi radi postizanja zajedničkog cilja, a to je – proizvodnja povrća uz što veće prinose, ali i uz očuvanje prirodnih resursa i što manje korišćenje pesticida i veštačkih đubriva. Pored toga, smatramo da će priručnik svakako biti koristan i studentima poljoprivrednog fakulteta, kao i učenicima srednjih i viših poljoprivrednih škola, kao značajna dopunska literatura iz ove oblasti.

Ideja za stvaranje ovakvog priručnika nastala je nakon zajedničkog utvrđivanja prioriteta da je primena principa integralne zaštite (IPM) u proizvodnji povrtarskih kultura u Srbiji pretpostavka ekonomski i ekološki prihvatljivog modela u ovom sektoru poljoprivredne proizvodnje.

U periodu od 2006. do 2009. god., USDA je u saradnji sa MPTŠV RS intenzivno radila na edukaciji i publikaciji materijala o IPM principima u krompiru, paprici i šargarepi. Pri tome je USDA angažovala vrhunske stručnjake iz ove oblasti sa Univerziteta u Viskonsinu, Medison. Njihovi profesori, Walt Stevenson i Jeff Wyman, kao i farmer iz Viskonsina, Dennis Zeloski, svesrdno su pomogli izradu IPM priručnika za ove kulture, a održane su i radionice na kojima su poljoprivrednim savetodavcima iz Srbije predstavljeni materijali i predavanja iz ove oblasti. Pored toga USDA je organizovala i studijsko putovanje naših stručnjaka i poljoprivrednih proizvođača u Viskonsin, SAD, gde su imali priliku da se neposredno upoznaju sa svim elementima integralne i zdravstveno bezbedne proizvodnje krompira, Univerzitetom i savetodavnom službom, kooperativama i asocijacijama, kao i saradnjom sa prerađivačkom industrijom.

Nakon ovih uspešnih programa, 2011. god. odlučeno je da je potrebno nastaviti sa publikovanjem priručnika i edukacijama i za ostale povrtarske kulture, ali se pri tome više oslanjati na domaće timove stručnjaka. Ovo iz razloga što specifičnosti proizvodnje povrća u Srbiji, marketing i potrebe tržišta, ne odgovaraju u svim slučajevima uslovima u SAD. Stoga su IPN, WB-STAR i USDA angažovali tim stručnjaka iz Srbije koji su zajedno sa kolegama sa Univerziteta u Viskonsinu sačinili plan za izradu IPM priručnika o proizvodnji luka. U izradi priručnika učestovali su:

- Prof. Dr Aleksa Obradović, redovni profesor fitopatologije, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet.
- Dr Ivan Sivčev, entomolog, naučni savetnik, Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd.
- Dr Emil Rekanović, fitopatolog, naučni saradnik, Institut za pesticide i zaštitu životne sredine, Beograd.
- Mr Đorđe Moravčević, asistent na katedri za ratarstvo i povrtarstvo, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet.
- Mr Dragan Vajgand, entomolog, privatni savetodavac „Agroprotekt“, Sombor.

Tim stručnjaka iz Srbije je pri izradi priručnika kao osnovu koristio priručnike o bio-integralnoj zaštiti i proizvodnji paprike i šargarepe sa Univerziteta u Viskonsinu, Medison, prevedene i adaptirane na srpski jezik. Pri tome je pri izradi ovog priručnika posebna pažnja posvećena specifičnostima proizvodnje povrća u Srbiji kao što su:

- Proizvodnja na otvorenom prostoru, ali i u uslovima staklenika i plastenika
- Sortiment karakterističan za proizvodnju luka u Srbiji
- Specifičnosti lokalne entomofaune, kao i gljiva, bakterija i virusa prouzrokovaca bolesti luka. Specifičnosti rezistentnosti lokalnih populacija štetočina i prouzrokovaca bolesti na postojeće pesticide
- Liste registrovanih sredstava za zaštitu luka u Srbiji, odnosno EU
- Korišćenje velikog broja originalnih fotografija i grafikona u cilju što boljeg prikazivanja karakteristika proizvodnje ovih kultura u Srbiji.

Zahvaljujemo se Ministarstvu poljoprivrede SAD (USDA), STAR Projektu Svetske Banke, kao i Ministarstvu poljoprivrede, trgovine, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije na organizacionoj i finansijskoj podršci. Takođe se zahvaljujemo i Univerzitetu u Viskonsinu na stručnoj podršci i savetima koji su bili od neprocenjive vrednosti s obzirom na njihovo veliko znanje i iskustvo u ovoj oblasti, kao i timu stručnjaka iz Srbije, prof. dr Aleksu Obradoviću, dr Ivanu Sivčevu, dr Emilu Rekanoviću, mr Đorđu Moravčeviću i mr Draganu Vajgandu na izuzetnom trudu i znanju koje su uložili pri izradi ovih priručnika.

Institut za primenu nauke u poljoprivredi, Beograd

Pre setve/
rasađivanja

Setva/
rasađivanje

U toku sezone

Berba

Čuvanje
plodova

SADRŽAJ

Pre setve/rasađivanja

Praćenje pojave i upravljanje razvojem rezistentnosti u plodoredu.....	1
Suzbijanje štetnih organizama u plodoredu.....	4
Uzorkovanje zemljišta.....	9
Izbor parcele.....	13

Setva/rasađivanje

Setveni materijal.....	15
Uslovi uspevanja.....	19

U toku sezone

Đubrenje (ishrana).....	22
Navodnjavanje.....	29
Tehnika gajenja.....	31
Integralna zaštita crnog luka od štetnih organizama.....	38
Integralna zaštita crnog luka od prouzrokovala oboljenja.....	40
Suzbijanje prouzrokovala oboljenja i nematoda.....	43
Integralna zaštita crnog luka od štetočina.....	60
Suzbijanje štetočina.....	65
Suzbijanje korova.....	70
Praćenje prisustva i brojnosti štetnih organizama.....	76
Kontrola pojave i razvoja rezistentnosti.....	80
Biološko suzbijanje štetnih organizama.....	86

Vađenje lukovica

Vađenje lukovica.....	90
-----------------------	----

Čuvanje lukovica

Čuvanje lukovica.....	92
-----------------------	----

PRILOG.....	95
-------------	----

LITERATURA.....	97
-----------------	----

PRAĆENJE POJAVE I UPRAVLJANJE RAZVOJEM REZISTENTNOSTI U PLODOREDU

Pre setve/
rasađivanja

U cilju održanja efikasnosti postojećih pesticida, bitno je ustanoviti pojavu i upravljati razvojem rezistentnosti.

Rezistentnost na pesticide u plodoredu

Pojava populacije štetnih organizama smanjene osetljivosti prema nekom pesticidu naziva se rezistentnost. Ona za posledicu ima manju efikasnost pesticida, što prouzrokuje gubitke u prinosu ili kvalitetu gajene biljke. Potrebno je voditi računa o kontroli pojave i razvoju rezistentnosti na svim parcelama na kojima se vrši proizvodnju, a ne samo na onim na kojima će se crni luk gajiti u tekućoj godini. Pri primeni pesticida ne treba izlagati štetne organizme dejstvu aktivnih materija sa istim mehanizmom delovanja više puta uzastopno, bez obzira da li je u pitanju jedna ili više vegetacionih sezona.

Strategije borbe protiv pojave i razvoja rezistentnosti preporučuju međunarodni komiteti formirani prema grupama pesticida (FRAC – fungicidi), (IRAC – insekticidi) i (HRAC – herbicidi). One se sastoje iz sladećeg:

- Koristiti BioIPM mere kojima se umanjuje primena pesticida;
- Применiti pesticide samo ukoliko je brojnost štetnih organizama iznad ekonomskog praga štetnosti, ili ukoliko model prognoziranja pojave bolesti ukaže na potrebu za suzbijanjem;
- Pri izvođenju uzastopnih tretmana koristiti pesticide sa različitim mehanizmom delovanja;
- Suzbijanje štetnih organizama crnog luka treba obavljati još u plodoredu, primenom pesticida koji nisu registrovani u crnom luku, ali jesu u tom usevu u plodoredu.



Štetni organizmi kod kojih treba pratiti razvoj rezistentnosti

Insekti: tripsi

Prouzrokovali bolesti: crna pegavost crnog luka (*Alternaria porri*), plamenjača luka (*Peranospora destructor*), suva trulež (*Fusarium spp.*) i siva trulež (*Botritis spp.*)

Korovi: (*Setaria sp.*), lipica (*Abutilon theophrasti*) i štir (*Amaranthus retroflexus*).

Primena različitih herbicida

Za suzbijanje korova u crnom luku se može koristiti samo nekoliko aktivnih materija, pa je veoma bitno održati njihovu efikasnost. Zato u drugim usevima koji su u plodoredu treba koristiti herbicide koji se ne mogu koristiti u usevu crnog luka.

Kontrola pojave rezistentnosti na širem području

Primena različitih insekticida

Na istoj parceli ne bi trebalo koristiti insekticide sa istim mehanizmom delovanja u dva uzastopna tretmana. Dodatni problem u suzbijanju insekata je njihova pokretljivost, tako da je potrebno sa drugim proizvođačima razmenjivati informacije o primenjenim insekticidima na širem području. Ukoliko pri pravilnoj upotrebi insekticida prepoučenim dozama izostane očekivani efekat potrebno je utvrditi da li je došlo do pojave rezistentnosti. Povećanje doze preparata može samo ubrzati razvoj rezistentnosti.

Na primer, pri suzbijanju tripsa u plodoredu insekticidima iz grupe neonikotinoida treba izbegavati primenu ovih jedinjenja u sezoni gajenja paradajza ili bilo koje druge gajene biljke jer su tripsi polifagne štetočine. Takođe, potrebno je napraviti i prostorni plodored od najmanje 500 m udaljenosti od parcela gde su primenjivani neonikotionidi.

Primena različitih fungicida

Primena fungicida sa specifičnim načinom delovanja najčešće dovodi do razvoja rezistentnosti patogena. Kada se uoči da je efikasnost nekog fungicida umanjena, a intenzitet bolesti povećan, treba utvrditi da li je došlo do pojave rezistentnosti. Ako jeste, produženo izlaganje fungicidima iz istih hemijskih grupa samo će pogoršati stanje.

Najveći problem predstavljaju noviji fungicidi sa specifičnim načinom delovanja, kao što su fungicidi iz grupe strobilurina. Ako se na parcelama gde je prethodne godine u usevu crnog luka primenjivan fungicid iz ove grupe primeti smanjena osetljivost patogena, onda u tekućoj godini treba koristiti fungicide iz druge hemijske grupe. Takođe, potrebno je ograničiti primenu fungicida iz grupe strobilurina na maksimalno tri tretmana u toku godine na istoj površini.

Suzbijanje korova u usevima u plodoredu

Višegodišnji korovi, kao što su palamida (*Cirsium arvense*) i poponac (*Convolvulus arvensis*) mogu se efikasno suzbijati u usevu crnog luka šrimenom herbicida. Međutim, palamida jako iscrpi zemljište u pogledu hrane i vode, pa je treba suzbijati i u usevima u plodoredu.

BioIPM mere

Opšte mere obuhvataju:

Prouzrokovani oboljenja

Kod planiranja rasporeda primene fungicida koristiti odgovarajuće BioIPM mere, kao što su kontrola korova-domaćina pojedinih patogena i upotreba programa za prognozu pojave bolesti.

Insekti

Kad god je moguće primeniti BioIPM mere, kao što su tretiranje žarišta pojave štetnih insekata, setva useva koji predstavlja „mamac” za štetne insekte (a zatim njihovo mehaničko uništavanje) i korišćenje bioloških mera suzbijanja.

Korovi

U cilju smanjenja populacije korova koristiti odgovarajuće agrotehničke, mehaničke i ostale BioIPM mere.

SUZBIJANJE ŠTETNIH ORGANIZAMA U PLODOREDU

Pre setve/
rasađivanja



Usev crnog luka (foto:
Đ.Moravčević)

Brojnost populacija štetnih organizama luka može biti u velikoj meri umanjena ukoliko se u usevima u plodoredu primenjuju odgovarajuće mere suzbijanja koje uključuju i različite tehnike integralne proizvodnje i zaštite.

Efikasna primena integralne proizvodnje zahteva izradu i stalnu dopuna mape polja sa obeleženim lokalitetima prisustva i brojnosti štetnih organizama. Ove mape se koriste pri ciljanom suzbijanju štetnih organizama u delovima parcele gde je uočena njihova visoka brojnost.

Pre setve je važno da se:

- Iz okoline polja uklone korovi i samonikli luk na kojima se održavaju prouzrokovajući plamenjače i crne pegavosti, populacije tripsa, lukove lisne buve, lukove muve i minirajuće muve luka koji predstavljaju potencijalni izvor štetočina gajenog luka;
- Napravi diskontinuitet u proizvodnji čime se prekida lanac neprekidnog umnožavanja i prenošenja zaraze i štetočina na novi usev luka;
- Izradi mapa polja sa ucrtanim lokacijama pojave i definisanom brojnošću različitih vrsta štetnih organizama na godišnjoj osnovi. Takođe, potrebno je i da se sukcesivno dopunjuju/dorađuju, radi uporedne analize efikasnosti primenjenih mera suzbijanja;
- Prati brojnosti štetnih organizama i primeni GPS/GIS mapiranje.

Uklanjanje izvora inokuluma prouzrokovala plamenjače luka



Smanjenje inokuluma prouzrokovala plamenjače – *Peronospora destructor* u značajnoj meri može ublažiti pojavu oboljenja u sezoni gajenja crnog luka. Gomile odbačenih lukovica, samonikle biljke crnog luka, biljni ostaci, alternativni korovi-domaćini (kao što su korovske biljke iz familije *Alliaceae*) jesu potencijalni izvori spora *P. destructor*. Pojava plamenjače može biti u velikoj meri umanjena uklanjanjem ovih izvora infekcije u plodoredu - sa parcele i iz neposredne blizine.

Odbačene lukovice (foto:
<http://www.omafra.gov.on.ca>)



Uklanjanje gomila odbačenih lukovica i zaraženih biljnih ostataka predstavlja veoma važnu sanitarnu meru koja u velikoj meri može pomoći u suzbijanju prouzrokača plamenjače.

BioIPM mere

Prouzrokovaci oboljenja

U cilju lakšeg suzbijanja patogena koji se prenose zemljištem, kao što su *Colletotrichum circinans*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*, *Pyrenochaeta (Phoma) terrestris*, *Sclerotium cepivorum*, *Urocystis cepulae* potrebno je primeniti višegodišnji (najmanje trogodišnji) plodored. Utvrđeno je, na primer, da teleutospore *U. cepulae* mogu da zadrže vitalnost u nekim zemljištima i do 10-15 godina.

Insekti



Ukoliko je neka livada ili lucerište razorano da bi se tu sejao/sadio luk neophodno je izvršiti uzorkovanje i zemljišta u cilju utvrđivanja prisustva **larvi žičnjaka**. Larve žičnjaka imaju jako hitiniziranu kutikulu, žuto-braon su boje i kao odrasle dugačke su 1 - 2,5 cm. Žive 3-4 godine u zemljištu i svojom ishranom nanose štetu podzemnim organima gajenih biljaka. Ženke ovih insekata često polažu jaja u zatavljenim površinama gde njihove larve imaju obilje hrane i povoljne uslove za razvoj.

Larve žičnjaka (foto: I. Sivčev)



Larva grčice (foto: D. Vajgand)

I larve gundelja koje se nazivaju **grčice** se često nalaze u zemljištu posle razoranih livada ili lucerišta te, da bi se tu bezbedno sejao odnosno sadio luk, takođe je neophodno uzorkovanje zemljišta na prisustvo njihovih larvi. Larve grčice imaju karakterističan zgrčen izgled tela, bele su boje i kao odrasle dugačke su 2 - 3 cm. Larve grčice žive 2-4 godine u zemljištu i svojom ishranom nanose štetu podzemnim organima gajenih biljaka. Plodored i suzbijanje korova su obavezne mere u sprečavanju pojave i smanjivanju njihove brojnosti.

Da bi se utvrdilo da li su larve žičnjaka i grčice u povećanoj brojnosti potrebno je uzorkovati zemljište sa više mesta na parceli. Uzorkovanje je potrebno uraditi u jesen pre prvih mrazeva ili u proleće kada se zemljište zagreje na 7°C. Luk ne treba gajiti na njivama gde se utvrdi visoka brojnost žičnjaka.

Korisni insekti

Poboljšanjem uslova staništa gde borave korisni insekti, kao i dodatnim puštanjem ovih insekata možemo doprineti da se održi brojnost njihove populacije na nivou koji će znatno smanjiti prisustvo štetnih artropoda. Korisni predatori (insekti koji love i hrane se štetnim insektima), kao što su bubamare, predatorske stenice i zlatooke (tj. larve mrežokrilca *Chrysoperla carnea*), prisutni su u nekom području sve dok ima plena. Pravilnim održavanjem raznolikih životnih staništa po obodima parcela, kao i u vetrozaštitnim pojasevima (žbunje i drveće), stimuliše se njihov opstanak i razvoj. Zasnivanjem useva sa različitim biljnim vrstama obezbeđuje se stanište za korisne insekte. Ako su ovakvi usevi već zasnovani, onda se njihova brojnost može dodatno povećati puštanjem u polje (npr. larve zlatooke). Ne treba pokušavati povećati brojnost korisnih insekata dodatnim puštanjem u njive ukoliko nema dovoljno plena, jer se u tom slučaju tu neće zadržavati.

Korovi



Amaranthus retroflexus
(foto: <http://www.visoflora.com>)

Samonikli luk i korovske biljke treba suzbijati u plodoredu da bi se umanjio napad i širenje patogena paradajza, uključujući i *P. destructor*. Samonikli luk može se suzbijati obradom zemljišta ili hemijskim merama.

Koristiti mehaničke, fizičke, biološke ili agrotehničke mere u plodoredu da bi se smanjila produkcija semena korovskih biljaka. Obrada zemljišta i primena herbicida su korisne mere koje treba primeniti pre nego što korovi stvore novo seme.

Hemijsko tretiranje manjih delova i ivičnih delova parcela na kojima je brojnost pojedinih korovskih vrsta visoka, kao i košenje i obrada zemljišta u plodoredu takođe predstavljaju veoma efikasne mere suzbijanja korova.

Mape polja sa brojnošću štetnih organizama

Mape polja sa ucrtanim područjima gde su nađeni štetni organizmi treba praviti i čuvati da bi se tokom više godina mogla porediti njihova brojnost i mesto pojave. Poljoprivrednim proizvođačima mapiranje može da pomogne u uspešnom suzbijanju štetnih organizama na određenim delovima parcela i, kada je to moguće, izbegavanju prisustva štetnih organizama na površinama gde se luk gaji.

Mapa polja se može nacrtati rukom ili na kompjuteru. Prilikom obilaska polja obeležavaju se delovi polja u kojima je primećeno prisustvo određenih štetnih insekata, patogena ili korova. Takođe se može označiti i brojnost pojedinih štetočina (što predstavlja mapu intenziteta napada). Moguće je sačiniti i mape putem kojih se može pratiti upotreba pesticida, plodnost zemljišta, kao i prinos prethodnih useva.

Ekonomski značajni štetni organizmi koje treba pratiti i nadgledati su:

- Nematode
- Insekti
- Korovi
- Patogeni

Mape polja mogu poslužiti pri izboru polja za gajenje luka i uopšte pri planiranju plodoreda. Da bi se napravila mapa polja treba uraditi sledeće:

- Napraviti skicu celog gazdinstva sa svim njivama;
- Zabeležiti koje su biljne vrste gajene na svakoj parceli uključujući i podatak o sorti, odnosno hibridu;
- Označiti prisustvo različitih štetnih insekata u prošloj godini znakovima X i slično. Svaki simbol treba da označava jednu štetočinu;
- Slično kao i kod insekata, označiti prisustvo i intenzitet oboljenja u prethodnoj godini koristeći različite simbole (na primer “●” ili “○”). I ovde, svaki simbol označava jedno oboljenje;
- Zabeležiti vrstu i količinu primenjenih pesticida na svakoj parceli;
- Zabeležiti delove parcela na kojima su korovi u većem broju; zabeležiti mesta gde su višegodišnji korovi (npr. palamida), kao i mesta gde su napravljene propusti pri prskanju.
- Zabeležiti količine primene đubriva;
- Zabeležiti prinose i kvalitet.

GPS / GIS mapiranje



U poslednjoj deceniji došlo je do značajnog napretka u korišćenju GPS (globalnog sistema pozicioniranja – Global Positioning System) i GIS (geografskog informacionog sistema – Geographic Information System) u poljoprivredi. GIS predstavlja organizovani skup kompjuterske opreme, programa, geografskih podataka i radnog osoblja koji su u funkciji efikasnog prikupljanja, čuvanja, dopunjavanja, analize i prikazivanja svih oblika geografski definisanih informacija.

GPS mapiranje(foto:
www.wisc.edu)

GPS koristi satelitske signale da neke podatke sa geografskom odrednicom (prinos, plodnost, gustina populacija štetnih organizama) poveže sa određenim tačkama na proizvodnoj parceli.

GIS se koristi zajedno sa GPS-om i služi da poveže prostornu informaciju sa grafičkim ili numeričkim podacima.

Ove tehnike omogućavaju kvantifikaciju sličnosti i razlika unutar polja koje se odnose na prinos i njegov kvalitet, zatim na faktore koji utiču na prinos kao što su štetočine, plodnost zemljišta i pH vrednosti, i inputa kao što su pesticidi i đubriva.

Uspešna primena ovako preciznih metoda u poljoprivredi nije za sada raširena u proizvodnji luka kao ni mnogih drugih kultura. Razlog slabe primene ovih tehnologija je i nerazumevanje kako više faktora može uticati na prinos i/ili kvalitet. Ova tehnologija će se možda u budućnosti pokazati kao korisna i profitabilna.

UZORKOVANJE ZEMLJIŠTA

Pre setve/
rasađivanja



Uzorkovanje zemljišta
(foto:<http://www.ipm.ias.tate.edu>)

Uzorkovanje zemljišta je ključna mera koja omogućava pravilnu primenu đubriva. Pored efikasnije i racionalnije primene đubriva, smanjenju se troškovi proizvodnje i zagađenja životne sredine. Dopunska uzorkovanja zemljišta omogućavaju utvrđivanje brojnost nematoda i intenzitet prisustva prouzrokovala oboljenja.

Kako se uzorkuje zemljište?

Pravilno uzimanje uzoraka zemljišta jeste prvi korak u određivanju plodnosti, pH vrednosti (odnosno kiselosti zemljišta) i sadržaja organske materije.

Broj uzoraka

Potrebno je uzeti jedan zbirni uzorak na svakih 2 ha jedne parcele. Ovo će omogućiti da se odrede variranja duž polja. Prostorna variranja duž polja mogu imati veliki uticaj na mere prihrane i uopšte na potencijale zemljišta za proizvodnju crnog luka.

Površina po uzorku

Na svakih 2 ha uzima se jedan zbirni uzorak koga čine 15 do 20 poduzoraka iz probnih rupa. Ovi poduzorci se uzimaju duž zamišljene linije u obliku slova „W”. Svaki uzorak treba da prate podaci o prinosu i đubrenju za najmanje dve godine. Isto važi i za ostale osobine zemljišta. Potrebno je uzorkovati i manje površine od 2 ha kada se pojedini delovi parcele značajno topografski razlikuju tako da mogu biti tretirani kao površine zasebnih osobina. Šema u obliku slova „W” treba da se sledi i širinom cele parcele i u okviru svake podparcele od 2 ha.

Kada uzorkovati?

Uzorci zemljišta mogu se uzimati tokom jeseni ili na proleće pre zasnivanja useva paradajza. Jesenje uzorkovanje osiguraće da rezultati testova budu gotovi pre sledeće sezone. Međutim, što se uzorkovanje obavi kasnije, to su manje šanse da dođe do promene u sadržaju hranljivih materija. Uzorkovanje zemljišta je potrebno izviditi svake godine u istom vremenskom periodu.

Alat za uzorkovanje



Sonda za uzorkovanje zemljišta (foto: www.wisc.edu)

Preporučljivo je koristiti sondu od nerđajućeg čelika. Sonda mora da bude čista i bez rđe. Sve pojedinačne uzorke iz probnih rupa treba staviti u plastičnu vreću ili kontejner od nerđajućeg čelika. Ne treba koristiti opremu koja ima galvanizovane ili mesingane delove jer mogu da „zagade” uzorak mikroelementima.

Dubina uzorkovanja

Dubina uzorkovanja zavisi od dubine obrade zemljišta. Obično se uzima sa dubine od 15 do 20 cm. Uzorkovanje je potrebno izvoditi sa iste dubine svake godine da bi podaci sa testova mogli tačnije da se upoređuju. Uzorkovanje na dubini većoj od sloja dubine obrade zemljišta može dovesti do netačne procene sadržaja organske materije, fosfora i cinka.

Rukovanje i slanje uzoraka

Da bi se dobio zbirni uzorak, potrebno je valjano pomešati poduzorke. Iz zbirnog uzorka uzeti oko 400 ml zemlje i staviti u plastičnu vreću koja se dobro zatvara. Uzorke poslati ili lično odneti u neku od lokalnih laboratorija za ispitivanje zemljišta.

Uzorkovanje u cilju izvođenja fumigacije

Patogeni koje se prenose zemljištem i nematode mogu izazvati veoma značajne gubitke u prinosu luka. Fumigacija je skupa i često destruktivna mera, tako da je treba primeniti samo onda kada je prisustvo ovih štetnih organizama iznad ekonomskog praga štetnosti. Za nematode je utvrđen ekonomski prag - 1 nematoda po cm^3 zemljišta.

Organska materija

Kvalitet i kvantitet organske materije u zemljištu su povezani sa mnogim parametrima kvaliteta zemljišta. Mala povećanja sadržaja organske materije može imati velike efekte na plodnost i zdravstveno stanje zemljišta. To se pre svega odnosi na mogućnost pružanja izvora ugljenika i energije zemljišnim mikroorganizmima, povećavanju vodnog kapaciteta zemljišta, stabilizovanju zemljišnih čestica, povećavanju dostupnosti hranljivih materija, smanjenju sabijenosti zemljišta, kao i prečišćavanju materija koje zagađuju zemljište i vodu. Potrebno je uvek primenjivati sve mere koje doprinose povećanju organske materije (gajenje međuuseva, rasturanje komposta i stajnjaka, inkorporacija biljnih ostataka, obrada zemljišta, dodavanje organske materije). Promene u sadržaju organske materije potrebno je pratiti svake godine u cilju dugoročnog poređenja.

Rezultati ispitivanja zemljišta

Rezultati ispitivanja zemljišta mogu se koristiti u cilju planiranja pravilnog prihranjivanja biljaka čime se obezbeđuje pravilan porast useva, prinos i kvalitet, a u isto vreme umanjuje nepovoljan uticaj hraniva na životnu sredinu. Rutinske analize zemljišnih uzoraka obuhvataju sadržaj fosfora (P) i kalijuma (K), zatim sadržaj organske materije (%) kao i utvrđivanje pH zemljišta. Izveštaji boljih laboratorija kombinuju analize sadržaja ovih elemenata sa informacijama o parcelama poljoprivrednog gazdinstva u cilju pružanja preporuke o đubrenju ili kalcifikaciji za određen usev. Pri planiranju pravilnog đubrenja i prihrane useva crnog luka treba koristiti rezultate analize testova i odgovarajuće preporuke

Analizom zemljišta se takođe može utvrditi sadržaj mikroelemenata (u ppm – pares per milion) kao što su kalcijum, bor, magnezijum, cink i sumpor.

