

SEMINAR O STRUČNOM NADZORU SJEMENSKIH USJEVA POLJOPRIVREDNOG BILJA

Seminar o stručnom nadzoru sjemenskih usjeva poljoprivrednog bilja održan je u organizaciji Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo, Osijek 6. i 7. srpnja 1999. godine u Bizovcu.

Seminar je obuhvatio 12 stručnih izlaganja o stručnom nadzoru sjemenskih usjeva različitih kulturnih biljnih vrsta. U nastavku objavljujemo navedena stručna izlaganja jer smatramo da su od velike važnosti za sjemenarstvo i rasadničarstvo u R. Hrvatskoj.

Navedena izlaganja u uskoj su svezi s Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 131/97), te Pravilnikom o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja (NN 26/99). Zakon o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja objavljen je u časopisu Sjemenarstvo 1998. godine 1-2: 79-113, pa stoga u nastavku donosimo Pravilnik koji se odnosi na navedeni zakon.

UREDNIŠTVO

S. VOLENIK

Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo Osijek

UVOD

Hrvatska ima dugu tradiciju u stvaranju novih sorti poljoprivrednog bilja i proizvodnji kvalitetnog sjemena. Sukladno tome, razvio se sistem priznavanja novih sorti i nadzora nad sjemenskom proizvodnjom.

Nakon osamostaljenja Hrvatske i želje da se uključi u krug zemalja EU, nastala je potreba usklađivanja našeg sistema priznavanja sorti i nadzora nad sjemenskim usjevima sa sistemima koji postoje u Europskim zemljama. Radi takovih usklađivanja i u drugim područjima poljoprivrede, te ukupnog poboljšanja stanja, država je razradila projekt nazvan: Potpora razvoja obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva, te u suradnji sa Svjetskom bankom osigurala sredstva i pokrenula ga 1995. godine.

U sklopu ovog projekta u sastavnici sjemenarstva, prvo je pokrenuta i počela se prilagođavati zakonska podloga. Tako je krajem 1997. godine donesen Zakon o sjemenu i sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja, te Zakon o zaštiti sorte. Ovim zakonima je predviđeno postojanje državnog Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo. Sukladno tome, Vlada RH je početkom 1998. godine donijela uredbu o osnivanju Zavoda za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku, a ova institucija je počela s radom 1. siječnja 1999. godine.

Djelatnost