Detaljnija ispitivanja karakteristika zemljišta

Kvalitet zemljišta je definisan kao osobina zemljišta da u okviru postojećeg ekosistema održi biološku produktivnost, kvalitet životne sredine i poboljša zdravstveno stanje biljaka. Zdrava, biološki aktivna zemljišta mogu doprineti boljim prinosima, boljoj dostupnosti vode i hranljivih materija, smanjenju pojave oboljenja, a služe i kao prirodni filteri materija koje zagađuju životnu sredinu.

Pojedine laboratorije su u mogućnosti da izvedu testove za više osobina zemljišta kao što su:

- **Stabilnost zemljišnih agregata:** sposobnost zemljišnih agregata da se raspadaju pod uticajem spoljašnjih faktora kao što su voda ili vetar. Zemljišta sa visokom stabilnošću agregata su manje osetljiva na destruktivno dejstvo erozija izazvanih vetrom ili vodom. Zemljišta sa visokom stabilnošću agregata takođe obezbeđuju bolji vodni režim i aeraciju, što je bitno za pravilan porast korenovog sistema.
- **Voda dostupna biljci:** jeste količina vode (zapreminski) u zemljištu koju korenov sistem biljke može najlakše da usvoji. Ova osobina jeste kvantitativna mera vodnog kapaciteta zemljišta.
- **Gustina zemljišta:** jeste mera mase zemljišta po zapreminskoj jedinici. Predstavlja osobinu koja ukazuje na stepen sabijenosti zemljišta (kompaktnost).
- **Ukupni sadržaj ugljenika:** ugljenik se smatra „životnim sokom” zemljišta i nerazdvojivo je vezan sa hemijskim, fizičkim i biološkim osobinama zemljišta. Ukupni sadržaj ugljenika u zemljištu (C) obuhvata frakcije koje se veoma lako razgrađuju (vreme razgradnje između 1 i 5 godina), ali i one frakcije koje su veoma otporne na raspadanje i razgradnju (vreme razgradnje od 50 pa do više hiljada godina). Različite ugljenikove frakcije imaju drugačije uloge u zemljištu. Na primer, frakcija aktivnog ugljenika u zemljištu je osnovni izvor hrane i energije za zemljišne mikroorganizme; time ova frakcija doprinosi smanjenju pojave bolesti, kruženju hranljivih materija i formiranju većih (makro) agregata. Stabilni ugljenik u zemljištu povećava kapacitet razmene katjona i doprinosi boljem zadržavanju vode u zemljištu i formiranju manjih (mikro) agregata.
- Povećavanjem sadržaja ugljenika u zemljištu dodavanjem materijala, kao što su biljni ostaci, kompost, stajnjak i dr., mogu se značano poboljšati mnoge osobine zemljišta. U

ove osobine spadaju povećana poroznost zemljišta, manja gustina tj. sabijenost, veći vodni kapacitet, bolja agregacija, bolja stabilnost agregata, manja osetljivost na eroziju, bolja dostupnost hranljivih materija i povećani kapacitet razmene katjona.

- **Kompaktnost, odnosno sabijenost zemljišta:** ometa porast korenovog sistema kao i dostupnost vazduha, vode i hranljivih materija. Stepem kompaktnosti može biti određen preko mere gustine zemljišta ili merenjem otpora penetraciji (korišćenjem takozvanog penetrometra).
- Dodatno uzorkovanje zemljišta u cilju utvrđivanja prisutnosti patogena i štetočina koje se prenose putem zemljišta mogu biti opravdani posebno kod onih parcela gde je prethodnih godina zabeleženo njihovo prisustvo. Od značaja je dugoročno praćenje promene brojnosti populacija ovih štetnih organizama kroz vođenje evidencija (mapa polja). To se pre svega odnosi na nematode.

IZBOR PARCELE

Pre setve/
rasađivanja

Uspešno gajenje crnog luka na otvorenom počinje sa pravilnim izborom parcele. Uspešna proizvodnja i dobar prinos u velikoj meri zavisi od preduseva, kvaliteta zemljišta, prisustva štetnih organizama i svih prethodnih mera zaštite koje su tu primenjivane.

Vremenski plodored

Crni luk ne bi trebalo gajiti na istim parcelama na kojima je gajen prethodne godine. Vremenski plodored poželjno je da bude što duži. Preporučljiv je najmanje trogodišnji plodored. Duži plodored će doprineti smanjivanju pojave bolesti, a pomoći će i u suzbijanju štetnih insekata i korova. Takođe, dužim plodoredom poboljšavaju se osobine zemljišta i povećava se biodiverzitet. Višegodišnji plodored je jedna od najefikasnijih agrotehničkih mera u suzbijanju štetnih organizama.

Vremenski plodored - odnosi se na vremenski period (godine) od kada je crni luk poslednji put gajen na istoj površini. Plodored u kome se na jednoj parceli gaji paradajz - boranija - kukuruz šećerac, pa opet paradajz je primer dobrog trogodišnjeg plodoreda.

Prostorni plodored - odnosi se na rastojanje parcele na kojoj se gaji crni luk od parcela na kojima se crni luk gajio u prethodnoj godini.

Prostorni plodored

Rastojanje između polja crnog luka iz tekuće i prethodne godine može uticati na brojnost štetnih organizama. Primena prostornog plodoreda ima smisla samo u cilju borbe protiv štetnih organizama koji se održavaju u zemljištu. To su prouzrokovaci truleži korena, prizemnog dela stabla i uvenuća biljaka, kao i gljive prouzrokovaci antraknoze, virusi i bakterije. Za suzbijanje prouzrokovaca plamenjače, crne pegavosti i ostalih parazita koji se rasejavaju vetrom ili insektima, ovaj plodored nema većeg značaja.

Uredaji za primenu pesticida

Pri izboru parcele, treba voditi računa i o tome na koji način će se obavljati zaštita useva. Površine koje su nepravilnog oblika često je teško pokriti prskalicom sa velikim radnim zahvatom.

Brojnost štetnih organizama na istoj površini u dužem vremenskom periodu

Istorijat parcele, odnosno prethodni usevi koji su gajeni na nekoj parceli imaju uticaja na uspešnost suzbijanja štetnih organizama. Proizvodnja crnog luka se može značajno unaprediti ako se pažljivo vode knjige polja sa podacima o svim primenjenim merama i zastupljenošću

štetnih organizama. Sistem mapiranja polja između ostalog služi i da bi se označili potencijalni problemi na parceli.

Mape polja pružaju pregled celog gazdinstva. Na ovim mapama treba označiti površine na kojima je utvrđena velika brojnost štetnih insekata i korova i visok intenzitet oboljenja u proteklim godinama. Mape polja mogu pomoći i u donošenju odluka o izboru parcele i o merama suzbijanja. Na primer, ukoliko na određenoj parceli postoji problem zbog prisustva patogena koji se prenose zemljištem, tada treba jednostavno primeniti plodored u cilju smanjenja inokuluma. Problematični štetni organizmi i ostali podaci o kojima bi trebalo voditi evidenciju svake godine su:

- Insekti - žičnjaci i grčice;
- Patogeni - prourokovači truleži korena, prizemnog dela stabla, uvenuća biljaka;
- Korovi – višegodišnji korovi;
- Informacije o proizvodnji - prinosi, kvalitet, prodaja i cene.

Kvalitet zemljišta i osobine parcele

Poboljšanjem kvaliteta zemljišta doprinosi se boljim proizvodnim rezultatima. Prilikom izbora parcele za gajenje crnog luka treba voditi računa o sledećim osobinama zemljišta:

- Kompaktnost zemljišta može smanjiti drenažu, odnosno oticanje vode, pa na taj način može doći do zabarivanja zemljišta, što utiče na češću pojavu oboljenja;
- Sadržaj organske materije je bitan faktor kvaliteta zemljišta. Organska materija potpomaže da se u zemljištu zadrži više vlage i omogućava optimalniji rast biljaka;
- Prekomerne količine ostataka pesticida u zemljištu mogu izazvati fitotoksične efekte na biljke luka. To se pre svega odnosi na herbicide, naročito iz grupe sulfonilurea ili imidazolinona. Ovi herbicidi mogu biti fitototoksični za luk i po nekoliko godina nakon primene.

SETVENI MATERIJAL



Setva/
rasađivanje

Morfološke osobine crnog luka (*Allium cepa*)

Crni luk ima dvogodišnji ciklus razvića, a gajenjem preko arpadžika trogodišnji. Formira žiličast i slabo razvijen korenov sistem. Lukovica se sastoji od pravog stabla (plitice), suvih ovojnih ljuspi, mesnatih sočnih listova i rukavaca koji grade lažno stablo ili šiju. Pera su šuplja, na vrhu šiljata, tamnozeleno boje. Cvetonosno stablo (bik) je krto, šuplje, visoko 80-150cm. Seme je sitno, crno i smežurano. Po izgledu seme liči na barut, pa se u narodu često naziva barutnjak.



Seme i sadni materijal – zakonski okviri

Proizvodnjom semena i sadnog materijala (arpadžik) može da se bavi privredno društvo, odnosno preduzeće, drugo pravno lice ili preduzetnik (proizvođač), koji je upisan u Registar proizvođača semena i rasada (Zakon o semenu, Službeni glasnik RS 45/2005). Istim Zakonom definisana je i kontrola proizvodnje semena, dorada semena, kvalitet semena, pakovanje, deklarisanje i obeležavanje semena, promet i uvoz semena.

Seme i sadni materijal namenjen proizvodnji mora biti od sorte koja je upisana u Registar sorti poljoprivrednog bilja RS.

Odabir semena i sadnog materijala

Treba koristiti isključivo deklarirano i kvalitetno sortno seme i sadni materijal. Hibridno seme dobija se posebnim načinom ukrštanja, komplikovanijim i dužim u odnosu na proizvodnju sortnog semena. Kao rezultat ovakvog ukrštanja javlja se hibridna snaga, zahvaljujući kojoj su ove biljke bujnijeg porasta, veće tolerantnosti na bolesti i većeg potencijala za prinos od biljaka proizvedenih iz sortnog semena. Jedna od osobenosti hibrida jeste da ove povoljne osobine zadržavaju samo u prvoj generaciji, te se zato *hibridno seme mora svake godine iznova obnavljati, tj. kupovati*. Hibridni crni luk pored imena nosi oznaku F₁.

Zdravo seme

Seme i sadni materijal su izvor i početak života biljke, ali mogu biti i prenosilac mnogih biljnih bolesti, koje su uzrok smanjenog roda ili kvaliteta, usled čega nastaju veliki gubici u proizvodnji povrća. Veći broj ekonomski značajnih bolesti povrtarskih biljaka prouzrokovanih gljivama, bakterijama i virusima prenose se semenom i sadnim materijalom povrća. Bogatstvo hranljivim materijama čini ih pogodnim supstratom za održavanje i razvoj patogenih mikroorganizama. Prisustvo patogena na ili u semenu i sadnom materijalu ima za posledicu smanjenje kvaliteta i njihove upotrebne vrednosti. Upotreba zaraženog semenskog materijala dovodi i do smanjenja prinosa i kvaliteta plodova. Ovo utiče na finansijske gubitke u biljnoj proizvodnji. Osim toga paraziti u semenu i vegetativnom materijalu za umnožavanje zadržavaju vitalnost duže ili kraće vreme, omogućavajući tako nove, često vrlo značajne zaraze biljaka kasnije tokom vegetacije. Stoga je neophodno koristiti seme povrća proverenog porekla i kvaliteta.

Na velikim površinama luk se sve više proizvodi direktnom setvom semena, koje ne sme da bude kontaminirano parazitima. Na semenu luka, ali i na arpadžiku održava se nekoliko vrsta patogenih gljiva. *Alternaria porri* prouzrokuje purpurnu pegavost lista luka. *Botrytis allii* se prenosi semenom luka, ponekad i do 80%. Dovodi do izumiranja klijanaca, propadanja cvasti tokom proizvodnje semena, kao i truleži semena u skladištu. *Colletotrichum circinans* je prouzrokovatelj čađavosti pokožice luka, ali je u nas manje prisutan jer se gaji luk obojene ljuske koji je otporan prema ovoj gljivi. *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* se prenosi semenom i specijalizovana je za luk. Prouzrokovatelj plamenjače luka *Peronospora destructor* takođe se prenosi i širi semenom i lukovicama. Prezimljava u zaraženim lukovicama – izvodnicama za seme ili arpadžiku, divljim i samoniklim vrstama lukova. Za hemijsku dezinfekciju semena iz sopstvene proizvodnje mogu se koristiti fungicidi na bazi tirama ili mankozeba. Inače se za zasnivanje useva preporučuje izbor deklariranog semenskog i sadnog materijala proizvedenog pod kontrolom nadležne službe.

Kada je u pitanju zaraza crnog luka bakterijama do sada je opisano nekoliko vrsta koje se održavaju u zemljištu na ostacima zaraženih biljaka, ili u usev dospevaju zaraženim arpadžikom. U našim uslovima radi se uglavnom o vrstama bakterija polifagne prirode, kojima su potrebna otvorena „ulazna vrata“, tj. čija značajnija pojava najčešće dolazi do izražaja u usevu koji je pretrpeo štete nanete gradom ili napadom lukove muve.

Do skoro viroze crnog luka nisu predstavljale problem u proizvodnji, bar ne kao što su to mikoze. Međutim pojava insekata vektora dovela je i do značajnije pojave novih virusa koji mogu prouzročiti velike gubitke. Virus žute pegavosti irisa je novi potencijalno opasan virus za

proizvodnju crnog luka u našoj zemlji. Po prvi put opisan 2007. godine u dva lokaliteta u Srbiji. Za sada nije pouzdano utvrđena efikasnost širenja ovog virusa semenom i lukovicama crnog luka.

Čuvanje i kvalitet arpadžika

Adekvatnim čuvanjem arpadžika obezbeđuje se njegov kvalitet. Stoga kupovinu sadnog materijala (arpadžika) treba obaviti neposredno pred zasnivanje useva u proleće. Veoma je značajno da je arpadžik adekvatno čuvan od momenta berbe do prodaje, jer tokom čuvanja može doći do fizioloških problema, kaliranja lukovica i pojave bolesti i štetočina, što će imati loše posledice po proizvodnju useva konzumnog crnog luka. Desetak dana pred sadnju temperatura u skladištu treba da je oko 20°C, a relativna vlažnost vazduha 75%. U cilju zaštite od bolesti i smanjenja jarovizacije arpadžik, posebno krupniji, 24h pred sadnju se drži u skladištu na temperaturama 30-35°C.

Arpadžik se sortira najmanje u dve klase. Prva klasa ima prečnik lukovica od 6 do 22mm, a druga klasa od 23 do 30mm. Prva klasa se uglavnom koristi za proizvodnju konzumnog luka, dok je druga klasa namenjena proizvodnji mladog luka. Najbolji je ujednačen arpadžik sa razlikom u prečniku lukovice do 5mm. *Ujednačeniji arpadžik doprinosi većoj kontroli krupnoće konzumnog luka i vremena njegovog dozrevanja.* Korišćenjem krupnijeg arpadžika pri zasnivanju useva luka dobija se veći prinos lukovica.



Arpadžik (foto: Đ. Moravčević)

Sortiment crnog luka

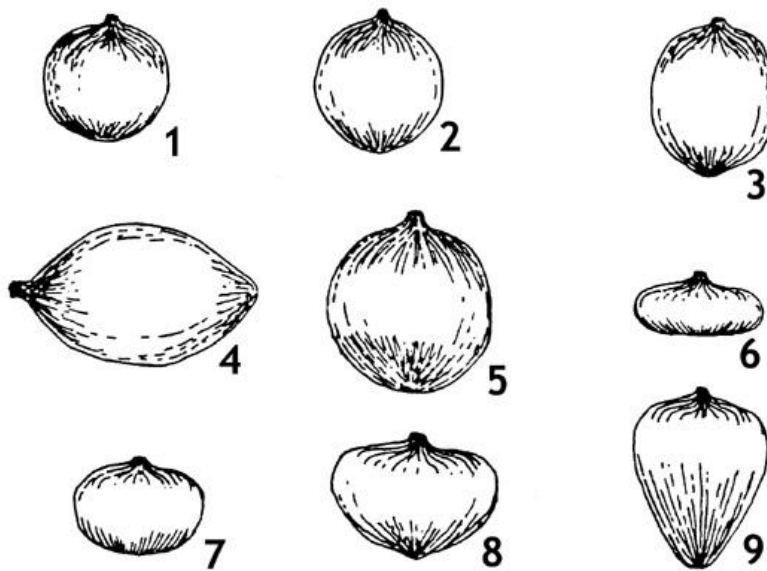
U registru priznatih sorti Republike Srbije za sada je upisano preko 60 sorata. Daleko veći broj je stranih, introdukovanih. Gaje se sorte i hibridi.

Na osnovu sadržaja suve materije, šećera i eteričnog ulja sve sorte crnog luka mogu se podeliti u tri grupe:

1. **Ljute sorte.** Sadržaj suve materije iznad 14%, visok sadržaj saharoze i eteričnog ulja. Proizvodi se iz arpadžika i dobro se čuvaju.
2. **Poluljute sorte.** Imaju 10-14% suve materije, podjednak odnos saharoze i monosaharida. Proizvode se iz arpadžika i direktnom setvom. Slabije se čuvaju u odnosu na ljute sorte.
3. **Slatke sorte.** Sadrže do 10% suve materije, od šećera dominantna je glukoza, imaju malo eteričnog ulja. Proizvode se isključivo direktno iz semena ili rasada u uslovima navodnjavanja. Veoma se slabo čuvaju.

Kod nas se gaje domaće i inostrane sorte i hibridi, kao: kupusinski jabučar, jasenički crveni i žuti, holandski žuti, kolos F₁, majski srebrnjak, radar, parade, electric, vitez, daytona F₁, manas F₁, talon F₁, sedona F₁, redwing F₁, dacapo F₁, taresco F₁, burgos F₁, lorencio F₁, kun F₁, jaz F₁, teton F₁, arsenal F₁, vihar F₁, candy F₁, columbia F₁, red zeppelin F₁, mars F₁, prestige F₁, elody F₁, sturon F₁, mundial F₁, atos F₁ i dr. U novije vreme dominiraju hibridi.

Oblik lukovice je određen odnosom njene visine i prečnika. Najviše se cene sorte i hibridi čije lukovice imaju pljosnato okrugli do okrugli oblik (indeks od 0.7 do 1.1), više suvih ovojnih listića (ljuspi), tanak i zatvoren vrat (da u glavicu ne prodiru izazivači bolesti). Važne su i druge osobine: visoka rodnost, dobar ukus, sposobnost dužeg čuvanja, otpornost prema bolestima. Gleda se i kolika je dužina vegetacije, otpornost na sušu i visoke temperature, reakcija na dužinu dana i sl.



Oblik glavica crnog luka

Najveća potražnja je za lukom okruglih lukovica, belog mesa, tankog vrata i prečnika 40-70mm sa žuto-braon suvim ovojnim listova. Lukovi za skladištenje moraju imati visok sadržaj suve materije, čvrstu lukovicu sa što više suvih ovojnih listova zbog lakše mehanizovane žetve, manipulacije u skladištu i čuvanja.

USLOVI USPEVANJA

Setva/ rasađivanje

Klima

Crni luk ima umerene potrebe prema toploti. Nicanje započinje već na temperaturi od 2 do 3°C, a optimum je 22°C, kada je nicanje brzo. Na temperaturi 5-8°C nicanje traje i do mesec dana, a na 20-25°C traje samo 4-5 dana. Klica je nežna i teško prodire kroz zemljište. Luk se optimalno ukorenjava na temperaturi oko 10°C (značajna rana setva). Tada se formira dobar korenov sistem, što je odličan uslov za dalji razvoj luka. Listovi se normalno razvijaju na temperaturi koja se kreće oko 20°C. Za razvoj lukovice optimalna temperatura je oko 22°C. Na temperaturi višoj od 30°C usporava se fotosinteza i razvoj luka.



Merenje temperature zemljišta (foto: Đ. Moravčević)

Mrazevi nisu velika opasnost za crni luk. U fazi nicanja biljke mogu podneti do -3°C, a pojedine sorte i do -6°C, dok u fazi 3-4 lista podnose i do -15°C. Luk dobro podnosi jesenju i predzimsku setvu (sadnju), koja se koristi radi ostvarivanja rane proizvodnje. Cvetonosno stablo najbolje raste na 20-25°C.

Temperatura ima veliki značaj za prolaženje stadijuma jarovizacije, bez čega luk ne može da cveta i obrazuje seme. Jarovizacija je neophodna i korisna za semenjače crnog luka (glavice koje se koriste u proizvodnji semena), ali je štetna za arpadžik. Ako se arpadžik izjarovi, umesto lukovica će se dobiti bikovi. Sitniji arpadžik (prečnika do 1,5cm) retko se izjarovi, dok se krupniji (preko 2,5cm) često izjarovi. Da se arpadžik ne bi izjarovio, treba ga čuvati na temperaturi oko 0°C ili nešto nižoj.



Arpadžik ili mlada biljka (7-10 listova) se jarovi na niskim pozitivnim temperaturama (optimum je 5-10°C) koje traju u kontinuitetu od 60 do 150 dana (sortna odlika). Ukoliko niske temperature budu naglo smenjene višim, obeshrabriće se iscvetavanje (povremeno zagrevanje arpadžika tokom čuvanja).

Krupniji arpadžik ili viša faza razvoja biljke takođe rezultiraju većim procentom iscvetavanja. Prolećni luk iz direktne setve daleko manje ima problema sa pojavom cvetonosnog stabla.

Luk ima velike zahteve prema svetlosti, pa se mora gajiti na dobro osunčanim mestima. Zahteva i dobro strujanje vazduha (zbog kiseonika i udaljavanja štetnih gljivica i bakterija). Ne treba ga gajiti u jako gustim usevima. Dobro podnosi gajenje u združenim usevima, ali samo sa vrstama koje ga neznatno zasenjuju (salata, endivija, mlade voćke).



Crni luk je biljka dugog dana, ali je reakcija na dužinu dana određena mestom njegovog nastanka (selekcije). Sorte nastale na većoj geografskoj širini formiraju lukovicu i generativne organe pri dužini dana od 14 do 16h, a one selekcionisane na manjoj geografskoj širini pri dužini dana od 12 do 14h. Pri kupovini semena i sadnog materijala treba voditi računa o ovoj činjenici.

Pri ranoj setvi u našim uslovima (kraj februara-početak marta) kada je dan kratak, intenzivnije se razvija korenov sistem i listovi, što kasnije doprinosi adekvatnom formiranju lukovice, a samim tim i većem prinosu. Kašnjenje sa setvom dovodi po pravilu do bržeg ulaska biljke u fazu formiranja lukovice (duži dan). Takva biljka nije imala dovoljno vremena da formira odgovarajući korenov sistem i lisni aparat što kao posledicu ima loš kvalitet formiranih lukovica (sitne) i slab prinos.

Crni luk zahteva dosta vode (vlage) u zemljištu. To je zbog slabog korena. Potrebe za vodom razlikuju se u toku vegetacije. Najveće potrebe su u periodu nicanja do faze intenzivnog obrazovanja listova, a zatim se postepeno smanjuju ka fazi zrenja. Pri slaboj vlažnosti usporava se razvoj biljaka i dobijaju se sitne lukovice. Velika vlažnost ometa formiranje lukovica i doprinosi ispoljavanju bolesti. Optimalna vlažnost zemljišta je oko 70% od PVK (poljski vodni kapacitet), a vazduha 60-70%.

Zemljište

Za proizvodnju luka treba izabrati duboka, dobro propusna zemljišta, lakšeg mehaničkog sastava, bogata organskim materijama (humusom). Naročito su pogodna aluvijalna (nanosna) zemljišta. Teška, slabo strukturna zemljišta, sklona stvaranju pokorice, nepovoljna su za proizvodnju luka, posebno direktno iz semena.



Na vlažnim, teškim zemljištima redovno se pojavljuje i jači napad patogena!

Peskovita zemljišta slabe vododrživosti, ako ne postoje uslovi za navodnjavanje, takođe nisu povoljna.



Luk je osetljiv na niske pH vrednosti zemljišta. Odgovaraju mu zemljištima blago kisele reakcije, pH vrednosti 6-7.



Otežano nicanje i rast biljaka usled stvaranja pokorice
(foto: Đ. Moravčević)

Plodored

Luk se mora gajiti u plodoredu (plodosmeni), a najbolje je da dolazi posle vrsta (useva) koje se đubre stajnjakom i posle kojih ne ostaju zakorovljene parcele: grašak, boranija, kupus, paprika, paradajz, krastavac, strna žita (pšenica, ječam, tritikale).



Na istu površinu može da se vrati posle 4-5 godina. Kao loši predusevi smatraju se: kukuruz, industrijski grašak (zbog herbicida) i lukovičasto povrće (iste bolesti i štetočine).

Mladi luk se može uzgajati kao naknadni, prethodni ili međusev u intenzivnom povrtarskom plodoredu.

Obrada zemljišta

U zavisnosti od preduseva osnovnu obradu treba započeti što ranije u jesen. Duboko jesenje oranje se izvodi na dubinu do 30 cm. Gruba predsetvena priprema (zatvaranje brazde) se obavlja veoma rano, tokom zime, tj. čim vremenski uslovi to dozvole. Završna predsetvena priprema kojom se stvara rastresit sloj zemljišta (tvrda postelja, a mek pokrivač) vrši se najčešće setvospremačem, nekoliko dana pred setvu, odnosno sadnju luka. Broj prohoda pri pripremi zemljišta treba svesti na minimum, kako bi sabijanje zemljišta bilo izbegnuto.



Na sabijenom zemljištu biljka crnog luka se slabije razvija i podložnija je bolestima!

DUBRENJE (ISHRANA)

U toku sezone

Elementi biljne ishrane

1. Potrebni (esencijalni) elementi:
 - a) makroelementi: C, O, H, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe
 - b) mikroelementi: B, Mn, Zn, Cu, Mo, Cl, Ni
2. Korisni (beneficijalni) elementi: Co, Na, Si, Al, Se, V, Ti, La, Ce
3. Nekorisni i toksični elementi: Cr, Cd, U, Hg, Pb, As

Azot

Biljke normalno sadrže od 1 do 5% azota (N). Azot učestvuje u izgradnji proteina i najvažnijih delova ćelija biljke. Uz to azot ulazi u sastav hlorofila, jedinjenja koje usvaja svetlosnu (Sunčevu) energiju koja se koristi u fotosintezi. Dobra snabdevenost azotom je u vezi sa visokom fotosintetskom aktivnošću, brzim vegetativnim porastom i tamnozelenom bojom lišća.

Fosfor

Fosfor (P) se javlja u većini biljaka u koncentracijama od 0,1 do 0,4%. Najvažnija funkcija fosfora u biljci jeste skladištenje i prenos energije. Fosfatna jedinjenja imaju sposobnost akumulacije energije koja se dobija u procesu fotosinteze ili metabolizma ugljenih hidrata. Ta energija se kasnije koristi u procesima koji se odnose na rast, razviće i razmnožavanje biljaka. Dobra snabdevenost fosforom je u vezi sa pojačanim rastom korena, a povećava se i otpornost na bolesti.

Kalijum

Zahtevi biljke u pogledu dostupnog kalijuma (K) su prilično visoki. Koncentracija kalijuma u vegetativnim organima biljke je između 1 i 4% suve materije. Kalijum igra važnu ulogu u aktivaciji enzima i regulaciji vodnog režima. Biljke koje imaju nedostatak kalijuma osetljivije su na vodni stres, najviše iz razloga što nisu u stanju da u potpunosti iskoriste dostupnu vodu. Kalijum takođe kontroliše gubitak vode. Utiče na količinu transpiracije i usvajanja vode tako što učestvuje u regulaciji otvaranja i zatvaranja stoma.



Stres usled nedostatka kalijuma može povećati štete izazvane bolestima i štetočinama!

Sumpor

Sastavni je deo belančevina, masti i vitamina. Utiče na rast i razviće. Ima važnu ulogu u metabolizmu i održavanju ravnoteže ugljenih hidrata.

Reakcija zemljišta

Najznačajniju ulogu u izboru doze i vrste đubriva ima ova osobina zemljišta. Usvajanje elemenata od strane biljke u direktnoj je zavisnosti od pH vrednosti zemljišta. Za potrebe kontrole plodnosti zemljišta i primene đubriva koristi se pH vrednost u m KCl. Na osnovu tih vrednosti zemljišta su podeljena u pet grupa: I alkalna ($\text{pH} > 7,20$), II neutralna (6,51-7,20), III slabo kisela (5,51-6,50), IV kisela (4,51-5,50) i V jako kisela ($< 4,50$).

Kalcijum karbonat

Ima značajnu ulogu kod primene organskih i mineralnih đubriva. Direktno utiče na reakciju zemljišta, promenom pH vrednosti. Na količinu kalcijum karbonata posebnu pažnju treba obratiti prilikom primene fosfornih đubriva i mikroelemenata. Prema sadržaju kalcijum karbonata, zemljišta se grupišu u četiri grupe: beskarbonatno (0%), slabo karbonatno (0-5%), srednje karbonatno (5-10%) i jako karbonatno ($> 10\%$).

Humus

Humus predstavlja izvor hranljivih materija i faktor za očuvanje plodnosti zemljišta. Njegovom mineralizacijom u zemljišni rastvor prelaze hranljivi elementi. Koloidi humusa usvajaju većinu hranljivih elemenata i postepeno ih stavljaju biljkama na raspolaganje. Zemljišta sa više humusa su po pravilu plodnija. Prema njegovom sadržaju (%) u oraničnom sloju zemljišta su grupisana u tri grupe:

1. peskovita (visok $> 2,5$, srednji 1,0-2,5, nizak $< 1,0$),
2. ilovasta (visok $> 4,0$, srednji 1,5-4,0, nizak $< 1,0$)
3. glinovita (visok $> 5,0$, srednji 2,0-5,0, nizak $< 2,0$).



Usev crnog luka (foto: Đ. Moravčević)

Osnovni principi đubrenja crnog luka

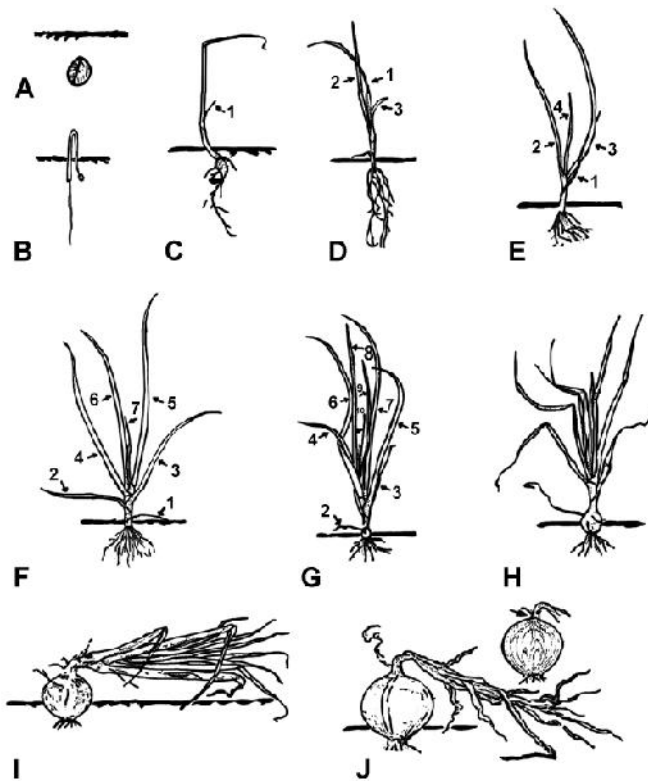
Preporuke vezane za ovu agrotehničku meru baziraju se pre svega na planiranom prinosu, dužini vegetacije, karakteristikama zemljišta, tehnologiji (tip proizvodnje, način navodnjavanja, vrsta hraniva), klimatskim uslovima.

Crni luk ima izražene potrebe za hranivima. Neophodno je da se hraniva nalaze u lako pristupačnom obliku. Koren luka najviše iskorišćava hraniva iz plitkih slojeva zemljišta (slabo razvijen koren).



Direktno đubrenje stajnjakom se ne preporučuje, jer se na takvom zemljištu obrazuju sočne lukovice (manje suve materije) koje se slabo čuvaju.

U početku vegetacije (tridesetak dana posle nicanja) luk slabo usvaja hranljive materije. To je period (faza) nicanja i ukorenjavanja biljaka. Kad se luk dobro ukoreni, započinje intenzivno usvajanje hraniva. Tada biljke imaju 4-5 listova (oko 50 dana posle nicanja). Ovako se ispoljava luk koji se gaji direktno iz semena, a luk koji se gaji iz arpadžika ostvaruje intenzivniji (brži) početni razvoj (hrani se iz arpadžika).



Fenofaze razvoja luka

Fotosinteza se najbrže odvija kad je luk star oko 70 dana. Biljke nakupljaju materije (šećere, belančevine, vitamine) koje će izgraditi lukovicu. Za to su neophodne značajne količine hraniva.

Kad lukovice dostignu oko 70% ukupne mase, uspori se usvajanje hraniva. Do te faze luk nakupi dovoljnu količinu organskih materija (u listu) koje su potrebne za izgradnju lukovice. Funkcija korena se polako gubi, a lukovice crpe hranu (organske materije) iz listova (pera).



Za pravilno normiranje hraniva potrebno je uraditi odgovarajuću hemijsku analizu zemljišta i lista i konsultovati stručno lice.

ANALIZA ZEMLJIŠTA (hemijska) je obavezna mera pre odluke čime, kako i u kojoj dozi izvršiti đubrenje!

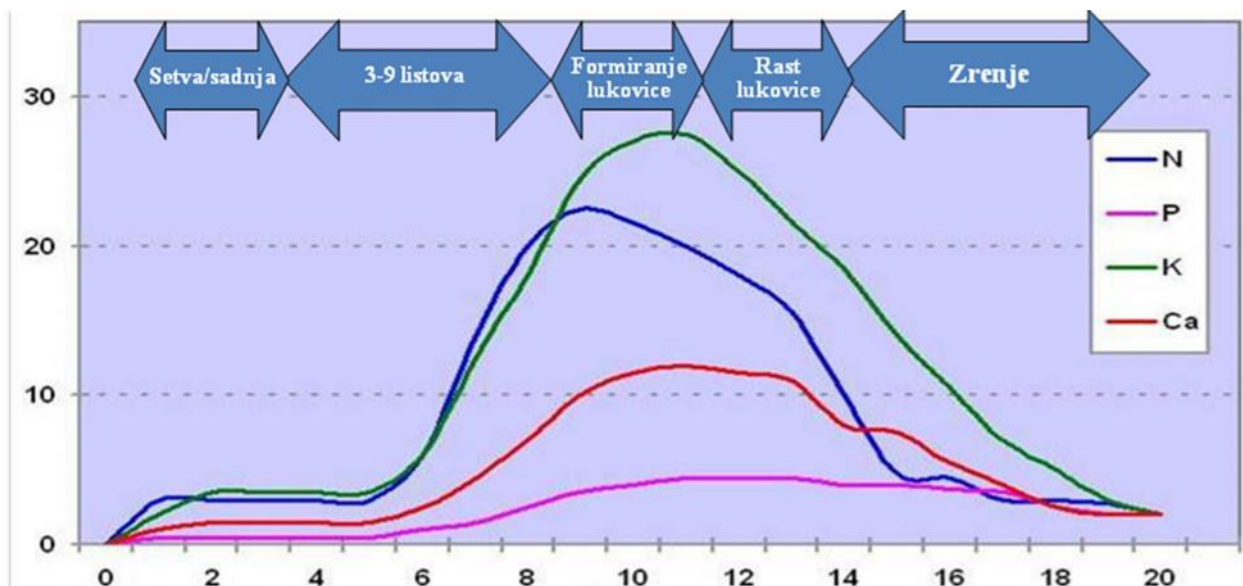
Analiza lista daje potpuniju sliku o distribuciji hraniva iz zemljišta u biljku. Za analizu se uzimaju potpuno razvijeni mladi dva puta tokom vegetacije. Prvi put u fazi 4 lista, a drugi put u fazi intenzivnog porasta lukovice.

Optimalni sadržaj hranljivih elemenata u listu luka (<i>Hill Laboratories</i>)			
Element	Jedinica	Nivo	
		Uzorak 1	Uzorak 2
Azot	%	3,5-5,5	2,5-4,0
Fosfor	%	0,28-0,35	0,25-0,40
Kalijum	%	4-5	2,5-5
Sumpor	%	0,6-0,9	0,5-1,0
Kalcijum	%	1-2	1,0-2,5
Magnezijum	%	0,25-0,35	0,3-0,5
Gvožđe	ppm	50-150	60-300
Mangan	ppm	50-150	30-300
Zink	ppm	18-30	25-100
Bakar	ppm	8-15	6-20
Bor	ppm	20-30	25-50
<i>Uzorak 1 – faza 4 lista</i>			
<i>Uzorak 2 – faza intenzivnog porasta lukovice.</i>			
<i>Uzimaju se potpuno razvijeni najmlađi listovi.</i>			

Hranivo/Prinos	10 tona
N	25-30
P₂O₅	12-15
K₂O	35-50
CaO	30-40
MgO	5-7
S	5-7

Iznošenje hraniva (kg) prinosom (Becker)

Visok prinos i kvalitet lukovica može se postići samo pri optimalnom prisustvu svih hranljivih elemenata. Većina metoda određivanja potrebnih količina hraniva kao osnovu uzima planirani prinos. Definisane tačne norme i sistema aplikacije je veoma odgovoran i složen posao pa ga treba prepustiti stručnom licu koje će sagledavanjem svih gore pomenutih sistema dati najbolju preporuku. Kao osnova za određivanje norme đubrenja uglavnom se koristi saznanje o količini hraniva koja se iznese određenim prinosom.



Iznošenje hraniva po fazama razvoja (kg/ha/nedeljno)

Pri analizi potreba za hranivima posebnu pažnju treba obratiti i na *antagonistički uticaj pojedinih elemenata*, kako ne bi došlo do pogrešnog tumačenja rezultata. Najpoznatiji antagonistički parovi nalaze se u sledećoj tabeli:

NH ₄ - K	K - B	Mn - Mo	Zn - Fe
NH ₄ - Ca	P - Fe	Mn - Zn	Ni - Fe
NH ₄ - Mg	P - Zn	Cu - Mn	Cr - Fe
K - Mg	P - Al	Cu - Fe	Co - Fe
K - Ca	Mn - Mg	Cu - Mo	SO ₄ - Mo
K - Na	Mn - Fe	Cu - Zn	

Antagonistički uticaj pojedinih elemenata je pojava gde višak ili manjak jednog elementa ishrane uzrokuje i diriguje usvajanje drugog. Na primer, višak K uzrokuje smanjeno usvajanje Ca, Mg, višak Mg uzrokuje smanjeno usvajanje K, Ca, višak P uzrokuje smanjeno usvajanje B, manjak K uzrokuje pojačano usvajanje N, dok manjak N uzrokuje pojačano usvajanje P.

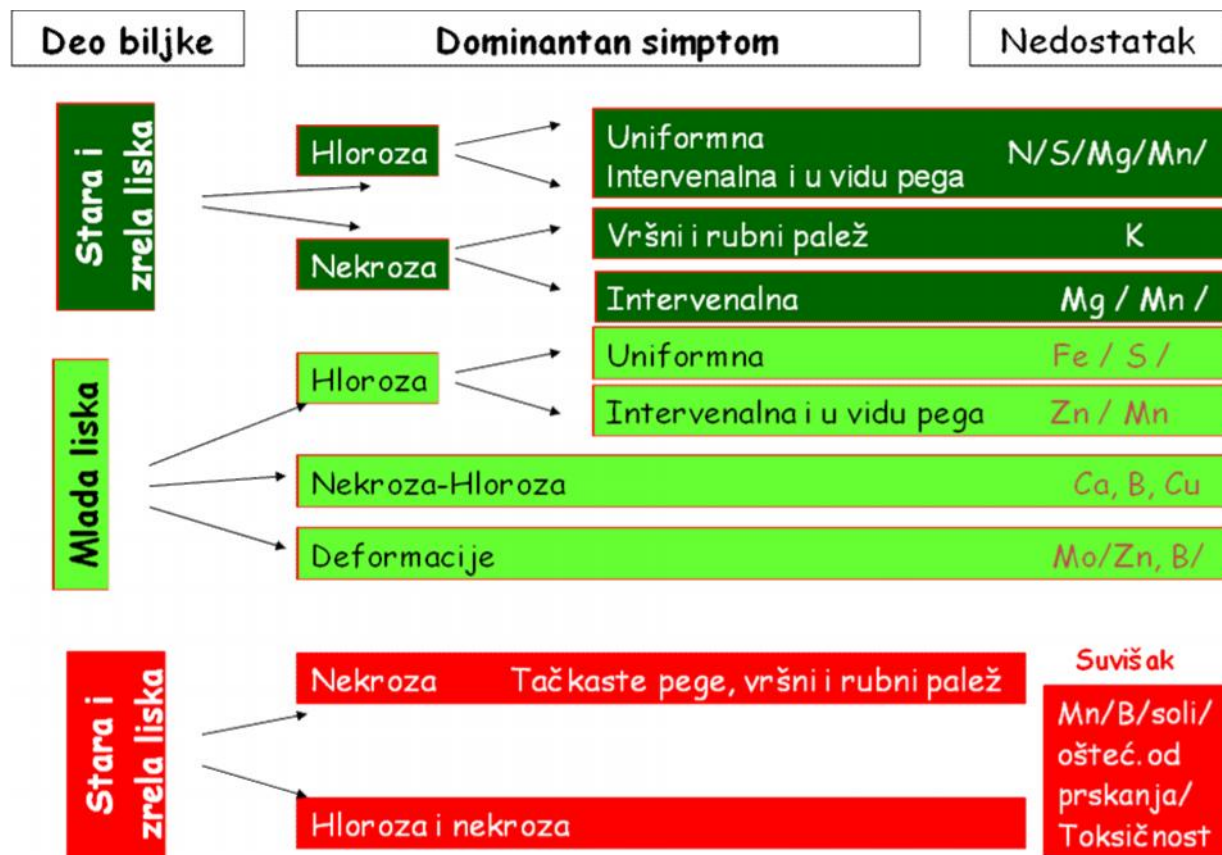
Ako se luk gaji na umereno plodnom zemljištu, za đubrenje se koristi 100-120kg azota, 80-100kg fosfora i 120-140kg kalijuma po hektaru. Kod nas se za crni luk obično troši 400-600kg kompleksnog NPK mineralnog đubriva. Sa predsetvenom pripremom zemljišta primenjuje se 1/2 azota i 2/3 fosfora i kalijuma, dok se ostatak hraniva (đubriva) primenjuje kad luk ima 3-4 lista. Ako se luk navodnjava, koriste se dva prihranjivanja azotom. Crni luk bolje usvaja nitratnu formu azota od amonijačne. Prinos luka raste povećanjem količine azota do 150kg/ha, a posle toga stagnira. Crni luk spada u grupu povrća koja slabo akumuliraju nitrata u svoje organe. Dobra

snabdevenost biljaka fosforom, kalijumom i sumporom osigurava dugo čuvanje takvog luka. Nedostatak sumpora utiče na prinos i kvalitet lukovice (smanjuje čvrstinu).

Vizuelna dijagnoza nedostatka hraniva

1. Doneti odluku da li je simptom nastao usled bolesti ili nedostatka nekog elementa?
2. Da li se simptomi nalaze na mlađem ili starijem lišću?
3. Da li su simptomi hlorotične pege ili nekroze?

Principi vizuelne dijagnoze nedostatka hraniva



Pokretljivost hranljivih elemenata u biljci

Radi adekvatne i pravilne dijagnostike treba uzeti u obzir i to da hranljivi elementi imaju različitu pokretljivost u biljci.



Dobra pokretljivost: N, P, K, Mg, Cl, Mn
Loša pokretljivost: Ca, S, Fe, Cu, Zn, B, Mo

Reakcija crnog luka na lošu ishranu

Azot. Zaostajanje u razvoju, listovi su bledozelene boje, stariji listovi žute i suše se od vrha, lukovice sitne, nizak prinos.

Fosfor. Luk sporo raste, listovi su zagasitozelene boje, a stariji listovi izumiru.

Sumpor. Listovi su debeli i deformisani, mladi listovi žute, biljke formiraju mali broj listova, a relativno dobru lukovicu. Lukovice su mekane i slabo se čuvaju.

Kalijum. Luk smanjuje turgor, vrhovi starijih listova izumiru (suše se), ali listovi ne žute.

Kalcijum. Mladi listovi izumiru, a pri tome ne žute ili vršni delovi listova izumiru, od čega se obese, a kasnije izumru.

Magnezijum. Stariji listovi kompletno požute, ali ne izumiru.

Mangan. Ispoljavanje prugaste hloroze na perifernim listovima, koji kasnije izumiru, cela biljka ima usporen razvoj.

Cink. Prugasto žućenje i uvijanje listova, uz zaostajanje u razvoju.

Bakar. Vrhovi najmlađih listova postaju hlorotični, zatim pobele i spiralno se uvijaju, ovojni listovi lukovice su jako tanki, svetložute boje, a lukovica mekana.

Bor. Stariji listovi su hlorotični, a zatim izumiru, tri do četiri santimetra ispod vrha mladih listova nastaju poprečne žute pruge, na kojima list kasnije puca, listovi ponekad dobiju palvičastozelenu boju, a najmlađi listovi postaju žućkasti mestimično ulegnuti.

Molibden. Slabo nicanje, izumiranje mladih biljaka, na zemljištima pH 5,1 i nižim, kod razvijenih biljaka izumiru vršni delovi listova, dok drugi delovi listova omekšaju i gube turgor.

NAVODNJAVANJE

U toku sezone



Pivot sistem
<http://www.pnwwaterweb.com>

Cilj navodnjavanja je održavanje adekvatne vlažnosti zemljišta tokom razvoja useva, uz izbegavanje velikih promena u pogledu vlage u zemljištu. Voda čini 80-93% lukovice. Kod crnog luka, status zemljišne vlage postaje kritičan kada se nivo vode spusti na 65% dostupne vode u zemljištu. Sa druge strane, prekomerna zemljišna voda takođe izaziva stres kod biljaka, ali i ispiranje hranljivih materija iz zemljišta.

Crni luk ima slabo razvijen korenov sistem, ali mali transpiracioni koeficijent zahvaljujući specifičnoj građi lista i voštanoj prevlaci na njemu (dobro koristi vodu).

Vrste vode u zemljištu

U zemljištu se nalazi: hemijska, higroskopna, opnena, kapilarna i gravitaciona voda. Hemijska voda je hemijski vezana za čestice zemljišta pa je nekorisna za kulturne biljke. Higroskopnu vodu biljke takođe ne mogu koristiti, jer se drži jakim silama za zemljišne agregate. Opnena voda obavlja u obliku tanje ili deblje opne zemljišne agregate, pa može biti samo delimično pristupačna biljkama. Kapilarna voda se nalazi u porama zemljišta i najvećim delom je pristupačna biljkama. Gravitaciona voda je pristupačna biljkama, ali se gravitacijskim silama brzo oceduje pa je u suštini biljke slabo i mogu koristiti.

Određivanje zalivnih normi i intervala između zalivanja je vrlo važan momenat u proizvodnji naročito luka iz direktne setve semena. Izvodi se najčešće:

- vizuelnom metodom (nije pouzdana);
- sistemom dva i više tenziometara (zadovoljavajuća metoda);
- električnim sensorima (najbolji, ali i najskuplji metod);
- preko knjige navodnjavanja (najčešća metoda).

Direktno merenje vlažnosti izvodi se posebnim uređajima, a najširu primenu ima **tenziometar**. To je uređaj koji meri (određuje) energiju koja je potrebna korenu da bi izvukao vodu iz zemljišta. Rezultati merenja (cifre, vrednosti) čitaju se sa skale koja je jedan od sastavnih delova uređaja (tenziometra). Skala je podeljena na 100 jednakih podeoka ili centibara. Svaki centibar odgovara stotom delu bara. Na primer, očitavanje od 50 centibara odgovara vrednosti pola bara. Što je manji sadržaj vlage u zemljištu, to se na skali očitavaju veće vrednosti. Kod pretežnog broja gajenih biljaka sa očitavanjem vrednosti na skali se počinje od oko 50 centibara. Očitane vrednosti se upoređuju sa vrednostima koje pokazuju da li se u zoni korena primećuje nedostatak vlage kod biljaka i da treba obaviti zalivanje. Kontrolne vrednosti su eksperimentalno određene i

date su u posebnim tabelama. Za crni luk se kreću od 45 do 55 centibara (0,4-0,55 bara). Dakle, ako se na tenziometru očita vrednost koja se nalazi između 45 i 55 centibara luk treba zalivati. Optimalna vlažnost za većinu gajenih biljaka je ako tenziometarsko očitavanje iznosi oko 10 centibara, odnosno oko 0,1 bar. Pri toj vlažnosti zalivanje treba prekinuti (kod novih sistema za navodnjavanje to se automatski uradi).

Raspored navodnjavanja zasniva se na proceni količine vode koju biljka svakodnevno utroši. Korišćenje vode od strane useva se označava kao **evapotranspiracija (ET)**. Ovo je zbir dva oblika utroška vode - **evaporacije**, tj. isparavanja vode sa površine zemljišta i **transpiracije** iz biljaka.

Na evapotranspiraciju (ET) utiče nekoliko klimatskih faktora i biljnih karakteristika. ET se povećava pri povećanju sunčeve svetlosti, temperature i vetra, kao i sa povećanjem nadzemne mase biljaka. Vrednost ET se umanjuje sa povećanjem relativne vlažnosti vazduha i prilikom zatvaranja stoma na listovima što predstavlja odgovor biljke na stres izazavan nedostatkom vlage. U našim klimatskim uslovima ET crnog luka iznosi 450-500mm.

U proizvodnji crnog luka iz semena navodnjavanje je apsolutno neophodno. Za ostvarivanje visokih prinosa (preko 40t/ha), u našim uslovima luku nedostaje 100-160mm vode.



Ako je vegetacioni period sa više padavina predzalivna vlažnost zemljišta treba da iznosi oko 60% od PVK, a to se postiže ređim zalivanjem većim zalivnim normama (do 35mm). U godinama sa malo padavina u vegetacionom periodu crnog luka, češćim zalivanjem treba održavati povišenu vlažnost zemljišta na nivou od 80% od PVK. Zalivne norme se ovde kreću oko 25mm.

Prema tome, do nicanja luka (razbijanje pokorice) norme zalivanja su oko 10mm, a zatim se povećavaju u zavisnosti od padavina i iznose 20-35mm (obračunato na sloj zemljišta od 30cm). Uglavnom se zaliva kišenjem, a koristi se različita oprema (rasprskivači, tifoni, kišna krila).



Sušenje listova usled nedostatka vlage (foto: Đ. Moravčević)

TEHNIKA GAJENJA

U toku sezone

Postoje tri načina proizvodnje crnog luka: direktno iz semena, zatim iz arpadžika i iz rasada. Najviše je raširena proizvodnja iz arpadžika, ali se brzo širi i proizvodnja direktno iz semena. Preko rasada se gaje uglavnom rane sorte, a to je luk srebrnjak i neki noviji hibridi crnog luka.

Proizvodnja lukovica direktno iz semena

To je veoma ekonomična proizvodnja, jer se postižu visoki prinosi uz relativno niske troškove. Radne operacije se mogu u potpunosti mehanizovati. Ovakvom proizvodnjom crnog luka moguće je ostvariti znatno veći prinos u odnosu na proizvodnju iz arpadžika. Osim toga tržišni kvalitet lukovica iz direktne setve je bolji, lukovice su ujednačenije, manje su podložne kvarenju i prorastanju, pogodnije su za čuvanje.

Za ovu proizvodnju biraju se veoma kvalitetna zemljišta, koja imaju dobru strukturu, visoku plodnost i koja dobro čuvaju vlagu. Značajno je da zemljište bude što manje zakorovljeno i podesno za navodnjavanje, jer ova proizvodnja ne može uspeti bez navodnjavanja.

Vreme setve direktno utiče na uspeh proizvodnje. Optimalni rok je prva polovina marta.

Dubina setve je od 2 do 3cm. Preduboka setva iznuruje klicu i određen broj biljaka pri nicanju propada. Plitka setva nosi opasnost da biljka pri nicanju, usled specifičnog nicanja (luk), izbaci korenčić izvan zemljišta i takve biljke takođe propadaju.

Setva može biti vrstačna ili u široke redove i zavisi od tipa sejalice. Najčešće se setva obavlja u višeredne trake. Razmak redova u trakama može biti različit.



Za preporuku je višeredna setva u trake, jer se time postiže bolje provetranje useva, smanjuje se efekat rubnih redova i stvara se povoljniji vegetacioni prostor za rast i razviće biljke (smanjena pojava bolesti).

Gustina useva zavisi od osobine sorte/hibrida, planirane prosečne veličine lukovice, kao i od raspoložive mehanizacije.

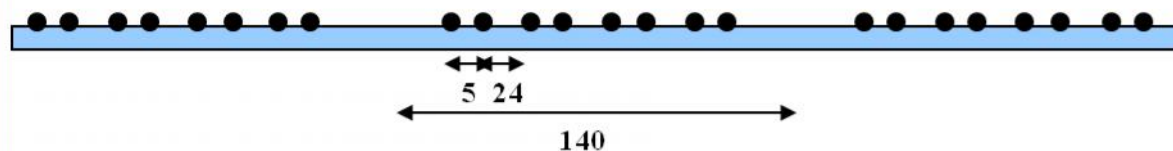


Usev crnog luka sejan višeredno u trake (foto: Đ. Moravčević)

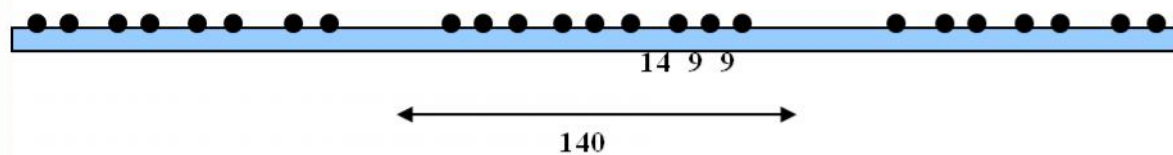
Stare sejalice seju luk na veća međuredna rastojanja, pa se željena gustina dobija većim brojem biljka u redu. Takav loš vegetacioni prostor za biljku dovodi do smanjenja kvaliteta pojedinačne lukovice, ali i prinosa. Prema tome da bi se dobio povoljniji vegetacioni prostor za rast biljke potrebno je smanjiti međuredno rastojanje, tj. povećati broj zasejanih redova. Vodeći svetski proizvođači sejalica ovaj problem su rešili postavljanjem više setvenih mehanizama na jednu setvenu sekciju. Korišćenjem dva setvena mehanizma po jednoj setvenoj sekciji ostvaruje se 8 redova (4 udvojena reda) na pantljici između točkova traktora. Minimalno rastojanje između setvenih sekcija kod ove sejalice iznosi 24, a između udvojenih redova 5-11cm. Ako se koriste tri setvena mehanizma na jednoj setvenoj sekciji ostvaruje se 9 redova (3 troreda) na pantljici između točkova traktora. Minimalno rastojanje setvenih sekcija ovde je 18cm, a između redova od 5 do 9cm. Razmak zrna u redu se podešava preko prenosnog mehanizma i može da se kreće u širokom interval od 3 do 15cm, što zavisi od korišćene setvene ploče i broja otvora na njoj.

Da bi se dobile, najvećim delom, lukovce prečnika od 5 do 8cm (zahtev tržišta) broj biljaka po hektaru treba da je od 630 do 800 hiljada. Ovo se dobija setvom od 3,3 do 4 setvene jedinica po hektaru semena, pneumatskim preciznim sejalicama za sitna semena (Gaspardo, Nodet, Acord...). Jedna setvena jedinica sadrži oko 250 hiljada semena. Lošije sejalice (stare, modifikovane) mogu imati i duplo veću potrošnju semena po hektaru. Brzina agregata pri setvi je maksimalno 5km/h. Podešeno rastojanje u redu je najčešće od 5 do 5,5cm.

Šema setve sejalice sa 2 setvena mehanizma na jednoj setvenoj sekciji (cm)



Šema setve sejalice sa 3 setvena mehanizma na jednoj setvenoj sekciji (cm)



Ukoliko sejalice nemaju valjke iza setvenih ulagača, zemljište treba povaljati radi uspostavljanja što boljeg kontakta semena i zemlje.

Posejanom luku treba obezbediti dobro nicanje. Ako vlada suša mora se primeniti navodnjavanje. Ne sme se, isto tako, dozvoliti stvaranje pokorice u vreme nicanja dok su biljke još male.

Pored navodnjavanja tokom vegetacije obavlja se prihranjivanje na osnovu analize zemljišta i lista, kao i zaštita od bolesti i štetočina.



Vegetacioni period luka koji se proizvodi iz semena je znatno duži od onog koji se dobija iz arpadžika (30-45 dana) pa sve mere nege još više dobijaju na značaju. Taj dobro obavljen posao rezultira daleko većim prinosom koji u proseku dostiže oko 40t/ha, a maksimalno i preko 80t/ha.



Lukovice crnog luka spremne za vađenje (foto: Đ. Moravčević)

Proizvodnja arpadžika

Tehnika proizvodnje je identična onoj koja se primenjuje u proizvodnji lukovica direktnom setvom semena. Razlika je u cilju proizvodnje i setvi. Cilj ove proizvodnje je da se dobije sadni materijal (arpadžik) visokog kvaliteta, odgovarajuće krupnoće i dobrog zdravstvenog stanja. Setvom je potrebno obezbediti gustinu od 1100 do 1500 biljaka/m². Za takav sklop se potroši 800-100kg semena po hektaru.

Berba arpadžika se obavlja onog trenutka kada nadzemna masa počne naglo da poleže, a još uvek je zelene boje (druga polovina jula). Tako izvađen ostaje na polju do potpunog sušenja (1-2 nedelje).



Kasnije vađenje arpadžika kod kojeg se nadzemni deo u potpunosti osušio ima za posledicu retrovegetaciju, slabiji kvalitet i pojavu bolesti tokom čuvanja.

Postižu se prinosi od 10 do 20t/ha.



Sušenje lukovica arpadžika u polju (foto: Đ. Moravčević)

Proizvodnja lukovica iz arpadžika

U Srbiji se na najvećim površinama crni luk gaji na ovaj način. Hranljive materije u lukovicama (arpadžiku) omogućavaju proizvodnju luka bez navodnjavanja, što se kod nas i praktikuje. I ostale agrotehničke mere su zapostavljene. To nije poželjano, ali je dominantno. Zbog svega ovoga prinosi su daleko niži, a cena koštanja lukovica i za 50% veća od one dobijene direktnom setvom semena. Zbog toga je ovo siguran i jednostavan, ali ne i dovoljno ekonomičan način proizvodnje crnog luka. Naročito je pogodan za bašte i sitniju robnu proizvodnju. Osnovu te proizvodnje čini arpadžik, kao reprodukcioni (sadni) materijal.

Pošto se arpadžik sadi rano u proleće, obradu zemljišta treba započeti čim predusev napusti parcelu. Najveći značaj ima jesenje duboko oranje, koje se izvodi na dubinu od 30cm. Do zime treba izvesti i tanjiranje (gruba površinska priprema), čime se olakšava definitivna (predsetvena) priprema zemljišta. Tokom zime oranje dobro izmrzne i akumulira zimsku vlagu. Predsetvena priprema zemljišta izvodi se drljačama ili setvospremačem i mora biti veoma kvalitetna.

Najbolje je upotrebiti srednje krupan, ujednačen arpadžik, prečnika 1,5 do 2cm. Sadi se rano u proleće čim se može raditi u polju. Obično se sadi u brazdice 20-30x8-10cm. Na velikim površinama, uz primenu mehanizacije, arpadžik se sadi u redove razmaknute 30cm ili u trake sa 4-6 redova. Između traka ostavlja se razmak od oko 50cm, a između redova u traci 20cm. Razmak u redu je 8-10cm. Za 1h potrebno je od 400 do 1000kg arpadžika, što zavisi od njegove krupnoće i gustine sadnje.

Mere nege su identične sa onima kod proizvodnje lukovica iz semena. Luk se u našim uslovima vadi polovinom jula meseca. Mogu se ostvariti prinosi i preko 30t/ha. Luk na ovaj način proizveden ima veći sadržaj suve materije i kao takav može se koristiti i za sušenje.



Sušenje lukovica crnog luka u polju (foto: Đ. Moravčević)

Proizvodnja luka iz rasada

Tako se proizvodi luk srebrnjak (posebne sorte crnog luka). Koristi se kao mladi (zeleni) luk u toku proleća, a ako ostane za leto koriste se mlade lukovice. Odlikuje se blagim ukusom.

Rasad se proizvodi na otvorenim lejama, dobro pođubrenim zgorelim stajnjakom ili kompostom. Setva se izvodi u drugoj ili trećoj dekadi augusta. Na 1m^2 seje se 8-10g semena. Za 1ha useva potrebno je oko 250m^2 leja. Posle setve (omaške ili u redove) na seme se nanosi sloj komposta ili smeša od zemlje i zgorelog stajnjaka (1,5-2cm). Neophodno je dobro zalivanje i razbijanje pokorice.

Srebrnjak se rasađuje krajem septembra ili prve polovine oktobra, u fazi 3-4 lista. Koriste se sledeća rastojanja: 20-40x5-10cm i 50+20+20+20+20+20x5-10cm (šestoredna pantljika, mogu se koristiti i četvororedne pantljike). Srebrnjak dobro podnosi hladnoću i u našim uslovima nikad ne izmrzne.

U proleće, čim to bude moguće, usev se prihrani i okopa. Za zelenu potrošnju stigne već u aprilu. Lukovice srebrnjaka ne mogu se dugo čuvati.



Rasad srebrenjaka (foto: Đ. Moravčević)

Proizvodnja mladog luka

Mladi luk se proizvodi na otvorenom polju ili u zaštićenom prostoru (tople leje, plastenici). Kao sadni materijal najviše se upotrebljava krupni arpadžik (preko 2,5cm) ili sitnije lukovice konzumnog luka. Sadnja se obavlja u toku oktobra (otvoreno polje) i tokom kasne jeseni (leje, plastenici). Razmak sadnje je 10-15x5-6cm.

Mladi luk se bere u zimskom i prolećnom periodu. Koristi se probirna berba. Prvo se beru (čupaju) najveće biljke i tako redom. Prodaje se u vezama od 5 ili 10 strukova.



Veze mladog luka spremne za prodaju (foto: Đ. Moravčević)

INTEGRALNA ZAŠTITA CRNOG LUKA OD ŠTETNIH ORGANIZAMA

U toku sezone

Program integralne zaštite (IPM^{*}) nekog useva nikada nije konačan, jer se radi o trajnom procesu koji se neprekidno usavršava. Tokom vremena se prikupljaju nova saznanja o gajenom usevu, štetnim vrstama i njihovim prirodnim neprijateljima, a istovremeno se i usavršavaju metode pregleda i praćenja, tj. monitoringa, metode utvrđivanja ekonomskih pragova štetnosti i razvijaju nove mere suzbijanja. Dalje, u određenom regionu ili državi povremeno dolazi do pojave novih štetnih vrsta koje se potom uvrste u postojeći IPM program. Na ovaj način IPM program postaje dugoročno održiv.



IPM predstavlja dugoročni pristup u zaštiti gajenog bilja od štetnih organizama kombinovanjem bioloških, agrotehničkih i hemijskih mera na način koji svodi na najmanji mogući nivo rizik od ekonomskih šteta, rizik po zdravlje ljudi i po životnu sredinu. U programu postoji pet suštinskih delova IPM sistema.

- 1. Razumevanje ekologije i dinamike useva.** Važno je prikupiti sva dostupna saznanja o usevu koji gajimo. Većina problema prouzrokovanih štetnim organizmima (ako ne i svi problemi) su u direktnoj vezi sa stanjem gajene biljke.
- 2. Razumevanje ekologije i dinamike štetnih organizama i njihovih prirodnih neprijatelja.** Nije samo bitno znati koji su štetni organizmi prisutni, već je bitno i poznavanje njihovih životnih ciklusa i šta sve utiče na promene u njihovim populacijama. Takođe je bitno znati da li postoje prirodni neprijatelji i kakav je uticaj tih organizama na štetne vrste. Što se bolje poznaje neka štetna vrsta - to je veća mogućnost prepoznavanja i iskorišćavanja njenih slabih tačaka.
- 3. Uvođenje monitoring programa radi utvrđivanja prisustva i brojnosti štetnih organizama i njihovih prirodnih neprijatelja.** Neophodno je kontinuirano praćenje nivoa brojnosti štetnih organizama u polju. Ovo je ključni element IPM načina proizvodnje. Poznavanjem brojnosti štetnih organizama lakše se može utvrditi vrsta štete koju oni mogu naneti usevu. Takođe, treba poznavati i brojnost prirodnih neprijatelja, jer oni, umesto nas, mogu rešiti problem štetnih organizama.
- 4. Uvođenje ekonomskih pragova štetnosti za svaku vrstu štetnih organizama.** Efikasno praćenje i korišćenje ekonomskih pragova štetnosti je takođe suština svakog IPM programa. Šta je to ekonomski prag? To je brojnost populacije štetne vrste pri kojoj su mere suzbijanja isplative u ekonomskom smislu, tj. štete koje nastaju delovanjem datog nivoa brojnosti populacije štetnog organizma su veće od troškova zaštite.

* Preuzeto od Lodi - Woodbridge komisije za vinogradarstvo.



Primena pesticida u usevu luka (foto: <http://growingideas.johnnyseeds.com>)

5. Razmatranje svih mogućih mera suzbijanja i izbor najsvrsishodnijih. Danas je poznat veliki broj tehnika i mera suzbijanja štetnih organizama, koji se mogu svrstati u 5 grupa: hemijske mere suzbijanja (primena pesticida); agrotehničke mere (npr. kontrolisanje vigora biljke ili upravljanje plodoredom); biološke mere suzbijanja (npr. puštanje prirodnih neprijatelja u polje ili briga o postojećim prirodnim neprijateljima u polju); mere koje utiču na ponašanje štetnih organizama (npr. korišćenje insekatskih *feromona*); korišćenje genetskih potencijala gajene biljke (npr. korišćenje otpornosti određenih sorata prema pojedinim štetnim organizmima).



IPM predstavlja pristup u rešavanju problema koji se menja tokom vremena.

IPM predstavlja način, odnosno pristup u prepoznavanju i rešavanju problema koje prouzrokuju štetni organizmi. Tehnike i mere koje će biti primenjene se razlikuju od njive do njive, od godine do godine, od useva do useva, od proizvođača do proizvođača, ali opšti princip je uvek isti, a to je **primena 5 osnovnih komponenti IPM programa.**

INTEGRALNA ZAŠTITA CRNOG LUKA OD PROUZROKOVAČA OBOLJENJA

U toku sezone

U sezoni gajenja crnog luka treba koristiti sve dostupne mere integralne zaštite od prouzrokovana oboljenja, a to su agrotehničke, fizičke, mehaničke, biološke i hemijske.

Kalendarski model zaštite crnog luka od prouzrokovana oboljenja



Plamenjača luka
(foto: <http://www.omafra.gov.on.ca>)

Tradicionalno, u našoj zemlji se sa primenom fungicida započinje rano, početkom vegetacione sezone i nastavlja tokom godine, primenom preparata jednom na svakih sedam do deset dana sve do vađenja lukovica. Ovakva, česta primena fungicida bila je osnova mnogih programa zaštite gajenih biljaka od bolesti. Danas su nove biološki orijentisane IPM tehnike (prognoza biljnih bolesti, agrotehničke, biološke i hemijske mere smanjenog rizika) unapredile mere suzbijanja bolesti crnog luka. Primenom ovih tehnika zaštite obezbeđuje se mnogo veća efikasnost primenjenih fungicida.

Modeli za prognozu pojave bolesti

U svetu postoje brojni kompjuterski programi za predviđanje pojave oboljenja prouzrokovanih gljivama i pseudogljivama u luku. Jedan od poznatijih modela za prognozu plamenjače luka je DOWNCAST. Program predviđa početak sporulacije patogena na lišću luka. Međutim, s obzirom da do sporulacije dolazi noću, kada su povoljni uslovi spoljne sredine, praćenje i utvrđivanje prisustva patogena pregledom useva je teško i nepraktično, posebno u ranim fazama razvoja oboljenja. Iz tog razloga, program već pretpostavlja da je patogen prisutan i koristi sledeće meteorološke podatke za predviđanje momenta ostvarivanja infekcije i pojave sporulacije:

1. Srednja vrednost temperature tekućeg dana merene na svaki sat su $<23-24^{\circ}\text{C}$ u periodu od 8 h uveče do 2h ujutro;
2. Period visoke vlažnosti vazduha (RV 95%) počinje u ili pre 2 h ujutro i traje neprekidno do 6 h ujutro ili kasnije (do sporulacije ne dolazi ukoliko u ovom periodu RV padne ispod 95% u trajanju od pola sata);
3. Noćne temperature $4-24^{\circ}\text{C}$;
4. Nema padavina (kiše) posle 1 h ujutro.

Spore sazrevaju u periodu od 6 h ujutro do 17 h poslepodne. Program uzima u obzir i to da će neke spore preživeti i inficirati lišće luka tokom tekućeg i narednog perioda vlažnog vremena. Određeni vremenski uslovi, kao što je izostanak rose, deluju veoma nepovoljno na sporulaciju i utiču na nestanak spora. Do sada, ne postoji praktičan način da se odrede ovi vremenski uslovi u programu suzbijanja patogena. Program takođe ne daje informaciju koliko dugo može proći period sporulacije pre nego što se primene fungicidi. Sa tretiranjem treba početi čim se uoči pojava plamenjače u usevu.

Lista registrovanih fungicida u usevu crnog luka u Srbiji (Sekulić i Jeličić, 2011)

Naziv i sadržaj aktivne materije	Hemijska grupa	Naziv preparata i formulacija	Patogen	Količina primene	Broj tretiranja i karenca	MDK ^a	FRAC ^b kod
Bakar iz bakar oksihlorida, 750 g/kg, WG	Neorganska jedinjenja bakra	Nordox 75 WG	<i>Peronospora destructor</i>	1,5% (150 g u 10 l vode)	Nema ograničenja; sedam dana	5,0	M1
Bakar sulfat, 250 g/kg kristali za rastvor	Neorganska jedinjenja bakra	Plavi kamen RTB, Plavi kamen Simpec	<i>Peronospora destructor</i>	1 – 1,5% (100-150 g u 10 l vode)	Nema ograničenja; 21 dan	5,0	M1
Bordovska mešavina, 200 g/kg, WP	Neorganska jedinjenja bakra	Kuprablau WP	<i>Peronospora destructor</i>	1 – 1,5% (100-150 g u 10 l vode)	Nema ograničenja; 21 dan	5,0	M1
Hlorotalonil 500-720 g/l SC	Hloronitrili	Bravo 720 SC, Dakoflo, Galeon 50-SC	<i>Peronospora destructor</i>	2,0 – 2,5 l/ha	Tri do četiri; 14 dana	2,0	M5
Metalaksil + hlorotalonil 37,5 + 500 g/l	Acilalanini Hloronitrili	Folio gold 537, 5 SC	<i>Peronospora destructor</i>	2,0 – 2,5 l/ha	Tri, 14 dana	0,2 2,0	4, A1 M5
Fosetil-Al + fenamidon 667 + 44,4 g/kg, WG	Fosfonati Imidazolinoni	Verita	<i>Peronospora destructor</i>	2,0 – 2,5 l/ha	Tri, 14 dana	100 0,5	33 11, F3
Propineb, 700 g/kg WP, WG	Ditiokarbamati	Antracol WG, WP-70	<i>Peronospora destructor</i>	2,5 kg/ha	Dva; 14 dana	2,0	M3
Sumpor 800 g/kg, WP, WG	Elementarni sumpor	Kolosul, Kvašljivi sumpor, Thiovit jet-WG, Webesan	<i>Leveillula taurica</i>	0,2 – 0,4 %	Četiri; 14 dana	0	M2

^aMaksimalno dozvoljena količina ostataka (MDK) u (mg/kg); ^bFRAC – Fungicide Resistance Action Comitee

Izbegavanje stresa i očuvanje zdravlja biljaka

Mnogi patogeni su oportunisti i napadaju biljke koje su (usled nepovoljnih uslova ishrane, vode, toplote, ili zbog prisustva insekata, konkurencije sa korovima, ili drugim bolestima) pod stresom.

Crna pegavost se uglavnom pojavljuje na starijem tkivu, naročito ako su biljke oštećene mehanički ili od insekata, ako postoji nedostatak hranljivih materija, ili ako su izložene stresu.

BioIPM tehnike suzbijanja biljnih bolesti

Alternativni domaćini patogena *Alternaria porri* i *Peronospora destructor* na kojima se ovi patogeni održavaju i šire tokom vegetacione sezone su samonikle i srodne vrste iz fam. *Alliaceae*. Samonikle biljke i odbačene krtole krompira koje klijaju, takođe mogu biti izvor inokuluma.

Mere suzbijanja alternativnih domaćina koje podrazumevaju mehaničko suzbijanje obradom zemljišta ili primenom herbicida, treba primenjivati tokom cele sezone gajenja crnog luka.

Alternativne domaćine po ivicama polja treba u potpunosti uništiti, kao i na susednim parcelama. Protektivne fungicide primenjivati kada modeli za prognozu pojave bolesti to ukažu.

Lukovice koje zaostaju posle vađenja treba uništavati jer predstavljaju izvor inokuluma. Takođe, u toku vegetacije treba uništavati i samonikle biljke luka, kako u usevu luka, tako i u predusevu u plodoredu.

S obzirom da je plamenjača bolest koja predstavlja problem za celo jedno područje, u suzbijanju treba da učestvuju svi proizvođači, i profesionalni i vlasnici okućnica na kojima se gaji luk. Vlasnici susednih parcela imaju direktan uticaj na nivo zaraze u datom području, zbog čega svi proizvođači treba da primenjuju fungicide na način predviđen prognoznim modelom.

Pravilnim zalivanjem biljaka u tačno određeno vreme smanjuje se dužina trajanja vlaženja lišća a samim tim se i izbegavaju uslovi za ostvarivanje infekcija.

Izbor otpornih i tolerantnih sorti i hibrida luka u mnogome mogu da smanje upotrebu fungicida a time i troškove proizvodnje.

Ukoliko se uoče simptomi plamenjača u polju, fungicide primeniti prvo u nezaraženom delu useva, a potom i u zaraženom. Posebnu pažnju obratiti na čišćenje i dezinfekciju kompletne opreme pre ulaska u nezaraženi deo polja, kao i prilikom ulaska u sledeće parcele. Pregled useva u blizini zaraženog dela (u okviru polja i susednih polja) nastaviti tokom cele sezone gajenja luka.

SUZBIJANJE PROUZROKOVAČA OBOLJENJA I NEMATODA

U toku sezone

Bolesti: mikoze, bakterioze, fitoplazmoze, viroze

Mikoze i pseudomikoze

Plamenjača luka - *Peronospora destructor*



P. destructor – obolele biljke crnog luka (foto: <http://www.insectimages.org>)



P. destructor – prevlaka od konidiofora i konidija (foto: D. Vajgand)

Plamenjača luka je jedno od najštetnijih oboljenja luka u našoj zemlji. U godinama povoljnim za razvoj plamenjače štete mogu biti i 80%. *P. destructor* parazitira veliki broj vrsta iz roda *Allium*. Najveće štete pričinjava na crnom luku, ali je njena pojava zabeležena i na praziluku i belom luku. Nije poznato da postoje fiziološke rase ovog patogena.

Simptomi. Na obolelim biljkama luka *P. destructor* izaziva dva tipa simptoma: sistemične i lokalne. U proleće, tokom aprila i početkom maja, u usevu se mogu uočiti žarišta u kojima pojedinačne biljke imaju bleđu boju lišća i zaostaju u porastu. U uslovima visoke vlažnosti i povećane toplote na lišću ovih biljaka očava se prljavo sivoljubičasta prevlaka, koju čine konidiofore i konidije patogena. Na mestima infekcije lisno tkivo nekrotira, pa nastaju manje ili veće izdužene pege, koje se šire od vrha ka osnovi lišća. Obolelo lišće gubi turgor, počinje da vene, a kasnije se i suši. Na suvom lišću se može naknadno razviti gljiva *Stemphylium botryosum* koja stvara tamne konidije. Plamenjača se u usevu brzo širi i zahvata celu površinu. Micelija iz

obolelog lišća prelazi u lukovice i na unutrašnjim ljustama javljaju se zagasite pege, a u slučaju sistemične zaraze dolazi do truleži cele lukovice.

Prvi simptomi u slučaju lokalnih infekcija su bleдозелene ili žućkaste ovalne ili izdužene pege različite veličine. One se nalaze pretežno na vršnom delu lista ili duž cvetonosnog stabla. U okviru njih parazit sporuliše, pa se obrazuje sivoljubičasta prevlaka od konidiofora i konidija. Zaraženo lišće vene i na kraju se potpuno osuši, a cvetonosno stablo se povija i lomi na mestu infekcije.

Epidemiologija. Patogen prezimljava u obliku micelije u zaraženim lukovicama – izvodnicama za seme ili arpadžiku, zaraženim biljnim ostacima, višegodišnjim varijetetima luka koje se često gaje u baštama, samoniklim ili divljim lukovima. Takođe, može da prezimi i u obliku oospora koje mogu sistemično da zaraze ponike luka. Zaraženi ponici predstavljaju mesta masovne produkcije konidija kojima se patogen dalje širi u usevu. Konidije nastaju tokom noći (4-25°C) sa visokom relativnom vlažnošću vazduha. Optimalna temperatura za sporulaciju je 13°C. Konidije sazrevaju rano ujutro i šire se vetrom tokom dana. Ostaju vitalne oko četiri dana i za klijanje im je potrebna slobodna voda i temperature od 1-28°C (optimum 7-16°C). Za ostvarivanje infekcije nije potrebna kiša ukoliko je konstantno prisutna rosa tokom noći i jutra. Ciklus razvića *P. destructor* tokom vegetacije traje od 11 do 15 dana tako da u povoljnim uslovima se može ostvariti nekoliko uzastupnih sekundarnih infekcija.

Mere zaštite. U cilju što ranijeg uočavanja pojave prvih simptoma oboljenja, potrebno je pregledati usev luka jednom nedeljno, tj. 5-10 mesta po parceli po „W” obrascu. U slučaju povoljnih klimatskih uslova za razvoj plamenjače, useve treba pregledati i češće. Kombinovanjem agrotehničkih i hemijskih mera kao i gajenjem tolerantnih sorti i hibrida luka, može se uspešno suzbiti *P. destructor*.

Uništavanje samoniklih biljaka luka i biljnih ostataka su osnov sanitarnih mera. Za izvodnice koristiti nezaražene lukovice iz provereno zdravog useva. Koristiti ocedno zemljište i osunčane terene, a setvu ili sadnju izvršiti tako da postoji veće rastojanje u redu ili između redova. Gajenje manje osetljivih sorti luka značajna je mera zaštite. Izbegavati gajenje arpadžika ili merkantilnog luka u blizini useva semenskog luka. Primenom dvogodišnjeg plodoreda prekida se ciklus razvića patogena i smanjuje se mogućnost zaraze novog useva.

U našoj zemlji su registrovani samo nesistemični fungicidi na bazi neorganskih jedinjenja bakra, hlorotalonila i propineba za suzbijanje *P. destructor*. U svetu se još primenjuju i azoksistrobin, piraklostrobin, boskalid+piraklostrobin, cimoksamil+famoksadon, dimetomorf, fluopikolid, mandipropamid, mafenoksam, fosetil-aluminijum. Hemijske mere zaštite treba kada god je moguće izvoditi prema preporukama programa za prognozu pojave plamenjače, kao što su DOWNCAST, ENVIROCASTER i MILIONCAST.

Crna pegavost luka - *Alternaria porri*



A. porri – Simptomi na listu (foto: <http://www.forestryimages.org>)



A. porri – Simptom na vratu lukovice (foto: <http://www.ipmimages.org>)

Crna pegavost luka je značajno oboljenje crnog luka. Posebno je štetno pri gajenju semenskog luka, jer se cvetonošno stablo lako lomi, usled čega seme ne dozri.

Simptomi. Oboljenje se najčešće prvo javlja na starijem lišću. Prvo se uočavaju lokalne pege, najpre žućkaste a potom tamnomrke boje, izduženog oblika i često se razvijaju po celoj dužini lista ili cvetonosnog stabla. Pege se vremenom uvećavaju, ali se uvećava i njihov broj, pa tako pokrivaju veliki deo lisne površine. U središnjem delu pege, u uslovima vlažnog vremena, formira se crna prevlaka od konidiofora i konidija patogena.

Epidemiologija. Patogen se održava u obliku micelije u inficiranim biljnim ostacima, samoniklim biljkama i srodnim vrstama iz fam. *Alliaceae*. U nekim slučajevima, gljiva se prenosi i semenom ili izvodnicama za seme i tada se javljaju rane infekcije na poncima luka. Zaražene mlade biljke luka predstavljaju izvor zaraze odakle se patogen dalje širi u usevu. Konidije se šire kišom ili vetrom. Infekcija se najčešće ostvaruje u uslovima toplog i vlažnog vremena (obilne rose i vlaženje lišća). Otpimalna temperatura za rast *A. porri* je 25°C. Patogen pored lišća, može da zarazi i lukovice preko lisnog rukavca ili tokom vađenja.

Mere zaštite. Pregled useva, višegodišnji plodored, uklanjanje biljnih ostataka doprinose sprečavanju pojave oboljenja. Primena dvogodišnjeg ili trogodišnjeg plodoreda takođe je značajna mera zaštite. U cilju smanjenja pojave truleži u skladištu, izvoditi vađenje lukovice po suvom vremenu i potom ih prosušiti na vazduhu. Lukovice čuvati na temperaturi od oko 1°C i relativnoj vlažnosti <70%. U svetu se koriste fungicidi na bazi azoksistrobina, piraklostrobina, propikonazola, azoksistrobin+propikonazol, cimoksanil+famoksadon, tebukonazola, bakar-hidroksida, fenamidona, boskalida, boskalid+piraklostrobin, hlorotalonila, ciprodinila, ciprodinil+fludioksonil, iprodiona, mankozeba i pirimetanila.

Trulež glavica i lisna pegavost luka - *Botrytis allii*, *B. squamosa*, *B. cinerea*



B. allii – trulež lukovice
(foto:<http://www.ipmimages.org>)



B. squamosa – Simptomi na lišću(foto:<http://haveylab.hort.wisc.edu>)



B. cinerea – prevlaka od konidija na ovojnim ljuskama lukovice
(foto: <http://www.ipmimages.org>)

Prouzrokovaci truleži glavica i lisne pegavosti luka sreću se gotovo svuda gde se gaji luk. U našoj zemlji do sada nije potvrđeno prisustvo *B. squamosa*, patogena koji pravi velike štete u severnim delovima SAD i u Kanadi. U uslovima povoljnim za razvoj navedenih patogena štete se ogledaju u propadanju lisne mase, što dovodi do smanjenja prinosa i kvaliteta lukovica. Lukovice mogu biti direktno napadnute u polju ili tokom čuvanja u skladištu.

Simptomi. Simptomi oboljenja među navedenim patogenim gljivama se delimično razlikuju, te ih je potrebno i posebno opisati.

B. allii – prvi simptom oboljenja se najčešće ispoljava na vratu lukovice koja se omakšava i počinje da truli. Ovo se dešava kako u polju, tako i u skladištu. Ovojne ljuske postaju tamnije, a patogen prodire u unutrašnjost lukovice koja postaje sočna, a tkivo tamnije. Između ljuski luka formira se beličasta micelija gljive sa masom konidija. Nakon obrazovanja konidija nastaju sklerocije, i to na najstarijem delu micelije, a to se obično dešava na vratu lukovice. Zagađene lukovice su podložne napadu bakterija prouzrokovaca vlažne truleži što ubrzava proces njihovog propadanja.

Parazit se javlja, mada dosta ređe, i na listu luka prozrokujući simptome u vidu sitnih beličastih pega okruženih oreolom zelenkaste boje. U slučaju jače infekcije može doći do potpunog sušenja i propadanja lisne mase.

B. squamosa – najveću štetu nanosi lišću luka. Na zaraženom lišću se uočavaju beličaste pege i to na strani koja je više izložena sunčevoj svetlosti. Simptomi su izraženiji na starijem lišću. Pege ili lezije su prečnika 1-5 mm i uglavnom su okružene oreolom svetlozelene boje. Pojava navedenog oreola je jedan od karakterističnih simptoma. Slične promene mogu prouzrokovati tripsi, mehanička oštećenja, delovanje ozona ili nekih herbicida. Pege se pri povoljnim uslovima za razvoj patogena uvećavaju do maksimalnih 5-7 mm, pri čemu se često i spajaju. Nedelju dana od pojave prvih simptoma, vrhovi listova, i to najpre starijih, unutrašnjih, postaju braon, kao vatrom spaljeni, suše se i izumiru. Patogen može da formira sklerocije na lišću luka, vratu i gornjem delu lukovice, posebno kada se vađenje obavlja kasnije. U našoj zemlji za sada nije potvrđeno

prisustvo ovog patogena. Neka preliminarna istraživanja ukazuju da je parazit prisutan u BiH (lična komunikacija B. Tanović).

B. cinerea – simptomi oboljenja se najčešće ispoljavaju pojavom truleži glavica i slični su onima koje prouzrokuje *B. allii*.

Epidemiologija. Navedeni patogeni se u prirodi održavaju u vidu sklerocija u zemljištu, zaostalim zaraženim lukovicama, materijalu ostavljenom za dalju reprodukciju i biljnim ostacima. Gljiva se aktivira u proleće i naseljava starije, donje lišće, često i bez većih posledica. Primarne infekcije su moguće i konidijama koje raznosi vetar sa obolelih lukovica u skladištu ili sa prezimelih u polju. Pri dospevanju na biljku proključuju u kapi vode ili pri poptunoj zasićenosti vazduha vlagom i tako ostvaruju zarazu. Infekcija se uglavnom ostvaruje preko rana, ali je moguća i direktnim prodiranjem micelije u osetljivo tkivo domaćina. Sa njih patogen naseljava mlađe lišće prouzrokujući pegavost, ili dospeva na vrat lukovice i dalje u njenu unutrašnjost. Gljiva je policiklični parazit, tokom vegetacije ostvari više ciklusa zaraze. U vreme vađenja lukovica dolazi do formiranja sklerocija – tvorevina za konzervaciju.

Mere zaštite. Preventivne mere, kao što su plodored, setva zdravog ili dezinfikovanog semena i sadnog materijala, uklanjanje biljnih ostataka ili njihovo duboko zaoravanje, predstavljaju osnov uspešne zaštite luka. Semenski usev luka izmestiti daleko (nekoliko kilometara) od merkatilne proizvodnje. U svetu postoje programi (BLIGH-ALERT, BOTCOST i ENVIROCASTER) za prognozu pojave *B. squamosa*, kao i pragovi štetnosti namenjeni efikasnijoj i racionalnijoj primeni fungicida. Preporučuju se nesistemični fungicidi na bazi hlorotalonila i propineba, koji služe i za suzbijanje prozrokovala plamenjače luka. U svetu se pored navedenih a.m. koriste i preparati na bazi boskalida, boskalid + piraklostrobin, ciprodinil + fludiksonil, iprodiona, mankozeba i pirimetanila.

Čadavost pokožice luka - *Colletotrichum circinans*



C. circinans – simptom na ovojnim ljuskama lukovice (foto: <http://plantpathology.uark.edu>)

Ovo je ekonomski značajno oboljenje sorti luka sa belom ljuskom. Luk sa obojenom ljuskom je otporan jer formira katehol i pirokateholnu kiselinu koje deluju toksično na gljivu. Oboljenje se javlja na lukovicama tokom vađenja ili čuvanja. Osetljivi su crni luk i praziluk, dok je beli luk otporan.

Simptomi. Na spoljnoj strani glavice nastaju tamnozeleno ili crne pege do 2,5 cm u prečniku. Pege su ponekad nepravilnog oblika, često sa vidljivim koncentričnim krugovima koje čine crne strome gljive. U slučaju jače infekcije, parazit prodire u unutrašnjost lukovice pri čemu prouzrokuje žutu trulež unutrašnjeg tkiva glavica.

Epidemiologija. Gljiva se održava u vidu stroma u biljnim ostacima ili kao saprofit u zemljištu. Infekcije ostvaruju konidije koje, formirajući apresorije, direktno prodire u biljno tkivo. One se raznose vodom za zalivanje, kišnim kapima, vetrom ili tokom rada na odeći i rukama radnika. Simptomi se javljaju 5-6 dana nakon ostvarene infekcije, a potom se formira nova generacija konidija, koje služe za rasejavanje parazita i nove infekcije. Optimalni uslovi za razvoj oboljenja su temperature od 24-29 °C i vlažno zemljište.

Mere zaštite. Uklanjanje biljnih ostataka, plodored sa biljkama koje nisu iz fam. *Aliaceae*, setva sertifikovanog semena i arpadžika, gajenje sorti koje imaju obojenu ljusku u slučaju opasnosti od infekcije su značajne mere zaštite. U svetu se kod osetljivih sorti vrši tretiranje semena ili arpadžika fungicidima na bazi karboksina, tirama ili mankozeba.

Fuzariozno uvenuće - *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae*



F. o. f. sp. cepae – propadanje biljaka (foto: <http://www.extension.umn.edu>)



F. o. f. sp. cepae – trulež bazalnog dela lukovice (foto: <http://gardener.wikia.com>)

Prouzrokovatelj fuzarioznog uvenuća luka je gljiva koji se dugo održava i prenosi zemljištem. Najveće štete pravi tokom letnjih meseci, kada su česti periodi vremena sa povišenim temperaturama.

Simptomi. Infekcije ostvarene u ranim fazama razvoja biljke, posle sadnje i nicanja, dovode do potpunog propadanja biljaka. Biljke žute, venu i suše se. Lukovice zaraženih biljaka koje su kasnije zaražene mogu izgledati normalno, iako je unutrašnje tkivo meko. Na celoj ili delu

površine bazalnog dela lukovice razvija se suva trulež. Starije lišće vene, postaje tamno i izumire. Ubrzano propadanje celih biljka može se javiti širenjem zaraze sa starijeg na mlado lišće. U vlažnim uslovima na donjem delu zaraženih lukovica može se javiti bela trulež. Takođe, i drugi patogeni mikroorganizmi, kao što su bakterije, mogu naknadno naseliti već inficirane lukovice prouzrokujuću vlažnu trulež.

Epidemiologija. Gljiva se održava u vidu spora u zemljištu i biljnim ostacima i po nekoliko godina. Patogen se širi vodom, česticama zemlje, insektima, mehanizacijom i obućom radnika. Najintenzivnije zaraze se javljaju u toplom (25-28°C) i vlažnom zemljištu. Pri povoljnim uslovima spore u kontaktu sa korenom biljke domaćina proključuju u infekcione hife koje se probijaju kroz epidermis i parenhim kore, odakle prodiru u ksilem. Preko korena patogen dospeva do donjeg dela lukovice prouzrokujući njeno propadanje. Gljiva takođe prodiru i preko povreda nastale ishranom larvi lukove muve, neracionalnom primenom đubriva, mehanizacijom ili prilikom vađenja lukovica

Mere zaštite. Izbegavati oštećenja lukovica tokom izvođenja mera nege i zaštite useva. U cilju smanjenja gubitaka, pažljivo sortirati lukovice pre čuvanja. Prostorije u kojima se čuvaju lukovice je potrebno održavati čistim i dobro provetrenim. Priminiti najmanje trogodišnji plodored i gajiti useve koji nisu domaćini patogenu. Gajiti sorte i hibride luka koji su tolerantni. Za sada se ne postoje hemijske mere suzbijanja prouzrokovala fuzarioznog uvenuća.

Ružičasta trulež korena luka - *Pyrenochaeta (Phoma) terrestris*



P. terrestris – trulež korena
(foto: <http://www.cals.ncsu.edu>)

Patogen najveće štete nanosi u uslovima toplog i suvog vremena smanjujući prinos i veličinu lukovica. Primarni domaćini su vrste roda *Allium*, ali takođe se može sresti i na mnogim drugim povrtarskim biljkama, kao što su paradajz, paprika, grašak, spanać, mrkva, krastavac, tikve.

Simptomi. Gljiva napada koren luka i veoma retko tkivo lukovice. Boja zaraženog korena je izraženo ružičaste boje. Na kiselijim zemljištima, zaraženi koren postaje žućkaste boje. Lišće

zaraženih biljaka postaje žuto i vene. Rast korena može u velikoj meri biti smanjen što za posledicu ima slabije usvajanje vode i hranljivih elemenata. Oboljenje može zahvatiti pojedine biljke i delove useva ili celu površinu pod lukom. Simptomi su izraženiji ukoliko su biljke pod stresom usled visoke temperature zemljišta i nedostatka vode. Iz obolelih biljaka mogu nastati novi korenovi koji takođe postaju zaraženi, što dovodi do slabljenja biljaka.

Epidemiologija. Gljiva *P. terrestris* se održava u zemljištu, u zaraženim biljnim ostacima u formi piknida i po nekoliko godina. Ima širok krug domaćina. Spore se oslobađaju iz piknida u proleće u uslovima povećane vlažnosti. Njihovim klijanjem nastaju hife koje vrše infekciju korena direktnim prodiranjem u biljno tkivo. Optimalna temperatura za razvoj gljive je 24-28°C, razvoj je bitno smanjen pri 20°C, a prestaje pri 16°C.

Mere zaštite. Primena plodoreda u trajanju od pet do šest godina, duboko zaoravanje biljnih ostataka, setva sertifikovanog semena, gajenje tolerantnih sorti i hibrida luka predstavljaju osnovne mere zaštite. U usevima luka kod kojih je utvrđeno prisustvo ružičaste truleži, potrebno je adekvatnim navodnjavanjem i prihranom na što manju meru smanjiti dodatni stres biljaka. Fungicidi kojima se tretira arpadžik pre sadnje i kojima se tretiraju redovi neposredno pre setve ne deluju na ovog patogena.

Rđa luka - *Puccinia allii*



P. allii – Simptomi na lišću (foto: <http://www.inra.fr>)



P. allii – Uredosorusi i uredospore na listu (foto: D. Vajgand)

Ovi patogeni najčešće su prisutni u područjima sveta sa umerenom klimom. U našoj zemlji ovo oboljenje se najčešće javlja na praziluku i na njemu pričinjava najveće štete. Pored praziluka, ozbiljnije štete pravi i na belom luku. Javlja se i na crnom luku, aljmi, vlašcu i divljim lukovima.

Simptomi. Simptomi se ispoljavaju na listu. U početku se formiraju sočivaste pustule crvenkastomrke boje (uredosorusi). Oko uredosorusa je hlorotični oreol. Oni su ispunjeni rdastom, praškastom masom spora (uredospora). Na listu se kasnije javljaju i teleutosorusi, tamnije boje, ispunjeni teleutosporama. Oni se često pružaju duž nervature lista. Jače zaraženo lišće suši se i otpada, što utiče na smanjenje mase lukovica i prinosa.

Epidemiologija. Prouzrokovači rđe luka se intenzivno razvijaju u prohladnim i vlažnim klimatima, a dužina inkubacionog perioda traje do 30 dana. *P. allii* je monokseni patogen što

znači da se ceo ciklus razvoja obavlja na jednom domaćinu. Parazit prezimljava u obliku teleutospora. One u proleće klijaju u bazid sa bazidiosporama koje vrše primarne infekcije. Na listu se tada formiraju ecidije. Ecidiospore ostvaruju zarazu i nastaju uredospori sa uredosporama koje dalje vrše sekundarne infekcije. Uredospore se prenose vetrom na velika rastojanja, kao i alatom i oruđem. *P. porri* prezimljava u stadijumu uredospora. U proleće one obavljaju infekciju i formiraju se novi uredospori i u njima uredospore koje vrše sekundarne infekcije.

Mere zaštite. Pregled useva, primena najmanje trogodišnjeg plodoreda, uklanjanje i spaljivanje biljnih ostataka doprinose sprečavanju pojave oboljenja. Jednostrana i obilna primena azotnih đubriva doprinosi intenzivnijem razvoju patogena, pogotovu pri nedostatku kalijuma. Primena dvogodišnjeg ili trogodišnjeg plodoreda takođe je značajna mera zaštite. U našoj zemlji nema registrovanih fungicida za suzbijanje prouzrokovala rđe luka. U svetu se uglavnom koriste protektivni fungicidi kao što su mankozeb i metiram.

Bela trulež - *Sclerotium cepivorum*



S. cepivorum – propadanje biljaka u ranoj fazi razvoja (foto: <http://www.extension.umn.edu>)



S. cepivorum – micelija na zaraženim lukovicama (foto: <http://www.omafra.gov.on.ca>)

S. cepivorum je patogen koji se prenosi zemljištem. Može se javiti sporadično na mestima koja su slabo drenirana, ali takođe može zahvatiti i ceo usev. Patogen ima uzak krug domaćina, i to je uglavnom većina vrsta roda *Allium*. Patogen se na belom luku razvija tokom čitave vegetacije, kao i u skladištu tokom čuvanja. Crni luk i praziluk su osetljivi samo u početnim razvojnim stadijumima.

Simptomi. Infekcije ostvarene u ranim fazama razvoja biljke, posle sadnje i nicanja, dovode do potpunog propadanja biljaka, one venu i suše se. Koren i donji deo mladih lukovica truli i može biti prekriven sa gustom micelijom patogena. U miceliji mogu se uočiti sitna (1-1,5 mm), crna, okruglasta telašca koja predstavljaju sklerocije parazita. Zaražene biljke zaostaju u porastu, donje lišće žuti od vrha prema osnovi, nekrotira i propada. Glavice belog luka koje obole tokom čuvanja su bez vidljivih simptoma oboljenja. Tek na pritisak prstom oseća se da su čenovi meki.

Kada se sa ovakvih glavica skinu ovojni listići ispod njih se jasno uočava beličasta prevlaka sa sklerocijama. Obolele lukovice se ne raspadaju već vremenom očvrstnu i mumificiraju se.

Epidemiologija. Gljiva se održava u vidu sklerocija u zemljištu i biljnim ostacima veoma dugo (najmanje od četiri do pet godina), čak i u odsustvu biljaka domaćina. Sklerocije se aktiviraju samo u prisutstvu korenovog sistema luka koji svojim izlučevinama stimuliše njihovo klijanje. Infekciona micelija prodire u biljku direktno preko korena. Gljiva najčešće zaražava mlade lukovice, ali takođe može inficirati i starije biljke. Zaražen koren truli i propada. Moguće je da se patogen dalje širi u usevu putem kontakta korena susednih biljaka. Na taj način dolazi do koncentričnog širenja oboljenja od prvobitno obolele biljke, naročito u usevu gustog sklopa. U zaraženom biljnom tkivu formiraju se sklerocije koje služe za konzervaciju parazita. U našim uslovima, najveća opasnost od pojave bele truleži je u proleće, jer je optimalna temperatura za razvoj oko 20 °C uz umerenu vlažnost zemljišta.

Mere zaštite. Zbog specifičnog životnog ciklusa patogena, najvažnije je primeniti preventivne mere. To podrazumeva setvu sertifikovanog semena i sadnog materijala, primenu višegodišnjeg plodoreda, u trajanju od pet do osam godina, kao i prikupljanje i uništavanje biljnih ostataka. U svetu se primenjuje plavljenje zemljišta tokom leta i zime jer se time smanjuje vitalnost sklerocija. Hemijske mere zaštite koje se primenjuju u svetu nisu dale zadovoljavajuće efekte u suzbijanju prouzrokovala bele truleži.

Gar crnog luka - *Urocystis cepulae*



U. cepulae – Izgled zaražene lukovice
(foto:www.mechanizationfightsinflation.com)

U. cepulae je patogen koji se prenosi zemljištem i široko je rasprostranjen u svetu. Osetljivi su crni luk, praziluk i aljma. Beli luk i neke divlje vrste lukova su manje osetljive, dok su vlašac i neki ukrasni lukovi otporni. Najveće štete nastaju kada obole mlade biljke crnog luka, jer one u većini slučajeva propadaju. Razvoju oboljenja pogoduje prohladno zemljište.

Simptomi. Simptomi bolesti se ispoljavaju na lukovici, lisnom rukavcu i listu, dok se na korenu veoma retko javljaju. Prvi simptomi se ispoljavaju na najmlađem listu u vidu uzdužnih

prosvetljenih pega veličine 1-5 mm. Kasnije se javljaju uzdužne prugaste mehuraste trake (sorusi), srebrnastobeke boje, koje vremenom postaju mrke. Ponekad veći deo lista može da bude prekriven sorusima. Zaštitna opna, koja pokriva soruse, puca i iz njih se oslobađa prašna masa teleutospora. Zaraženo lišće se deformiše, krivi i nekrotira. Ako zaražene biljke prežive na njima se obrazuju sitne glavice. Obolele lukovice parazitiraju saprofiti, pa one trule. Posebno se teško čuvaju zaražene lukovice arpadžika.

Epidemiologija. Gljiva se dugo održava u zemljištu, 10-15 godina. Takođe, prezimljava i u zaraženim lukovicama arpadžika u vidu teleutospora. Infekcija se ostvaruje isključivo u početnim fazama razvoja luka, tokom klijanja i nicanja pa sve do formiranja prvog pravog lista. Teleutospore kličaju u začetak micelije koja direktno probija epidermis lista. Tokom ranog proleća, posebno u uslovima hladnog i vlažnog vremena koje utiče na otežano klijanje biljaka, gljiva zaražava kotiledone ponika i potom napada mlado lišće. Pojedine biljke odmah umiru, a neke preživljavaju i postaju sistemski zaražene. U uslovima toplog i suvog vremena, biljke brzo rastu i često izbegavaju infekciju. Setvom zaraženih lukovica arpadžika teleutospore se direktno unose u zemljište. Njihovim klijanjem micelija se može razviti kao saprofit na biljnim ostacima luka i poslužiti za obnavljanje infekcije.

Mere zaštite. Primeniti višegodišnji plodored, u trajanju od 10-15 godina, ukoliko se ustanovi prisustvo gari na luku. Pregledati usev dve nedelje nakon nicanja biljaka. Zaražene klijance treba ukloniti kako bi se sprečilo dalje širenje patogena. Ova mera zaštite se može sprovesti samo ukoliko je manji broj zaraženih biljaka. Za setvu/sadnju koristiti sertifikovano seme i arpadžik. Sejati seme luka na dubinu do 6 mm. Za dezinfekciju semena koristiti fungicide na bazi tirama. U svetu se prilikom setve u brazdice/redove unose fungicidi na bazi mankozeba.

Bakterioze

Bakteriozna trulež crnog luka - *Pseudomonas* spp., *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*



P. carotovorum subsp. *carotovorum* – zaražene biljke crnog luka u polju (foto: <http://ehe.nmsu.edu>)



P. carotovorum subsp. *carotovorum* – trulež lukovica (foto: <http://ehe.nmsu.edu>)

Neretko se u proizvodnji crnog luka u nas događa da lukovice trule tokom skladištenja u zimskom periodu. U pojedinim slučajevima zabeleženo je da zbog pojave truleži ostvareni prinos bude prepolovljen.

Simptomi. Simptome bakteriozne truleži teško je uočiti jer uglavnom na spoljnim ovojnim listićima lukovice nema vidljivih promena. Zabunu često prouzrokuje i velika sličnost sa simptomima prouzrokovanim od strane nekih patogenih gljiva. Promene slabijeg intenziteta uočavaju se tek na poprečnom preseku lukovice u vidu smeđe truleži njenih centralnih delova. Nasuprot tome su promene tipa vlažne truleži kada dolazi do potpunog razmekšavanja parazitiranog tkiva uz isticanje tečnosti i širenje neprijatnog mirisa.

Epidemiologija. Raznolikost simptoma posledica je činjenice da bakterioznu trulež crnog luka prouzrokuje nekoliko bakterija. Infekcija se obavlja još tokom vegetacije ili prilikom vađenja lukovica. Razvoj simptoma intenzivira se u neadekvatnim uslovima skladištenja.

Mere zaštite. U cilju kontrole pojave bakteriozne truleži crnog luka preporučuje se plodored, uništavanje biljnih ostataka, odstranjivanje natrulih i oštećenih lukovica neposredno pre i tokom skladištenja, regulacija temperature i vlažnosti tokom čuvanja lukovica.

Viroze

Virus žute kržljivosti crnog luka - Onion yellow dwarf virus



OYDV - Izgled zaraženih biljaka luka (foto: <http://www.seminis.ru>)

Ovaj virus se često javlja na crnom luku i aljmi. Opisan je u mnogim zemljama, a prisutan je i u nas. Izaziva gubitke u proizvodnji glavica, a posebno u semenskoj proizvodnji. Obolele biljke obrazuju malu glavicu, a semenjače najčešće ne formiraju cvetno stablo. Prinos semena može da

bude smanjen od 50 do 75%. Osim crnog luka i aljme, prirodni domaćini su beli luk, praziluk, ukrasne vrste iz roda *Allium* i roda *Narcissus*.

Simptomi. Prvi simptomi se zapažaju na biljkama razvijenim iz zaraženog sadnog materijala. Obolele biljke zaostaju u porastu, bleдозелene su boje, sa liskama šatiranim žućkastim paralelnim prugama i trakama. Lišće obolelih biljaka je spljošteno, nabrano i deformisano. Obično klone i izgleda kao uvelo. Na cvetonosnom stablu javlja se hlorotična prugavost. Stablo se uvija, kovrdža, zaostaje u porastu i najčešće ne formira cvast. Obrazovane cvasti su uglavnom potpuno ili delimično sterilne. Obolele lukovice se slabo skladište rano počinju da teraju izdanke.

Epidemiologija. Virus se održava u lukovicama tokom skladištenja ili zaostalim u zemlji kao i u arpadžiku. Takođe se održava i u drugim zaraženim biljkama domaćinima kao što je narcis, ukrasni i divlji lukovi. Prenosi se mehanički i vašima na neperzistentan način. Poznato je preko 60 vrsta vaši koje prenose ovaj virus.

Mere zaštite. Izbor zdravih lukovica za izvodnice. Prostorna izolacija između useva, odnosno generacija crnog luka. Koristiti zdrav arpadžik za setvu. Obolele izvodnice u usevu uništiti odmah na početku vegetacije. Suzbijati redovno biljne vaši u cilju dobijanja zdravog arpadžika. U blizini crnog luka ne proizvoditi aršlamu koja je redovno prirodni izvor zaraze. Posle berbe luka redovno uništavati zaostale lukovice arpadžika ili glavice konzumnog luka.

Virus žute pegavosti irisa – Iris yellow spot virus



IYSV - Hlorotične pege na lišću zaraženih biljaka (foto: <http://www.hdc.org.uk>)

Posle prvog otkrića na crnom luku u SAD i irisu u Holandiji, pojava ovog virusa zabeležena je i na drugim vrstama lukova i nekih ukrasnih biljaka. U prirodi zaražava oko 47 biljnih vrsta a ekonomski značajne štete prouzrokuje na crnom luku, praziluku, belom luku i aljmi. Podjednako ugrožava merkantilnu i semensku proizvodnju. Intenzitet oboljenja zavisi od vitalnosti biljke u vreme infekcije. Biljke pod stresom jače oboljevaju.

Simptomi. Na merkantilnom luku uočavaju se brojne hlorotične pege nepravilnog oblika. Lišće žuti i suši se, dobijajući slamast izgled (slamasto izbeljivanje). Izumrlo tkivo naseljavaju sekundarni paraziti i saprofiti pa dolazi do promene boje u smeđu ili mrkoljubičastu. U zaraženom usevu lukovice ostaju nedovoljno razvijene. Karakteristični simptomi se zapažaju na

cvetonosnom stablu crnog luka u vidu svetlo smeđih izduženih pega vretenastog ili romboidnog oblika. Pege se spajaju slabeći čvrstinu stabla koje se usled toga lomi. Cvast ostaje nedovoljno razvijena, sterilna ili formira šturo seme.

Epidemiologija. Virus se održava u zaraženim divljim i ukrasnim lukovima, nekim korovskim (tatula, štir, grahorica, portulak) i samoniklim biljkama, kao i u vektoru tj. tripsima. Ovaj virus prenosi duvanov trips (*Thrips tabaci*) na perzistentan način. Virus se ne održava u zemljištu, a nije dokazano ni prenošenje semenom crnog luka.

Mere zaštite. U zaštiti važnu ulogu mogu imati plodored i izolacija semenskog od merkantilnog useva. Optimalna agrotehnika obezbeđuje bolje podnošenje infekcije. Biljke pod stresom trpe značajnije gubitke. Najznačajnija mera zaštite je suzbijanje tripsa. Za to treba koristiti insekticide različitog mehanizma delovanja jer tripsi brzo razvijaju rezistentnost. Kontrola korova i samonikle vegetacije može uticati na smanjenje populacije vektora i uklanjanje potencijalnih izvora zaraze.

Virus mozaika belog luka - Garlic mosaic virus



GMV - Hloroza lišća
(foto:<http://www.nyzg.org>)

Virus mozaika belog luka je najrasprostranjenije virusno oboljenje gajenih biljaka. Vegetativni način razmnožavanja belog luka omogućuje širenje virusa i progresivno opadanje prinosa ove kulture. Mozaik je štetno oboljenje belog luka i može umanjiti prinos za 30-40%. Češnjevi su slabije razvijeni a glavica je lakša. Pored belog luka infektivan je za crni luk, praziluk, razne vrste iz roda *Allium* i neke korovske biljke.

Simptomi. Na mladim listovima ispoljavaju se blede, hlorotične, uzane pruge i crtice po čemu je i ovo oboljenje i dobilo naziv crtičasti mozaik belog luka. Hlorotične crtice se međusobno spajaju šireći se duž liski zbog čega nastaje opšta hloroza lišća. Na donjim listovima javlja se žutilo koje prati nekroza počevši od vrha lista. Biljke zaostaju u porastu i obrazuju nedovoljno razvijene lukovice.

Epidemiologija. Virus se prenosi vegetativno zaraženim čenovima kojima se luk razmnožava. Prenosi se mehanički i grinjama, a nema podataka o prenošenju ovog virusa drugim vektorima.

Mere zaštite. Jedina i osnovna mera je da se za sadnju koriste zdravi čenovi koji se mogu dobiti zasnivanjem matičnjaka zdravstveno proverenih biljaka, koji bi služio za proizvodnju zdravih lukovica.

Proizvodnja bezvirusnih lukovica moguća je pomoću kulture meristema ili termoterapije. Ovako dobijene biljke potrebno je dalje umnožavati u kontrolisanim uslovima uz redovnu zdravstvenu kontrolu.

Virus žute prugavosti praziluka - Leek yellow stripe virus



LYSV - Prugavost lišća luka (foto: <http://www.plantwise.org>)

U nas je zapažen u mnogim lokalitetima gde se redovno javlja na praziluku na velikom broju biljaka. Stabla zaraženih biljaka su tanja, kržljava i lakša. Zaražene biljke su osetljive prema mrazu i uginjavaju preko zime ili posle prezimljavanja. Pored praziluka domaćini su aljma i crni luk.

Simptomi. Duž liski javljaju se hlorotične pruge, a one mogu biti duže ili kraće gradeći isprekidani mozaik. Sa razvojem oboljenja žute pruge se šire zahvatajući čitavu lisnu površinu koja postaje hlorotična. Liske postaju naborane i uvijaju se. Biljke zaostaju u porastu, izumiru u toku zime ili posle prezimljavanja.

Epidemiologija. Virus se održava u zaraženim biljkama u toku zime, u proleće se vašima prenosi na zdrave biljke. Zaraza nastaje u toku vegetacije, a simptomi se ispoljavaju u septembru. Virus se prenosi vašima na neperzistentan način među kojima su najpoznatije *Myzus persicae* i *Aphis fabae*. Prenosi se sokom zaraženih biljaka. Ne prenosi se semenom.

Mere zaštite. Preporučuje se proizvodnja zdravog rasada na udaljenosti od useva prezimelog praziluka. Ne rasađivati biljke u blizini prezimelog praziluka i luka. Uništavati sve biljke sa

simptomima oboljenja. Posle završene berbe uništavati sve zaostale biljke. Hemijski suzbijati vaši u proizvodnji rasada kao i kod rasađenih biljaka.

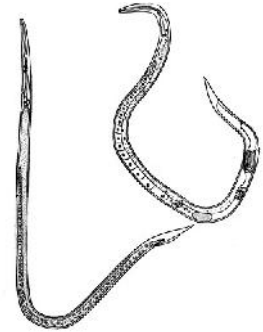
Nematode



D. dipsaci – oštećenja na mladom luku (foto: <http://www.eppo.org>)



D. dipsaci – oštećenja na lukovici (foto: <http://www.cdfa.ca.gov>)



D. dipsaci (foto: <http://www.agroatlas.ru>)

Fitoparazitne nematode su valjkasti crvi uočljivi uglavnom pomoću mikroskopa. Žive u zemljištu i biljnom tkivu, a hrane se ubušivanjem u organe biljaka i sisanjem sadržaja biljnih ćelija. U supstratu mogu opstati duže vreme bez prisustva vode, što im omogućava opstanak do narednog osetljivog useva.

Na lukovima nematode pričinjavaju štete hraneći se na stablu, lukovicama i korenu. Najčešće, simptomi nisu od dijagnostičkog značaja pa se zaključak o prouzrokovaču može doneti jedino nakon laboratorijske analize.

Na biljkama se uglavnom uočavaju promene u razvoju tkiva u vidu zaostajanja u porastu, suđeraste konzistencije lukovica, skraćivanja i zadebljavanja lišća sa pojavom svetlo do tamno smeđih pega. Lukovice postaju mekane i pri suvom vremenu dolazi do razdvajanja slojeva, a pri vlažnom do prodora sekundarnih parazita i pojave truleži praćene neprijatnim mirisom.

Jedna od štetnih vrsta nematoda u proizvodnji lukova je stabljikina nematoda (*Ditylenchus dipsaci*). Dužine tela odraslih jedinki je od 1,3 do 1,5 mm. Nematode žive između parenhimskih ćelija luka ili između režnjeva lukovice i tu se razmnožavaju i hrane biljnim sokom. Imaju više generacija godišnje te se u zaraženim biljkama može naći veliki broj jedinki. Razviće nematode u zaraženim lukovicama se nastavlja i posle žetve u skladištima. Parazitira veliki broj biljaka napadajući podzemne i nadzemne delove. Najveće štete izaziva na lukovičastim biljkama (crni i beli luk, lale, gladiole i dr.), leguminozama (detelina, lucerka), žitaricama, šećernoj repi, duvanu i krompiru, pa stoga treba voditi računa o smeni useva kako ne bi došlo do prenamnožavanja ovog parazita. Javlja se i na korovskim biljkama kao što su *Stellaria media*, *Linaria vulgaris*, *Polygonum aviculare*, *Fallopia convolvulus*, *Galium aparine*.

Radi kontrole populacije nematoda važno je sa parcele ukloniti sav zaostali biljni materijal po završetku proizvodnje. Obavezno koristiti zdrav sadni materijal za zasnivanje narednog useva. Plodoredom se može postići smanjenje nivoa populacije stabljikine nematode ako se u proizvodnju uvedu usevi koji nisu domaćini ili se gaje otporne sorte. Ukoliko dođe do masovne pojave suzbijanje se mora obaviti primenom hemijskih preparata uz pravilno određivanje vremena i načina primene i poštovanje trajanja karence.

INTEGRALNA ZAŠTITA CRNOG LUKA OD ŠTETOČINA

U toku sezone

Minirajuća muva luka - *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma*

Ženke minirajuće muve luka se hrane na listu luka i prave tipične punktacije dok se larve hrane u minama unutar listova luka.

Oštećenja od imaga su lako uočljiva i po njima se može znati da se muva javila. Po broju ovih oštećenja se određuje i vreme primene insekticida.



Oštećenja na listu od ishrane imaga
(foto: I. Sivčev)



Oštećenja od larvi na listu luka
(foto: I. Sivčev)

Preventivne mere suzbijanja

- Efikasna mera suzbijanja je plodored, s obzirom da prezimljavaju lutke u zemljištu gde se gajio luk;
- Prostorna izolacija doprinosi manjem napadu ovih muva,;
- Obrada zemljišta odmah po vađenju lukovica;
- Uništavanje zaraženih biljaka u polju tokom vegetacije;
- Uništavanje zaraženih biljnih ostataka luka;
- Biljke praziluka ne ostavljati u polju tokom zime;
- Pre unošenja praziluka u trap odstraniti ljupe sa larvama i lutkama.



Lutke minirajuće muve luka u listovima
(foto: I. Sivčev)



Hemijske mere suzbijanja

- Hemijsko suzbijanje se sprovodi u jesen i u proleće, pri čemu je jesenji tretman važniji;
- U vreme leta muva, u jesen ili u proleće, izvesti dva tretmana u razmaku od 10 dana preparatima na bazi acetamiprida.

Biološke mere suzbijanja

- Biološke mere borbe nisu dovoljno razradjene za suzbijanje ove štetočine
- Moguće je unositi entomopatogene nematode u zemljište da parazitiraju lutke
- Treba održavati brojnost predatorskih insekata, posebno trčuljaka, na nivou koji može da kontroliše prisustvo ove štetočine.

Lukova muva - *Hylemyia (Delia) antiqua*

Prvi znak napada lukove muve je uvenuće biljaka luka. Listovi postaju žuti i mlitavi. Larve lukove muve su glavne štetočine mladog luka i mogu u potpunosti uništiti usev. Glavice su takođe napadnute sa donje strane. Štete su uvećavaju kada se na napadnutim glavicama luka pojavi trulež. Suzbijanje je efikasno kada se izvodi pre piljenja i ubušivanja larvi.

Suzbijanje lukove muve je obavezna mera jer se skoro redovna javlja.



Imago lukove muve
(foto: I. Sivčev)



Larve lukove muve na mladom luku
(foto: I. Sivčev)

Preventivne mere suzbijanja

- Plodored i higijena polja smanjuju napad lukove muve;
- Zaražene biljke i one koje nisu za upotrebu ne bacati u blizini njiva gde se gaji luk jer se tu štetočina održava. Ovaj otpad treba zakopati.

Hemijske mere suzbijanja

- Tretiranje semena i arpadžika insekticidima je najekonomičniji način suzbijanja larvi u oblastima gde se štetočina javlja redovno;
- Prva pojava i let lukove muve se prati belim ili plavim vodenim posudama – klopnama ili plavim lepljivim klopnama.

Biološke mere suzbijanja

- Ispuštanje sterilnih mužjaka je uspešan način suzbijanja i alternativa insekticidnim tretmanima;
- Održavati povećanu brojnost predatorskih insekata kao što su trčuljci,



Imago predatorskog trčuljka (foto: I. Sivčev)

Lukov moljac - *Acrolepiopsis assectella*

U našim uslovima moljac može naneti štete luku. Njegove larve žive skriveno i hrane se u minama unutar listova luka dok kasnije prodiru u unutrašnjost biljke u njen centralni deo gde uništavaju mlado lišće. Napadnute biljke trule i propadaju. Obično ima dve do tri generacije od kojih je štetnija letnja generacija.

U oblastima gde se redovno javlja mora se obavezno suzbijati. Obično na luku njen napad ne zahteva intervenciju. Pojava i let ove štetočine se može pratiti svetlosnim klopama i feromonskim klopama. U polju se može utvrditi brojnost biljaka napadnutih larvama. Larve ove štetočine se mogu suzbijati biološkim preparatima na bazi entomopatogene bakterije *Bacillus thuringiensis*.

Lukova lisna buva - *Bactericera tremblayi*

Lukova lisna buva je polifagna štetočina i na luku može napraviti znatne štete. Njeno prisustvo se uočava po karakteristično uvijenim listovima od dopunske ishrane imaga a kasnije i po prisustvu jaja koja su položena u nizu na drškama. U suzbijanju ove štetočine pomaže plodored s obzirom da prezimljava na mestima gde je gajen luk odnosno druge biljke na kojima se masovno javlja kao što je kupus. Lisna buva je najštetnija na mladom luku u rano proleće.

Preventivne mere suzbijanja

- Plodored je i ovde dobra mera suzbijanja;
- Uništavanje biljnih ostataka u polju;
- Obrada zemljišta odmah nakon vađenja luka;
- Odstranjivanje pojedinačno napadnutih biljaka.

Hemijske mere suzbijanja

- Kako je najviše napadnut mlad luk u rano proleće hemijska zaštita se ne preporučuje kod luka koji se odmah koristi za ishranu;
- Primena insekticida je opravdana samo u slučaju jačeg napada.

Biološke mere suzbijanja

- Ne postoje posebno razrađene mere biološkog suzbijanja
- Korisno je izbegavati insekticide u cilju očuvanja populacija predatora koji se hrane buvama kao što su zlatooke, predatorske stenice ili bubamare.

Trips na luku - *Trips tabaci*

Trips tabaci može se javiti kao važnija štetočina luka i drugih *Allium* vrsta. Kada su napadnute, biljke luka dobijaju srebrnast i tačkast izgled usled ishrane tripsa sisanjem sokova iz epidermalnih ćelija. Štetan uticaj na porast luka može biti značajan ako je napad jak i počne vrlo rano. U toku godine može se javiti nekoliko generacija tripsa sa maksimumom napada od juna do avgusta. Suvo toplo vreme pospešuje razviće tripsa.

Zbog rizika od pojave šteta i smanjenja prinosa neophodna je zaštita. Prva pojava i let tripsa u polju može se pratiti sa belim vodenim posudama - klopnama, ili plavim ili žutim lepljivim klopnama.

Preventivne mere suzbijanja

- Od preventivnih mera koje smanjuju populaciju tripsa preporučuje se plodored i duboko oranje. Intenzivno navodnjavanje redukuje napad tripsa.

Hemijske mere suzbijanja

- Insekticidi se primenjuju samo kada je povećana brojnost tripsa;
- Pošto tripsi vode skriveni način života, prilikom primene insekticida je dobro dodati neki fungicid na bazi elementarnog sumpora. Sumpor ispoljava značajnu efikasnost u suzbijanju tripsa na luku. Takođe, gasna faza tera tripse na površinu lista luka gde dolaze u dodir sa insekticidom i time se povećava njegova efikasnost;
- Prilikom primene insekticida treba dodati i okvašivač. Međutim, okvašivač silwet 177 u odnosu na trend, extravon, magis omogućava da se insekticid dospe u lisne rukavce luka.



Trips na luku (foto: I. Sivčev)



Oštećenja na listu luka (foto: I. Sivčev)

Lukov rilaš - *Ceuthorrynchus suturalis*

C. suturalis nanosi štete na arpadžiku iz rane setve. Odrasli rilaši se pojavljuju rano u proleće i hrane se na lišću. Štetočina ima jednu generaciju godišnje.

Preventivne mere suzbijanja

- U suzbijanju ove štetočine preporučuje se plodored.

Hemijske mere suzbijanja

- Potrebno pratiti pojavu odraslih rilaša i piljenje larava;
- Insekticidi se primenjuju ako se štetočina javi u povećanoj brojnosti;
- Od insekticida se koriste karbaril, dimetoat, fenitrotion, deltametrin, lambda-cihalotrin, malation, fosalon, kvinalfos, teflutrin.

SUZBIJANJE ŠTETOČINA

U toku sezone

Minirajuća muva luka – *Phytomyza (Napomyza) gymnostoma*



Phytomyza (Napomyza) gymnostoma
Imago (foto: I. Sivčev)



Larva
(foto: <http://www.isip.de>)

Minirajuća muva luka je rasprostranjena u celoj Evropi. Tek posle 1980. godine spominje se kao štetočina lukovičastih biljaka iz roda *Allium* prvo u zemljama Istočne Evrope, a nešto skorije i u Zapadnoj Evropi. U Srbiji je prvi put konstatovana 1992. godine kao štetočina crnog luka i praziluka.

Muva je sitna, dužine oko 3-4 mm, sivo crne boje sa žutim bočnim stranama trbuha. Tačnu determinaciju vrste treba poveriti stručnjacima za tu grupu insekata. Larve su crvolike i duge oko 5 mm.

Minirajuća muva ima dve generacije godišnje. Prva generacija se razvija u proleće a druga tokom jeseni. Larve jesenje generacije se učaure u mladom luku iz jesenje sadnje kao i u praziluku koji je u polju ili u trapu i na tim mestima prezimljavaju. Krajem marta izleću odrasle muve koje lete u polju sve do kraja aprila.

Čim izlete iz lutke imaga muve se hrane na luku ali ne nanose značajne štete. Nekoliko dana nakon početka leta na listovima lukovičastog povrća primećuju se bele tačkice u nizu koje ženka svojom ishranom napravi. Jaja se polažu u osnovama spoljašnjih listova. Iz jaja se razvijaju crvolike larve koje se hrane epidermisom lista, bušeci list nadole prema lukovici. Tokom ishrane i razvoja larva se zadržava samo u spoljnjim listovima luka i nikada ne prodire u unutrašnjost biljke za razliku od lukove muve. Larve mogu biti vrlo štetne jer se u jednoj biljci može naći i 40 larvi.

Kada završe razvoj larve prelaze u stadijum lutke. U stadijumu lutke muva se nalazi u napadnutim biljkama ili u zemljištu tokom celog leta sve do kraja septembra. Krajem septembra počinje let jesenje generacije i traje tokom oktobra. Tokom jeseni larve muve se hrane na jesenjem luku i praziluku gde završavaju razvoj prelazeći u lutku koja prezimljava.

Lukova muva – *Hylemyia antiqua*



Hylemyia antiqua – Izgled oštećenih biljaka u polju imago
(foto: I. Sivčev)



Izgled oštećenih biljaka u polju
(foto: I. Sivčev)



Oštećene lukovice
(foto: <http://www.inra.fr>)

Lukova muva tokom godine može da razvije 2-3 generacije. Prezimljava u stadijumu lutke u kokonu u zemljištu. Tokom proleća, već od kraja aprila se javljaju muve. One imaju dopunsku ishranu nektarom da bi se mogle razviti i polagati jaja.

Lukova muva jaja polaže u grupicama od 5 do 20 između listova na vrat korena ili na lukovicu odnosno u zemljište oko lukovice. Posle 3-8 dana larve se pile. Čim se ispile, larve se ubušuju u lažnu stabljiku luka i lukovicu gde naprave udubljenje.

Usled intenzivne ishrane larvi lišće žuti i suši a lukovica postaje meka. Brojnost larvi koje se hrane u lukovici može biti i do 50. Larve u potpunosti završe razvoj u krupnijim lukovicama, dok u sitnijim lukovicama, dobijenim iz semena, hrane se na njih nekoliko. Larve se intenzivno hrane i zavšavaju razviće za 2-3 nedelje zatim u zemljištu naprave kokon gde se ućaure.

U stadijumu lutke muva provede oko 2 nedelje a zatim se krajem juna pojavljuju imaga druge generacije. Tokom jula meseca larve nanose znatno manje štete. Tokom avgusta se može javiti i treća generacija lukove muve.

Lukova lisna buva – *Bactericera tremblayi*



Bactericera tremblayi - imago
(foto: <http://www.biolib.cz>)



Položena jaja na listu luka
(foto: D. Vajgand)

Ova štetna buva je poznata kao lukova lisna buva ili kupusova lisna buva. Radi se o polifagnoj vrsti koja se najviše javlja na luku. U ranijoj literaturi je poznata pod imenom *Trioza brassicae*. Prvi put je u Srbiji registrovana 1994. godine kada je nanela znatne štete mladom luku. Prezimljavaju odrasli insekti na mestima gde je gajen crni luk, ispod biljaka i grudvica zemlje. Rano u proleće (februar-mart) ženke na karakterističan način polažu do 200 jaja na listove. Nakon desetak dana embrionalnog razvoja, larve počinju ishranu. Dok se hrane luče slatke sokove, pa listovi luka postaju lepljivi i na njima se javljaju gljive čađavice koje daju crnu boju listovima. Takođe dolazi do deformacije listova koji se spiralno uvijaju. Takve biljke zaostaju u porastu i često nisu za prodaju. Tokom godine ima više generacija, od 5 do 7. Generacije koje se javljaju krajem leta i početkom jeseni se prepliću, pa se u polju nalaze svi razvojni stadijumi.

Značajna oštećenja se javljaju samo na mladom luku rano u proleće. Spiralno uvijeno najstarije lišće je karakterističan simptom napadnutih biljaka luka. Ovakve deformacije lista nastaju usled dopunske ishrane imaga buve. Uvijenost lista se javi zbog nejednakog porasta dela lista koji je oštećen ubodima rilice i ishranom imaga. Tokom leta, na starijim biljakama, nema ovih simptoma.

Tripsi na luku – *Trips tabaci*



Razvojni stadijumi duvanovog tripsa (foto: I. Sivčev)



Odrasli i nimfe u lisnom rukavcu luka (foto: <http://www.ipmimages.org>)

Tripsi su sitni insekti veličine od 0,8 do 1,2 mm sa dva para krila sa resama. Prezimjavaju odrasli insekti u zemljištu. U proleće prvo naseljavaju korove a odatle se šire na gajene biljke. Najčešće se u visokoj brojnosti javlja na luku, duvanu ili paprici. Hrane se sokovima biljke koju tako iscrpljuju i oštećuju. Mlado i nežnije lišće je više napadnuto. Prvi simptomi napada od tripsa su beličaste tačkice od vazduhom ispunjenim isisanih ćelija koje reflektuju svetlost. Jače napadnut luk ranije završava razviće i formiraju se manje lukovice.

Trips tabaci se razmnožava partenogenetski i mužjaci su vrlo retki. Vetrom i vazdušnim strujama se prenose na veće udaljenosti. Aktivnim letom se šire na kratkim rastojanjima. U povoljnim uslovima jedna generacija se završi za manje od 2 nedelje. Ženka legalicom pravi male zareze u listu gde polaže jaja. Na listu luka se hrane larve i odrasli tripsi. Pri velikoj brojnosti tripsa neophodno je izvršiti suzbijanje insekticidima. Tripsi su poznati i kao vektori biljnih virusa.

Lukov rilaš – *Ceuthorryncus suturalis*



Odrasli insekt lukovog surlaša (foto: I. Sivčev)

Imago lukovog rilaša je sitan insekt dugačak 2-3 mm sa karakterističnom belom uzdužnom prugom na leđima. Ovaj insekt ima jednu generaciju godišnje. Lukov rilaš prezimljava kao imago u površinskom sloju zeljišta. Njegova aktivnost počinje rano u proleće dopunskom ishranom na luku i drugim biljkama da bi ubrzo potom počelo polaganje jaja u listove luka. Ispiljene larve se ubušuju u list praveći mine slične drugim minerima koji se javljaju na luku. Pri većem napadu larvi dolazi do sušenja lišća mladih biljaka. Odrasle larve odlaze u zemljište gde se ućaure. Imago koji se formira ostaje u zemljištu do ranog proleća. Ova štetočina već dugi niz godina nije registrovana u brojnosti koja je ekonomski značajna u gajenju luka.

Lukov moljac – *Acrolepiopsis assectella*



Lukov moljac - imago (foto: I. Sivčev)



Larva (foto: <http://www.aphotofauna.com>)

Ovaj insekt se ređe javlja kao štetočina luka uglavnom na semenskim usevima. Tokom godine ima 2 do 3 generacije. Prezimljavaju odrasli insekti - leptiri, sakriveni u polju ispod biljnih ostataka. Na proleće, tokom maja, polažu jaja na listovima i vratu korena. Ispiljene larve se ubušuju u list a kasnije i u glavicu. Oštećene biljke venu i propadaju. Odrasle larve se ućaure na spoljašnjoj strani lista luka a iz njih kasnije izleću leptiri lukovog moljca. Ova štetočina već dugi niz godina nije registrovana u brojnosti koja je ekonomski značajna u gajenju luka.

SUZBIJANJE KOROVA

U toku sezone



Korovi u usevu crnog luka (foto: <http://tinyfarmblog.com>)

Pri gajenju crnog luka treba koristiti agrotehničke, fizičke, mehaničke, biološke i hemijske mere suzbijanja korova.

Pre izbora herbicida potrebno je ustanoviti koje su korovske vrste prisutne na proizvodnim površinama.

Veliki je broj korovskih vrsta koje se javljaju prilikom gajenja crnog luka. Usled duge vegetacije i slabe kompetitorske sposobnost, korovi niču tokom cele vegetacione sezone luka. *I mali broj korova predstavlja problem prilikom vađenja lukovica, pa njihvu treba držati čistu i bez korova!* Pošto i herbicidi imaju karencu, mehaničko uništavanje korova je skoro redovna mera prilikom gajenja luka.

Od uskolisnih korova prisutni su muhari (*Setaria* spp.), divlje proso (*Echinochloa crus galli*), pirevina (*Agropyron repens*) i sirak (*Sorghum halepense*). Pošto se oni javljaju svake godine u velikom broju, obavezna je primena agrotehničkih mera kako bi se smanjio potencijal stvaranja semena korova i potreba za primenom hemijskih mera, jer je kod nekih od navedenih korova već registrovana rezistentnost na herbicide. Herbicide protiv jednogodišnjih korova treba primenjivati na celoj površini, a protiv višegodišnjih korova po oazama.

Od širokolisnih korova, masovno se javljaju:

Štirevi (*Amaranthus* spp.). Oni su jednogodišnji širokolisni korovi. Jedna biljka prosečno donese 5 do 32 hiljade semenki. Seme ostaje klijavo i preko 6 godina. Obično niču u kasno proleće i tokom leta. Ukoliko se ne suzbiju značajno ometaju vađenje crnog luka.



Amaranthus retroflexus
(foto: <http://www.agroatlas.ru>)



Chenopodium album (foto: <http://www.shirleydenton.com>)



Chenopodium hybridum (foto: <http://www2.dijon.inra.fr>)

Pepeljuge - lobode (*Chenopodium* spp.). Jednogodišnji su korovi. Biljka prosečno donese 3 do 20 hiljada semenki, a nekada i do 800 hiljada. Obična pepeljuga (*Ch. album*) se teže suzbija od hibridne (*Ch. hybridum*), pa je tačna identifikacija veoma bitna.

Pelenasta ambrozija (*Ambrosia artemisifolia*) često predstavlja veliki problem u proizvodnji luka iz semena, jer često često korov preraste luk u fazi kada se treba izvesti suzbijanje. Ukoliko se nakon setve uoči masovno nicanje ambrozije, preporuka je da se neposredno pre nicanja luka uradi suzbijanje herbicidima na bazi glifosata ili parakvata. Ukoliko ambrozija dostigne fazu razvoja od četiri i više listova, treba primeniti kombinacije herbicida na bazi klopivalida i fluoroksipira sa oksifluorfenom.

Kostriš (*Senecio vulgaris*) je jednogodišnja i dvogodišnja biljka. Visine je od 20 do 50 cm. Razmnožava se semenom. Jedna biljka daje oko 7000 semenki koje niču tokom cele godine. Dok su biljke u početnim fazama razvoja uspešno se suzbija herbicidima na bazi oksifluorfena, ali kasnije ga je potrebno ukloniti mehanički, jer se u mrkvi i nekim drugim povrtarskim usevima teško suzbija.

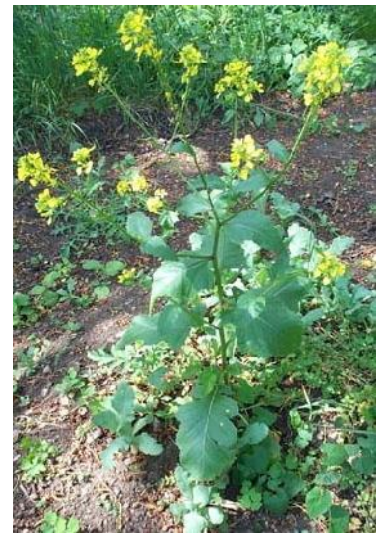
Gorušica (*Sinapis arvensis*) je jednogodišnji korov, koji u pojedinim fazama razvoja može uspešno i da prezimi. Posotoji veći broj herbicida kojima se može suzbiti u usevu luka. Međutim, ne treba zaboraviti da klopivalid ne deluje na nju.



Ambrosia artemisifolia
(foto: <http://www.agroatlas.ru>)



Senecio vulgaris
(foto: <http://luirig.altervista.org>)



Sinapis arvensis
(foto: <http://www.agaclar.net>)

Poponac - slak (*Convolvulus arvensis*) je višegodišnja biljka. Održava se podzemnim organima i teško se može iskoreniti sa njive. U većini useva se na njega ne obraća velika pažnja, jer mu se stablo nalazi na zemlji. Međutim, u luku je značajan korov. Srećom, lako se suzbija herbicidima na bazi oksifluorfena i fluoroksipira. Pošto se lako obnavlja podzemnim izdancima, potrebno je izvesti višekratno suzbijanje da bi bio u potpunosti uništen.

Palamida (*Cirsium arvense*) je višegodišnja biljka. Širi se semnom, a održava u polju izdancima. Jako iscrpljuje zemljište. Na mapama polja obavezno treba ucrtavati gde je prisutna, jer najčešće mere za njeno suzbijanje treba da budu usmerene samo na ta područja. Gde se javi oaza, čak i ako se nadzemni delovi uspešno suzbiju, luk zaostaje u porastu, pa je te zone potrebno dodatno

nađubriti. Uspešno se može suzbiti samo višekratnim uništavanjem nadzemne mase, jer se na taj način podzemni izdanci potpuno iscrpe, osuše ili izmrznu. Ukoliko palamida nikne pre luka ili se javi pre setve ili sadnje, preporučuje se suzbijanje preparatima na bazi glifosata ali u dvostrukim količinama u odnosu na one koje su preporučene za suzbijanje sirka iz rizoma.



Convolvulus arvensis -
(foto: <http://plantsofmagnolia.net>)



Cirsium arvense -
(foto: <http://www.anpc.ab.ca>)

Bez obzira da li se radi proizvodnja iz semena ili iz arpadžika, za suzbijanje korova u usevi luka mogu se primenjivati isti herbicidi. Međutim, mora se uzeti u obzir da je luk iz semena nakon nicanja nežan i da je bolje koristiti herbicide u smanjenim dozama ili podeljenim (split) dozama sa razmakom od nekoliko dana. Takođe, dozu herbicida treba prilagoditi i tipu zemljišta, tako što se na zemljištima sa manjom sadržajem humusa, koriste manje doze.

U cilju suzbijanja štireva, pepeljuge i velikog broja uskolisnih, travnih korova, preporučuje se posle setve a pre nicanja primena preparata na bazi pendimetalina u količini od 3,0 do 5,0 l/ha ili na bazi S-metolahlora u dozi od 1,0 do 1,3 l/ha ili na bazi dimetenamida u količini od 1,0 do 1,4 l/ha ili na bazi bromoksinila u količini od 1,0 do 1,5 l/ha.

Ukoliko su u velikom broju prisutni višegodišnji širokolisni korovi (palamida, poponac, kupina) preporučuje se rano spremanje zemljišta za setvu kako bi korovi ponikli u što većoj meri. Zatim, nakon setve a pre nicanja crnog luka treba primeniti preparate na bazi glifosata u količini od 3,0 do 7,0 l/ha, u zavisnosti od vrste korova koji dominiraju.

Ukoliko su zastupljeniji gorušica, tatula, štir, pomoćnica, pepeljuga, poponac, nakon nicanja crnog luka mogu se koristiti preparati na bazi oksifluorfena u količinama od 0,2 l/ha do 1,0 l/ha u zavisnosti od uzrasta luka i korova.

Ukoliko dominiraju ambrozija, čičak, palamida, suncokret, mogu se koristiti preparati na bazi klopivalida u količinama 0,3 l/ha do 1,0 l/ha. Ukoliko je ambrozija malo prerasla može se dodati oksifluorfen.

Ukoliko dominiraju poponac, kupina, ambrozija, čičak, tatula, pomoćnica, prilepača mogu se koristiti preparati na bazi fluoroksipir-meptila u količinama od 0,3 l/ha do 1,0 l/ha. Ukoliko je ambrozija malo prerasla može se dodati oksifluorfen.

Ukoliko dominiraju mišjakinja, tušt, pomoćnica, prilepača i jednogodišnji uskolisni korovi, mogu se koristiti preparati na bazi etofumesata u količini od 0,25 l/ha do 1,0 l/ha.

Ukoliko dominiraju pepeljuga, abutilon, gorušica, tatula, štir, pomoćnica, mogu se primeniti preparati na bazi bromoksinila, linurona ili flumioksazina.

Uskolisne korove iz semena i rizoma uspešno suzbijaju i preparati na bazi aktivnih materija: fluazifop-p-butil, kletodim, kvizalofop-p-etil i propakvizafop. Ipak, učestala upotreba ovih herbicida može dovesti do pojave rezistentnosti, pa suzbijanje uskolisnih korova treba izvoditi i posle setve a pre nicanja sa herbicidima drugačijeg mehanizma delovanja i mehaničkim putem.

Smanjene doze herbicida i obrada zemljišta

Korovi se uspešnije suzbijaju dok su u početnim fazama razvoja (2-4 prava lista). Primena herbicida i izvođenje međuredne kulture je mnogo efikasnije ukoliko se izvodi na početku nicanja i razvoja korovskih biljaka. Primenjeni herbicidi u ovom periodu ispoljavaju dobru efikasnost i pri manjim količinama primene. Ukoliko su korovske biljke nikle i razvile se brže od luka, herbicide treba primeniti višekratno u manjim dozama jer je tada efikasnost bolja i izostaju fitotoksični efekti.

Zdravstveno stanje i vitalnost useva crnog luka se održavaju na visokom nivou uz pomoć odgovarajuće prihrane, kao i suzbijanjem insekata i prouzrokača oboljenja

Usev luka ni u kasnijim fazama razvoja ne pokriva u potpunosti celu površinu zemlje Zato se korovi javljaju tokom celog proizvodnog perioda. Ipak, pojačana ishrana azotom (amonijum nitratom ili ureom) u početnim fazama razvoja luka, ubrzava porast luka. Luk brže raste pa je moguća i ranija upotreba herbicida, čime se povećava njihova efikasnost.

Novije agrotehničke mere suzbijanja korova

Korove treba suzbijati u i oko polja, kao i u područjima u neposrednoj blizini proizvodnih parcela. Ova mera sprečava širenje i stvaranje zaliha semena korovskih biljaka i doprinosi boljem suzbijanju korova kao alternativnih domaćina patogena i insekata. Preporuka je da se uvratine redovno kose i drže uredno, kao i prostori oko sistema za navodnjavanje, dalekovoda i sl.

Za prezimljujući luk se kao mera smanjenja potencijala korova u zemljištu može primeniti solarizacija. Solarizacija je proces dezinfekcije zemljišta visokom temperaturom. Obavlja se tako što se zemljište zalije vodom ili se sačeka kiša, a zatim se pokrije providnom folijom. Zemljište se tokom mesec dana ispod folije zagreva pomoću sunčeve toplote do te mere da seme korova gubi klijavost. Folija treba da stoji mesec dana. Seme korova se uništava do dubine od 7 do 10

cm. Nakon uklanjanja folije, potrebno je uraditi pripremu zemljišta do najviše 7 cm dubine, kako proklijalo seme korova ne bi pripremom izbacili na površinu zemljišta.

Ukoliko je zemljište pokriveno biljkama gustog sklopa, korov neće nicati! Zbog toga se u cilju smanjenja brojnosti korova mogu koristiti pokrovni usevi. U tu svrhu mogu da posluže raž i gorušica, ali nakon nicanja luka moraju se uništiti herbicidima.

Rezistentnost korova na herbicide

Nakon primene, herbicidi moraju biti adsorbovani u kontaktu sa korovskom biljkom. Po dospevanju u biljku, molekuli a.m. dospevaju do specifičnog mesta delovanja gde remete neke procese ključne za porast i razviće korova. Pojam „način ili mesto delovanja herbicida” se odnosi na specifičan proces rasta ili razvića korova koji određen herbicid ometa. Način delovanja herbicida, takođe, uslovljava način primene herbicida.

Razumevanje načina delovanja herbicida je neophodno radi pravilnog izbora i primene herbicida u suzbijanje određenog spektra korova, ali i za sprečavanje pojave i razvoja rezistentnosti

Herbicidi se dele u tri različite kategorije u odnosu na način usvajanja i delovanja:

- Herbicidi koji se primenjuju **preko zemljišta** - korovi usvajaju prilikom klijanja i nicanja. Da bi dobro delovali neophodno je da padne kiša u roku od nedelju dana od tretmana. Ukoliko kiša izostane potrebno je zaliti usev vodom u količini od 15 do 20 l/m²;
- **Folijarni** herbicidi - deluju **kontaktno** uništavajući listove korovskih biljaka. Bez obzira na to koji herbicid želimo da primenimo, treba voditi računa da odmah nakon tretmana nema padavina. Sa primenom herbicida treba početi nakon što luk obnovi voštanu prevlaku, jer se time smanjuje pojava fitotoksičnosti;
- **Folijarni sistemični** herbicidi se primenjuju takođe preko lista, ali se usvajaju u biljna tkiva, kreću se kroz biljku sprovodnim sudovima do biološkog mesta delovanja.

Neki herbicidi se mogu koristiti na više načina. Na primer, oksifluorfen se može koristiti i pre nicanja i folijarnim prskanjem posle nicanja.

Učestala primena herbicida sa sličnim ili istim mehanizmom delovanja dovodi do pojave rezistentnosti. Rezistentnost se može definisati kao karakteristika određene populacije korovskih biljaka da tolerišu latentne doze herbicida.

Razvoju rezistentnosti doprinose:

- specifičan način delovanja herbicida;
- širok spektar delovanja;
- produženo delovanje herbicida u zemljištu;
- česta primena jedne aktivne materije u toku sezone ili duži niz godina bez zamene ili kombinovanja sa herbicidima iz drugih hemijskih grupa.

Preventivne mere su važne u sprečavanju razvoja rezistentnih korovskih biljaka. Primenom preventivnih mere produžava se vreme eksploatacije herbicida i odlaže razvoj rezistentnosti:

- Primenjivati herbicide različitog načina delovanja tokom dužeg vremenskog perioda;
- U toku sezone primenjivati herbicide drugačijeg mehanizma delovanja;
- Planirati 4-5 godišnji plodored;
- Izbegavati uzastopnu primenu herbicida visokog rizika za pojavu rezistentnosti (ALS, ACC-aza).

U sezoni gajenja crnog luka:

- Koristiti herbicide sa nespecifičnim načinom delovanja;
- Primenjivati herbicide iz hemijskih grupa malog rizika za razvoj rezistentnosti;
- Slediti sve preporuke iz uputstva za primenu;
- Temeljno tretirati ona mesta gde je uočena slabija efikasnost herbicida nakon prvog tretmana; koristiti herbicid drugačijeg načina delovanja;
- Koristiti informacije iz pregleda useva pri određivanju zastupljenosti i pozicioniranja određenih korovskih vrsta u polju;
- Ukloniti korove pre nego što formiraju seme;
- Mešati herbicide različitog mehanizma delovanja.

PRAĆENJE PRISUSTVA I BROJNOSTI ŠTETNIH ORGANIZAMA

U toku sezone



Praćenjem prisustva i brojnosti štetnih organizama u usevu paradajza omogućava se efikasnija primena mera suzbijanja štetnih organizm. Hemijske mere suzbijanja treba izvoditi samo u slučajevima kada brojnost pređe ekonomski prag štetnosti. Pregledom useva se stiče prava slika o zastupljenosti populacija štetnih organizama i njihovim promenama koje nastaju tokom vegetacione sezone.

Pregled biljka u cilju praćenja tripsa (foto: <http://www.omafra.gov.on.ca>)

Pregled useva pruža informaciju o dinamici populacija štetnih organizama, što omogućava proizvođaču da u najosetljivijim fazama njihovog razvoja odredi pravo vreme primene pesticida. Izviđanje polja bi trebalo da se vrši barem jednom nedeljno počevši od nicanja useva pa do žetve.

Broj mesta pregleda zavisi od veličine parcele. Preporučuje se najmanje jedno mesto pregleda na svakih 5 hektara. Da bi se obezbedila reprezentativnost uzorka primenjuje se šema kretanja kroz polje u obliku slova „W”. Ukoliko to nije izvodljivo, osoba koja vrši pregled treba da se kreće duž traka zalivnog sistema, a takođe i da pregleda reprezentativan deo parcele, uključujući i ivične delove polja. Povećavanjem broja pregledanih mesta dobija se bolja slika stanja, što će omogućiti proizvođaču, odnosno savetodavnoj stručnoj službi, da donesu što tačnije preporuke.

Kada se traže određeni štetni organizmi, treba pregledati specifične delove polja. U potpunosti treba pregledati delove parcela pogodne za održavanje pojedinih štetnih organizama; ova područja mogu biti vetrozaštitni pojasevi, uvratine, zabareni, niži delovi parcele, mesta blizu sistema za navodnjavanje, ili mesta gde je bilo teško ili nemoguće primeniti fungicide, npr. blizu bunara ili bandera ili kuća. Pregled ovih osetljivih tačaka treba vršiti redovno tokom cele proizvodne sezone.

Metode pregleda proizvodnih parcela

Primenjujući metode praćenja brojnosti štetnih organizama preporučene od strane stručne službe, poljoprivredni proizvođači dobijaju tačnu informaciju o zastupljenosti populacija štetnih vrsta na svojim njivama. Dobijeni podaci omogućavaju da se hemijska sredstva pravilno i pravovremeno primene. Ovde su data specifična uputstva za preglede polja na prisustvo i brojnost štetnih organizama u usevu crnog luka.

Izbor mesta pregleda se vrši nasumično. Ukoliko je brojnost nekog štetnog organizma jako mala, treba obeležiti mesta na kojima je prisutan, pa ih pregledati tokom narednog izlaska na parcelu.

Oboljenja

Pregled useva se vrši jednom nedeljno, od nicanja useva do kraja berbe. Slučajnim izborom pregleda se po 10 biljaka sa najmanje pet mesta. Intenzitet pojave oboljenja se utvrđuje po *Horsfall-Barratt-ovoj* skali, a vrednosti se upisuju u tabelu.

0 = nema infekcije
1 = 2-3% infekcije
2 = 3-6% infekcije
3 = 6-12% infekcije
4 = 12-25% infekcije
5 = 25-50% infekcije
6 = 50-75% infekcije
7 = 77-88% infekcije
8 = 88-94% infekcije
9 = 94-97% infekcije
10 = 97-100% infekcije
11 = svo lišće zaraženo

Štetočine

Brojnost biljnih štetočina se na malim parcelama (do 5 ha) utvrđuje na pet mesta pregledom 10 uzastopnih biljaka u redu. Na velikim parcelama treba uraditi najmanje jedan pregled na 5 ha. Ukoliko je distribucija i brojnost štetočine na pregledanim mestima neujednačena, broj mesta pregleda treba povećati za još pet. U tabeli u prilogu beleži se pet ocena pri čemu upisana vrednost predstavlja broj štetnog organizma po metru kvadratnom.

Korovi

Brojnost korova se utvrđuje na najmanje 5 mesta po parceli a vrednost koji se unosi u tabelu predstavlja broj određene korovske biljke po m².

Primer formulara za pregled useva. U tabeli su podaci o intenzitetu zaraze, brojnosti štetočina i korova i preporučenim merama zaštite

Vlasnik	Pera Perić	
Broj i naziv njive	002 Smiljino 25ha	
Savetnik		
Sorta / hibrid	Srednje rani	
Uzrast paradajza	nicanje	kotiledoni
	datum	datum
	15 mart	22 mart
Crna pegavost	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Plamenjača	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Siva pegavost	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Virus žutog aстера	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Siva trulež (<i>Botrytis</i>)	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
ostale bolesti		
preporuka fungicida	ništa	ništa
datum zaštite		
Conar	0,3,0,2,1	
Ambar	20,30,9,10,9	
jednogodišnji uskolisni	1,5,0,3,1	suše se
višegodišnji uskolisni	0,1,0,0,0	suše se
preporuka herbicida	Lontrel 0,8 l/ha + Goal 0,3 l/ha	
datum zaštite	17. maj	
Tripsi larve po biljci	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Tripsi odrasli po biljci	0,1,0,0,0	0,1,0,0,0
Lukova muva	0,0,0,0,0	0,0,0,0,0
Lukova buva	0,2,0,0,0	0,0,0,0,0
ostalo	1 bubamara	
preporuka insekticidi	ništa	ništa
datum zaštite		
nedostaci u ishrani	nema	nema
preporuka đubriva	nema	nema

Uz tabelu (elektronska forma ili na papiru) treba nacrtati i mapu polja.

Na mapu se mogu uneti različiti podaci:

1. mesta uzorkovanja zamljišta u cilju analize prisustva hranljivih elemenata (NPK) i intenziteta prisustva štetnih organizama;
2. mesta zadržavanja vode posle intenzivnih padavina;
3. mesta pojavljivanja višegodišnjih korova;
4. mesta gde je prvi put uočeno prisustvo određenog štetnog organizma;
5. mesta gde pesticid nije ispoljio dobru efikasnost;
6. mesta sa najvećim prinosom;
7. mesta ranijeg sazrevanja biljaka;
8. mesta gajenja određene sorte ili hibrida;
9. prinosi hibrida/sorti.



Sve prikupljene podatke potrebno je čuvati što duže. Oni pomažu da se na pravi način uradi analiza proizvodnje, ali i da se obavi pravilna priprema za narednu sezonu. Takođe, kada u sistemu plodoređa crni luk ponovo dođe na istu parcelu, može se primeniti niz mera kako bi se sprečili mogući problemi i osigurao maksimalni prinos.

KONTROLA POJAVE I RAZVOJA REZISTENTNOSTI

U toku sezone

Način delovanja pesticida



Primena pesticida u usevu luka
(foto: <http://www.ppcnz.co.nz>)

Rezistentnost populacija štetnih organizama prema pesticidima je sve veći problem u biljnoj proizvodnji. Da bi se održala odgovarajuća efikasnost pesticida registrovanih u crnom luku potrebno je koristiti sve moguće mere za sprečavanje pojave rezistentnosti.

Specifičan način na koji pesticidi suzbijaju štetne organizme poznat je i kao mehanizam delovanja pesticida. Potrebno je upoznati se sa načinima delovanja pesticida da bi se primenom odgovarajućih mera sprečila pojava rezistentnosti, tj. smanjile šanse za razvoj rezistentnost. Na ovaj način se održava efikasnost većeg broja pesticida koji se mogu koristiti u zaštiti neke gajene biljke.

Međunarodna udruženja za praćenje pojave rezistentnosti štetnih organizama - insekti (IRAC), gljive (FRAC) i korovi (HRAC) i Agencija za zaštitu životne sredine SAD (EPA), su razvile svoje liste za označavanje pesticida. U tim listama pesticidi se grupišu prema hemijskoj grupi jedinjenja i po mehanizmu delovanja. Pri tome je svaka grupa označena posebnim oznakama.

Rezistentnost može nastati na različite načine. Svi štetni organizmi razvijaju neosetljivost putem prirodne selekcije biotipova koji su u dužem periodu bili izloženi dejstvu određene grupe pesticida. Neosetljivi štetni organizmi imaju genetski potencijal da razmnožavanjem prenose ovu osobinu na potomstvo.

Grupe insekticida razvrstane po mehanizmima delovanja

Klasifikacija insekticida na osnovu mehanizma delovanja

INSEKTICIDI				
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Štetočine koje suzbija	Karenca
1	Pyrinex 48EC Callifos 48	Hlorpirofos	zemljišne štetočine pre setve ili rasadivanja	karenca obezbeđena vremenom primene
	Vydate 10L	Oksamil	nematode, lisne vaši, tripsi, cikade	SAD 14 dana
	Dimetoat EC Dimetogal Perfektion Sistemik Zagor	Dimetoat	tripsi, cikade	Srbija 63 dana EU 28 dana
	Etiol tečni	Malation	tripsi, cikade	Srbija 14 dana SAD 7 dana
	Lannate 25WP Lannate 90 Methomex SL20	Metomil	tripsi, cikade, gusenice leptira	SAD 7 dana
3	Force G	Teflutrin	zemljišne štetočine	obezbeđena vremenom primene
	Talstar EC Pinotrin 10EC	Bifentrin	tripsi, podzemne štetočine	EU 7 dana
	Cipkord 20EC Sucip 20EC	Cipermetrin	tripsi, muve, gusenice leptira	Srbija 14 dana EU 3 dana SAD 7 dana
	Decis 2,5EC	Deltametrin	tripsi, muve, gusenice leptira	EU 3 do 5 dana SAD 1 dan
	Karate zeon Grom King	Lambda cihalotrin	tripsi, muve, gusenice leptira	EU 3 dana SAD 14 dana
4	Afinex Bevespilan Mospilan 20SP Tonus Volley 20SP Wizzaard	Acetamiprid	tripsi, muve	Srbija 14 dana
	Actara 25WG	Tiametoksam	tripsi, muve	EU 7 dana
5	Laser	Spinosad	tripsi, muve, gusenice leptira	EU 3 dana SAD 1 dan

Grupe herbicida razvrstane po mehanizmima delovanja

Ima malo herbicida koji se mogu koristiti u crnom luku. Zbog toga prilikom gajenja drugih biljaka u plodoredu treba izbegavati primenu herbicida iz navedenih grupa.

Klasifikacija herbicida na osnovu mehanizma delovanja

HERBICIDI			
Grupa	Naziv preparata	Aktivna supstanca	Karenca
A	Fusilade forte Sunce	Fluazifop-P-butil	Srbija 49dana SAD 45 dana EU 56 dana
	Nikas Selekt super Rafal 120	Kletodim	Srbija 30dana SAD 45 dana
	Globus EW	Kvizalofop p etil	OVP
	Agil 100EC	Propakvizafop	Srbija 30dana EU 45 dana
C	Pardner	Bromoksinil	EU 60 dana vidi SAD
	Afalon tečni Galolin mono	Linuron	OVP EU60 dana
D	Gramoxone Galop	Parakvat	SAD 60 dana
G	Veći broj preparata	Glifosat	pre nicanja
E	Pledge 50WP	Flumioksazin	SAD 45 dana
	Goal Galigan	Oksifluorfen	Srbija 42 dana SAD 45 dana EU 60 dana
K	Frontier super	Dimetenamid	SAD 30 dana
	Neo Stop Klicofam H	Hlorprofam	EU nema karencu
	Dual gold	S metolahlor	SAD 60 dana
	Stomp 330E Dost 330EC Pendisav 330EC Zanat Vetpen 330E	Pendimetalin	Srbija 63 dana SAD 45 dana
	Nortron	Eetofumesat	SAD 30 dana
O	Starane 250 Tomigan Bonaca EC	Fluoroksipir meptil	OVP
	Lontrel Hemoklop	Klopiralid	Srbija 42 dana

Grupe fungicida razvrstane po mehanizmima delovanja

U ćelijama gljiva se istovremeno obavlja veliki broj životnih procesa u vidu kretanja, stvaranja ili razlaganja različitih materija neophodnih za život i razmnožavanje. Fungicidi mogu imati specifično i nespecifično delovanje. Postoje i fungicidi čije je mesto delovanja u životnim procesima gljive nedovoljno poznato, ali se zna da ne postoji ukrštena rezistentnost sa drugim fungicidima drugačijeg mehanizma delovanja. Nespecifični kontaktni fungicidi deluju na veći broj procesa i zato je rizik od pojave rezistentnosti mali. Specifični fungicidi deluju na jedan proces i zato se pojava rezistentnih populacija patogena javlja za relativno kratko vreme, posebno ukoliko se ne pridržavamo antirezistentnih mera. Da bi se odložila ili sprečila pojava rezistentnosti proizvođači pesticida često kombinuju fungicide specifičnog i nespecifičnog mehanizma delovanja.

Klasifikacija fungicida na osnovu mehanizma delovanja

FUNGICIDI				
Način delovanja i grupa	Aktivna supstanca	Naziv preparata	Oboljenje	Karenca
Nespecifičan	Bakarni preparati	veliki broj preparata	bakterioze i plamenjača	Srbija, 21 do 28 dana EU 21 dan
Nespecifičan	Mankozeb	veliki broj preparata	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	EU 21 dan SAD 7 dana
Nespecifičan	Folpet	Folpan 80WDG	plamenjača	EU 14 dana
Nespecifičan	Hlorotalonil	veliki broj preparata	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	Srbija, 14 i 21 dan
Nespecifičan	Propineb	Antracol WP 70	plamenjača, crna pegavost	Srbija, 14 dana
Specifičan + A	Hlorotalonil + Metalaksil M	Folio Gold	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	Srbija, 14 dana SAD 14 dana
Nespecifičan + F	Mankozeb + Dimetomorf	Acrobat MZ WG Acrobat MZ WP	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	EU 21 dana
Nespecifičan + F	Folpet + mandipropamid	Pergado F45WG	plamenjača, crna pegavost	mandipropa mid je 7 dana
Nespecifičan + nepoznat	Mankozeb+ Cimoksanil	Curzate M WG	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	EU 21 dan
Nepoznat + C	Cimoksanil + Famoksadon	Equation pro	plamenjača, crna pegavost	SAD 3 dana
Nepoznat + F	Propamokarb-hidrohlorid + Fosetil-aluminijum	Previcur energy	plamenjača	SAD fosetil je 7 dana

C	Azoksistrobin	Quadris	plamenjača, crna pegavost, siva trulež	EU 14 dana SAD 0 dana
C	Boskalid	Cantus	siva trulež	SAD 7 dana
C	Fluazinam	Shirlan 500SC Gatro 500SC	plamenjača i crna pegavost	EU 14 dana
C+C	Boskalid + Piraklostrobin	Signum	siva trulež, crna pegavost, plamenjača	SAD 7 dana
C+F	Propamokarb- hidrohlorid + Fenamidon	Consento	plamenjača, crna pegavost	14 dana
F	mandipropamid	Revus 250SC	plamenjača	SAD 7 dana
F	Propamokarb- hidrohlorid	Balb, Bevicur N, Previcur 607 SL, Proplant 722 SL, Rasadlek 607 SL, Rival 607 SL	plamenjača, poleganje rasada	EU 14 dana
F+B	Propamokarb- hidrohlorid + fluopikolid	Infinito S	plamenjača	EU 14 dana
D	Pirimetanol	Mythos, Pyrus 400 SC	siva trulež, crna pegavost	SAD 7 dana
D	Ciprodinil	Chorus 75WG	siva trulež, crna pegavost	SAD 7 dana
D+E	ciprodinil+ fludioksonil	Switch 62,5WG	siva trulež, crna pegavost	SAD 7 dana
G	propikonazol	Bumper 25 EC	crna pegavost	SAD 14 dana



Izbegavati uzastopnu primenu pesticida iz istih hemijskih grupa!

Nakon upotrebe nekog pesticida pojedine jedinke prežive usled prirodne otpornosti ili unošenja subletalne doze pesticida. Preživele jedinke ostavljaju potomstvo koje je bilo izloženo dejstvu pesticida. Ukoliko je mehanizam delovanja pesticida specifičan, preživeli organizmi će u narednoj generaciji moći efikasnije da ga metabolišu. Zato su organizmi koji imaju veliki broj generacija godišnje sposobniji da razviju rezistentnu populaciju (na primer tripsi).

Zbog prenošenja gena odgovornih za pojavu rezistentnosti iz generacije u generaciju, veoma je važno pri svakom narednom tretmanu koristiti pesticide drugačijeg mehanizma delovanja.

Ukoliko je brojnost insekata iznad prega štetnosti treba koristiti pesticide različitog načina delovanja (označeni su drugim brojem), a vreme primene prilagoditi najosetljivijim razvojnim stadijumima.

Najoptimalnija primena fungicida je uz primenu informacija iz sistema upozorenja o pojavi oboljenja. Nespecifični fungicidi se mogu koristiti i u uzastopnim tretmanima. Fungicidi koji imaju dve aktivne materije mogu se primenjivati uzastopno ukoliko jedna od aktivnih supstanci ima nespecifičan način delovanja. Fungicide specifičnog mehanizma delovanja treba primenjivati tačno određen broj puta na istoj površini u toku godine. Naredne tretmane izvoditi specifičnim fungicidima koji pripadaju drugim grupama (u tabeli su označeni drugim slovima). Takođe, u cilju sprečavanja pojave rezistentnosti mogu se kombinovati sa nekim od nespecifičnih fungicida.

Pri hemijskom suzbijanju korova treba kombinovati agrotehničke mere sa primenom herbicida.

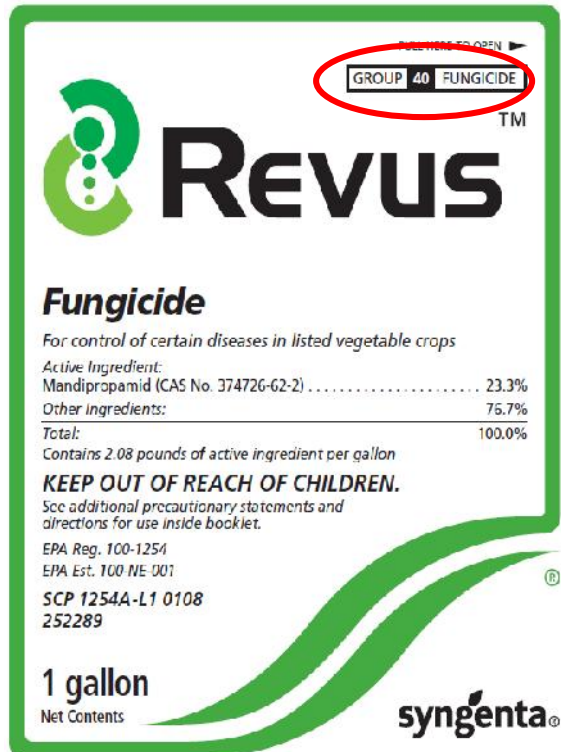
Sistemični i folijarni insekticidi

Da bi se ograničila izloženost lisnih vaši insekticidima iz grupe 4, preporučuje se da se koriste ili zalivanjem (zemljišni sistemici) ili folijarno tokom vegetacije. Nikako ne treba u toku godine primenjivati insekticide iz ove grupe i kao sistemske i kao folijarne.

Kontrola pojave i razvoja rezistentnosti u plodoredu

Mere sprečavanja razvoja rezistentnosti u plodoredu su najefikasnije kada se svake godine izrađuju mape brojnosti štetnih organizama i knjige polja sa podacima o primenjenim merama suzbijanja. Proizvođači treba da o merama za sprečavanje razvoja rezistentnosti razmišljaju u kontekstu šireg područja. To znači da različite hemijske grupe pesticida treba primenjivati na većem broju parcela na određenom području svake godine. Proizvođači takođe treba unapred da planiraju koji će pesticidi koristiti naredne sezone.

Obeležavanje preparata



Pojedine zemlje u cilju sprečavanja pojave rezistentnosti na ambalaži i u uputstvu za primenu preparata stavljaju oznake o klasifikaciji, odnosno o razvrstavanju pesticida na osnovu mehanizma delovanja (grupe). Takođe, u uputstvu za upotrebu se naglašava da se na istoj površini u toku godine ne smeju uzastopno koristiti pesticidi iz iste grupe. U našoj zemlji ne postoji obaveza obeležavanja pesticida po ovom principu. U uputstvima za upotrebu se samo navodi informacija o maksimalnom broju tretmana na istoj površini. Primena preparata različitog trgovačkog naziva ne znači i upotrebu pesticida drugačijeg mehanizma delovanja.

Prilikom primene antirezistentnih mera proizvođači se najviše moraju osloniti na sopstveno znanje i informacije do kojih sami dođu, jer će samo tako imati najveću korist.

Primer obeležavanja preparata u SAD
(foto: <http://www.syngentacropprotection.com/pdf/labels>)

BIOLOŠKO SUZBIJANJE ŠTETNIH ORGANIZAMA

U toku sezone

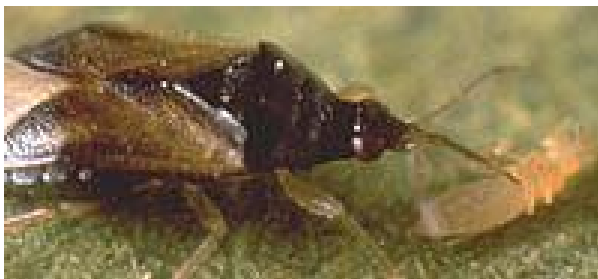
Biološko suzbijanje insekata, bolesti, korova

Gajenje luka na otvorenom prostoru, u polju, ima svoje specifičnosti pre svega zbog manjeg napada štetočina ali su i ovde neophodna tretiranja pesticidima. Takođe, problemi primene insekticida slični su kao i kod povrća koje se gaji u zatvorenom prostoru. Luk se često konzumira u svežem stanju pri čemu je od berbe do trpeze vrlo kratko vreme. Ovo naglašava značaj prirodnih neprijatelja kroz održavanje njihovih populaciju u prirodnoj sredini koja okružuje njive sa lukom. Za razliku od povrća koje se gaji u staklenicima i plastenicima primena bioloških preparata je manje intenzivna u zaštiti luka u polju.

Prirodni neprijatelji

Predatori

Predatori su životinje koje se hrane drugim životinjama, često štetnim vrstama na luku, smanjujući tako njihovu brojnost. Među insektima, grinjama i nematodama postoje značajne predatorske vrste koje se mogu hraniti štetočinama luka. Treba istaći larve zlatooke (*Chrysopa carnea*), larve i image bubamara (*Coccinelidae*), i predatorske stenice koji žive u prirodi i prelaze na luk. Tripsi su plen predatorskih grinja i predatorske stenice iz roda *Orius*.



Predatorska stenica *Orius* parazitira tripsa
(foto: I. Sivčev)

Predatorske nematode koje se nalaze u prirodi ili se koriste kao komercijalni biološki preparati su značajni u suzbijanju štetočina u zemljištu kao što su lutke muva minera, i grčice.



Predatorska larva bubamare
(foto: I. Sivčev)



Imago zlatooke
(foto: I. Sivčev)

Parazitoidi

Parazitoidi su organizmi koji žive na račun štetočine koja uginu tek kada parazitoid završi razviće. Parazitoidi često položu jaja u telo insekta žrtve gde se njegova larva hrani domaćinom. Značajni parazitoidi su ose iz familije *Trichogrammatidae* koje su paraziti jaja leptira kao što je lukov moljac. Žive u slobodnoj prirodi ali se koriste i kao biološki preparat u suzbijanju larvi leptira.

Entomopatogene nematode

Entomopatogene nematode se koriste za suzbijanje štetočina koje su u zemljištu i zahtevaju vlažnu sredinu tokom primene. Tokom svoje ishrane na telu štetnog insekta nematode unese u njega bakteriju koja prouzrokuje smrt domaćina. Poznate su vrste *Stainernema feltiae* i *Heterorhabditis bacteriophora* koje su unose u zemljište kao biološki preparat.



Larve nematoda napuštaju
parazitiranu gusenicu (foto: I.
Sivčev)



Korisni organizmi redukuju brojnost štetočina i održavaju prirodni balans populacije!

Korisni organizmi redukuju populacije štetnih insekata do male brojnosti. Pravilo je da se korisni organizmi jave tek kada su štetočine brojnije i kada su već počele da nanose štete. Stoga je naš interes da ih podstaknemo da se jave u ranijim fazama razvića štetočina kako bi na vreme sprečili štete na luku.

Izbor pesticida



Pažljivim izborom pesticida umanjuje se njihov štetan uticaj na korisne organizme!

Izbor pesticida ima veliki uticaj na populacije korisnih organizama. Veliki broj insekticida i fungicida je toksičan za štetne organizme i efikasno ih suzbija ali pri tom štetno deluje i na korisne organizme. Sa pojavom novijih pesticida koji su manje rizični moguće je izvesti tretmane protiv štetočina a da se pri tom ne načini prevelika šteta korisnim organizmima. Da bi se sačuvali prirodni neprijatelji neophodno je koristiti selektivne insekticide. Najbolji izbor su biološki insekticidi jer su bezopasni za prirodne neprijatelje. U luku se može koristiti biološki preparat na bazi *Bacillus thuringiensis*. Od sintetičkih insekticida selektivno deluju na prirodne neprijatelje regulatori rasta – teflubenzuron, novoluron i lufenuron.



Insekticidi širokog spektra - eliminišu prirodnu regulaciju i dovode do eksplozije štetočina!

Insekticidi širokog spektra delovanja kao što su piretroidi su vrlo toksični i za prirodne neprijatelje. Njihova primena dovodi do nestanka prirodnih neprijatelja što ima za posledicu masovnu pojavu štetočina usled eliminacije prirodne kontrole. Insekticide širokog spektra treba izbegavati u proizvodnji povrća jer mogu isprovocirati pojavu štetočina.

Staništa korisnih insekata

Da bi biološko suzbijanje bilo efikasno potrebno je da sve vreme bude prisutan njihov plen. Ako je brojnost populacije štetnih insekata isuviše niska tada nema dovoljno hrane za korisne insekte i oni odlaze i potragu za plenom. Ako se u odsustvu korisnih organizama brojnost štetočina mnogostruko poveća prirodni neprijatelji neće moći dovoljno brzo da redukuju njihovu brojnost. Stoga, očuvanjem prirodnog staništa u i oko proizvodne površine može se povećati i održavati brojnost korisnih organizama. Ova mesta služe za preživljavanje korisnih organizama i kada u polju nema plena.

Održavati staništa korisnih insekata na uvratinama

Očuvanjem staništa za korisne insekte doprinosimo efikasnijem delovanju prirodnih neprijatelja. To mogu biti uvratine, vetrozaštitni pojasevi ili usejane raznovrsne biljke koje cvetaju duže vreme i tako obezbeđuju neophodan polen i nektar parazitskim osicama. Ove biljke takođe služe i kao rezervoari hrane za parazitoide i predatore tako što su na njima insekti kojima se oni hrane. Što su biljke na ovim staništima raznovrsnije to je sredina pogodnija za korisne organizme.

Pregled polja u cilju utvrđivanja biološke aktivnosti

Prilikom pregledanja biljaka luka potrebno je utvrditi i prisustvo prirodnih neprijatelja kao i njihovu brojnost. Često je brojnost korisnih organizama dovoljna da reguliše populaciju štetočine. Kada je njihova brojnost povećana preporučuje se samo primena pesticida koji su selektivni. Potrebno je sačuvati i održavati staništa korisnih organizama i voditi računa da se pesticidima ne unište.

VAĐENJE LUKOVICA

Vađenje lukovica



Crni luk se vadi (ubira) kad lažno stablo omekša. Nasilno obaranje (valjanje i gaženje) još zelenih biljaka nije dobro, jer se one oštećuju i nastale povrede predstavljaju „vrata“ za ulazak štetnih patogena.

Kod luka koji je dobijen iz arpadžika praktikuje se da početak njegovog vađenja počne kada je 50% biljaka poleglo, jer vađenje ovog luka pada u centralni deo leta pa se sušenje na polju može adekvatno i sigurno sprovesti. S druge strane, lukovice dobijene iz direktne setve se obično vade krajem avgusta i početkom septembra meseca kada su vremenske prilike teže predvidive, pa započinjanje vađenja takvih lukovica može biti i pre vidljivog poleganja biljaka.

Crni luk se vadi ručno ili mašinski. Mašinsko vađenje može biti jednofazno i dvofazno. Poželjno je da se luk prvo izvadi, zatim ostavi na njivi da se prosuši (1-2 nedelje), pa posle prebaci na čuvanje (dvofazno). Vadi se podrivanjem ili potkopavanjem zemljišta ispod lukovice. Vadilica slaže luk u redove. U redovima, na njivi, luk se prirodno suši.



Sušenje omogućava zatvaranje „vrata“ lukovice i naknadno dozrevanje (sušenje) spoljašnjih ovojnih listova. Ovo ima presudni uticaj na dužinu i uspešnost čuvanja lukovica. Pored ovoga, na dužinu čuvanja luka direktno utiče i sorta. One sorte koje imaju veći broj zatvorenih sočnih listova, više suvih ovojnih listova i veći sadržaj suve materije (ljute sorte) bolje se i duže čuvaju.



Mašina za odstranjivanje viška suve lisne mase (foto: Đ. Moravčević)

Sakupljanje lukovica posle prirodnog sušenja može se obaviti ručno i mašinski.



Nezavisno od načina sakupljanja posebno se vodi računa da broj formiranih suvih ovojnih listova bude zadržan, tj. da rukovanje lukom bude izuzetno pažljivo.

Odstranjivanje suvog dela lažnog stabla (čišćenje luka) može se obaviti u tom momentu ili sa pripremom za prodaju (u skladištu). Vrat lukovice mora ostati u dužini od najmanje 2cm. Čišćenje viška suve lisne mase može da se obavi i pre vađenja lukovica upotrebom tarupa ili specijalne mašine, popularno nazvane „helikopter“ (onion toppers).

Ukoliko uslovi na polju nedozvoljavaju prirodno sušenje, lukovice se posle vađenja odvoze u sušare. Forsirano vazdušno sušenje na temperaturama oko 38°C i relativnoj vlažnosti vazduha ispod 80% traje oko 7 dana. Ovim tretmanom luk izgubi oko 5% od svoje početne mase, a takve, dehidrirane lukovice se bolje i duže čuvaju. U našim uslovima luk gajen iz direktne setve semana često ima potrebu za ovim vidom sušenja.

ČUVANJE LUKOVICA

Čuvanje
lukovica

Najveći problemi prilikom čuvanja luka su prorastanje lukovica i pojava bolesti. Ovi problemi su manji ukoliko je niža relativna vlažnost vazduha (RVV).



Crni luk se najbolje čuva pri nižim vrednostima RVV (65-70%) i temperaturi od 0°C. U zavisnosti od sorte luk se u ovim uslovima može očuvati i do 8 meseci.



Čuvanje crnog luka u skladištu
(foto: Đ. Moravčević)

Čuvanje luka u modifikovanoj atmosferi se ne praktikuje i nije rašireno, ali daje dobre rezultate. Čuvanje se produžava na preko 12 meseci, a bolesti i prorastanje se zaustavljaju. Komore treba da sadrže 3-5% kiseonika i 10% ugljen dioksida sa temperaturom od 4,5°C.

Inhibitori klijanja luka u toku čuvanja. Da luk ne bi klijaao u toku čuvanja, često se primenjuju određeni preparati. To su regulatori rasta, koji zaustavljaju deobu ćelija u klicama luka. Klijanje lukovica je štetna pojava, a ispoljava se pri lošem čuvanju luka (topla i neprovetrena skladišta). U Republici Srbiji su za ovakvu vrstu tretiranja luka registrovani preparati Royal MH-30 (245g l-1 malein-hidrazid kalijuma) i Hidrazilon (245g l-1 malein-hidrazid kalijuma). Primenuju se folijarnim tretmanom 15-20 dana pre vađenja luka, dok su biljke još zelene, sa dozom od 12,5l/ha rastorenom u 500 litara vode. Maksimalno dozvoljena količina ostataka (MDK) malein-hidrazida u luku u Srbiji iznosi 10mg/kg, dok su Evropske vrednosti ostataka MRLs (Maximum Residue Limits) 15mg/kg (Regulation (EC) No 396/2005).

Protiv klijanja luka koriste se i gama zraci. Tretiraju se zrele i suve lukovice pripremljene za skladištenje.



Lukovice u skladištu upakovane u sintetičke mrežaste vreće (foto: Đ. Moravčević)



Prema tome, **bolje se čuvaju:**

- sorte sa većim brojem suvih ovojnih listića i višim % suve materije (ljute sorte),
- lukovice čiji je vrat dobro zatvoren i ovojni listovi potpuno suvi,
- lukovice proizvedene korišćenjem optimalno svih agrotehničkih mera,
- ukoliko su skladišta sa optimalnom temperaturom, RVV i dobrim higijenskim uslovima,
- lukovice koje su istretirane inhibitorima klijanja.

Kvalitet lukovica

U promet se stavljaju samo lukovice prve klase. Lukovice crnog luka ove klase treba da su zrele, jedre, cele, neproklijale, ujednačene po obliku, veličini i boji, sa suvom i tankom ovojnom ljuskom, sa tankim vratom, sa uvelim i skraćenim žilicama ili bez žilica. Crni luk namenjen dužem čuvanju mora imati najmanje dve suve ovojne ljuske. U jedinici pakovanja može biti do 2% lukovica sa mehaničkim povredama. Potreban prečnik lukovice okruglaste forme je 50 do 80mm, a pogačastog oblika 65 do 85mm. Crni luk se pakuje u plitke drvene ili plastične letvarice, kao i u vreće od sintetičkih vlakana.



Upakovane lukovice crnog luka (foto: Đ. Moravčević)

PRILOG

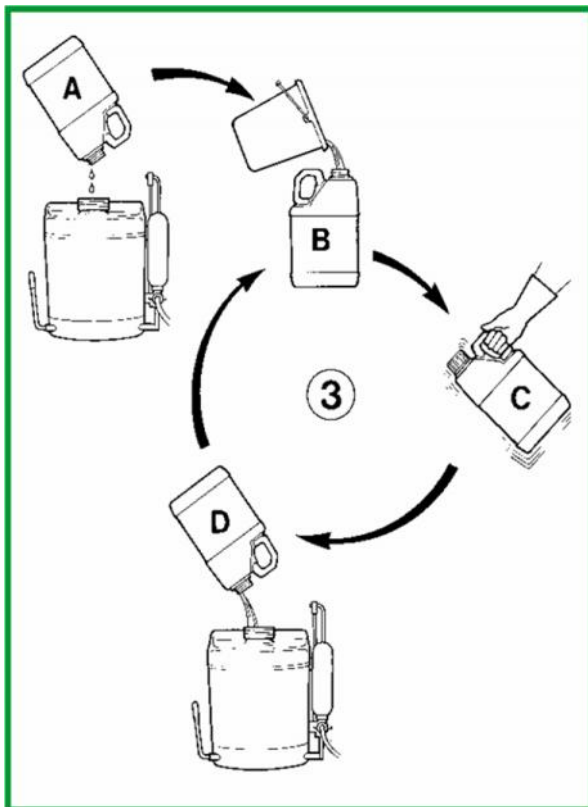
Autor: Dr Miroslav Ivanović, Syngenta Agro d.o.o., Srbija

Ambalaža od sredstva za zaštitu bilja

Sredstva za zaštitu bilja imaju važnu ulogu u biljnoj proizvodnji. Od proizvođača sredstava za zaštitu bilja zahteva se da sprovode brojna istraživanja na osnovu kojih se određuju uslovi za njihovu bezbednu primenu, i to za korisnike sredstva, za potrošače, kao i za zaštitu životne sredine.

Zajedno sa sredstvima za zaštitu bilja, na tržište dospeva i ambalaža. Istu zabrinutost koja se odnosi na ova sredstva, potrebno je posvetiti i ambalaži koja ostaje nakon njihove upotrebe. Prepoznajući ovaj problem, proizvođači sredstava za zaštitu bilja, posebno istraživačko-razvojne kompanije, ostvaruju tesnu saradnju sa državnim regulatornim telima, sa jedne strane, i korisnicima sredstava za zaštitu bilja, sa druge strane, kako bi na tržište plasirali sredstva u adekvatnoj ambalaži, ali i obezbedila efikasan sistem zbrinjavanja ambalažnog otpada nastalog nakon njihove upotrebe. U cilju očuvanja prirodnih resursa, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi, kao i u cilju uspostavljanja optimalnog sistema upravljanja ambalažnim otpadom, odgovorni proizvođači sredstva za zaštitu bilja nastoje da korisnike svojih proizvoda upoznaju sa mogućnostima prikupljanja, skladištenja i uništavanja ili reciklaže ambalaže, koja nakon upotrebe sredstva za zaštitu bilja postaje otpad.

Stupanjem na snagu Zakona o ambalaži i ambalažnom otpadu, kao definisanjem Nacionalne strategije upravljanja ambalažnim otpadom, svi emiteri ambalaže koja postaje otpad, imaju zakonski okvir, ali i obavezu za rešavanje problema ambalažnog otpada.



Pre uspostavljanja sistema zbrinjavanja ambalažnog otpada od sredstva za zaštitu bilja, potrebno je da korisnici imaju naviku **ISPIRANJA** ambalaže, odnosno boca u kojima su bile upakovane tečne formulacije ovih sredstava. Od nedavno je praksa nekih kompanija da i čvrste formulacije pakuju u boce od tvrde plastike, koje se nakon pražnjenja mogu ispirati. Na taj način se postiže maksimalno iskorišćenje sredstva, ali i omogućava da se isparana ambalaža bezbedno ukloni.

A – Dobro isprazniti bocu sa sredstvima za zaštitu bilja u rezervoar prskalice.

B – U praznu bocu sipati čistu vodu, do 1/3 zapremine boce (oko 30% zapremine boce).

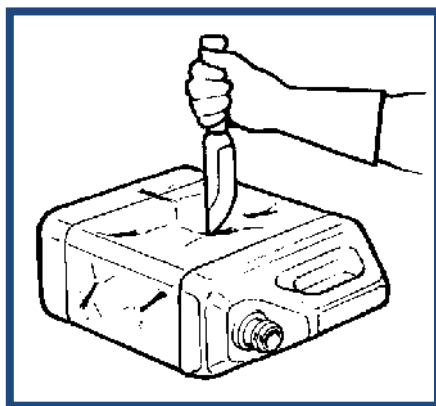
C – Vratiti čep na bocu, dobro zatvoriti i protresati ili okretati bocu u toku 30 sekundi.

D – Isprazniti bocu u rezervoar prskalice i ostaviti u vertikalnom položaju 30 sekundi, do isticanja celokupne tečnosti.

KORAKE B, C I D PONOVI TRI PUTA!



PRILIKOM ISPIRANJA PAKOVANJA PESTICIDA UVEK NOSITI ZAŠTITNU OPREMU, RUKAVICE, ODELO I ZAŠTITU ZA OČI I LICE!



Nakon ispiranja, praznu ambalažu od sredstava za zaštitu bilja probušiti na adekvatan način, da bi se sprečilo njeno ponovno korišćenje za neke druge svrhe.



ZABRANJENO JE KORISTITI PRAZNU AMBALAŽU OD SREDSTAVA ZA ZAŠTITU BILJA!

Ispranu ambalažu odložiti na pogodno mesto, najbolje u kese za odlaganje otpada u domaćinstvu i sačuvati do momenta prikupljanja od posebno ovlašćenih lica ili firmi.

Prazne boce ne zatvarati čepom, one treba da ostanu otvorene, a čepove odložiti u posebnu kesu, jer se oni uvek smatraju opasnim otpadom, dok se prazne boce, nakon pravilnog trostrukog ispiranja tretiraju kao neopasan otpad.

LITERATURA

1. Arsenijević M., Gavrilović V., Obradović A. (2000): Sve češća pojava bakteriozne truleži lukovica crnog luka. *Biljni lekar*, 4: 258-260.
2. Bačvarov S. (1990): *Lukovi*. Zemizdat, Sofija.
3. Bajkin, A. (1994): *Mehanizacija u povrtarstvu*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
4. Bošnjak, Đ. (1999): *Navodnjavanje poljoprivrednih useva*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
5. Bursić, V., Lazić, S., Šunjka, D., Ilić, Z., Vuković, S. (2010): Određivanje ostataka malein-hidrazida u luku. *Ratarstvo i povrtarstvo*, vol. 47, no. 1, pp. 267-272.
6. Đević, M., Kosi, F.F., Dimitrijević, A. (2004): Uslovi i značaj skladištenja crnog luka. *Časopis za procesnu tehniku i energetiku u poljoprivredi/PTEP*, vol. 8, no. 1-2, pp. 35-38.
7. Gvozdenović, Đ. i sar. (2007): *Posebno povrtarstvo*, Megatrend Univerzitet, Beograd.
8. Ilić, Z. i Fallik, E. (2002): *Čuvanje povrća*. Univerzitet u Prištini, Kosovska Mitrovica.
9. Janjić V., Elezović I. (2010). *Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji*. Društvo za zaštitu bilja Srbije. Beograd.
10. Janjić, J., Elezović, I. (2008): *Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji*, Beograd: Društvo za zaštitu bilja Srbije.
11. Lazić Branka, Marković, V., Đurovka, M. (1993): *Povrtarstvo*. Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet.
12. Lazić, B., Đurovka, M., Gvozdanović-Varga, J. (2000): Uticaj ekoloških uslova i agrotehničkih mera na prinos i kvalitet crnog luka. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, no. 33, pp. 135-144.
13. Milanović, L., Ilić, Z. (2005): Uticaj vremena i načina proizvodnje na prinos crnog luka. *Journal of Scientific Agricultural Research*, vol. 66, no. 1, pp. 61-66.
14. Milenković, L., Ilić, Z., Đurovka, M. (2008): Uticaj vremena i načina proizvodnje na mogućnost kontinuiranog prispeća crnog luka - Kupusinski jabučar. *Journal of Scientific Agricultural Research*, vol. 69, no. 2, pp. 97-104.
15. Növényvedő szerek, termésnövelő anyagok, (2011).
16. Pavlović, N., Sretenović-Rajičić, T., Šurlan-Momirović, G. (2001): Karakterizacija genotipova crnog luka prema dužini vegetacionog perioda. *Savremena poljoprivreda*, vol. 50, no. 1-2, pp. 131-134.
17. Pejić, B., Gvozdanović-Varga, J., Vasić, M., Maksimović, L. i Milić, S. (2008): Prinos i evapotranspiracija crnog luka u uslovima različite predzalivne vlažnosti zemljišta. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, vol. 45, no. 2, pp. 195-202.
18. Ponjičan, O., Bajkin, A. i Đurovka, M. (2005): Efikasnost rada pneumatske sejalice, pri setvi crnog luka. *Savremena poljoprivredna tehnika*, vol. 31, no. 1-2, pp. 56-62.
19. Popović, M. (1989): *Povrtarstvo*. Naučna knjiga, Beograd.
20. Pravilnik o uslovima za razvrstavanje i utvrđivanje kvaliteta sredstava za ishranu bilja (2009). odstupanjima sadržaja hranljivih materija, minimalnim i maksimalnim vrednostima dozvoljenog odstupanja sadržaja hranljivih materija i o., *Službeni glasnik R Srbije* 78.

21. Rabinowitch, H.D., Brewster, J.L. (1990): Onions and Allied crops. Volume III, CRC Press. Inc.
22. Regulation (EC) No 396 (2005): Pesticide EU-MRLs.
23. Sekulić J. i Jeličić S. (2011). Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2011). Poljoprivredni fakultet. Biljni lekar. XXXIX(2-3): 113-378, Novi Sad.
24. Sekulić R., Spasić R. i Kereši T. (2008). Štetočine povrća i njihovo suzbijanje. Poljoprivredni fakultet Novi Sad i Beograd i Institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.
25. Ubavić, M., Kastori, R., Marković, M, Oljača, R. (2002): Ishrana povrća. Banja Luka.
26. Zakon o semenu (2005). Službeni glasnik RS, br. 41.
27. Zakon o sredstvima za ishranu bilja i oplemenjivačima zemljišta (2009). Službeni glasnik RS, br. 41.
28. Zakon o sredstvima za zaštitu bilja (2009). Službeni glasnik RS, br. 41.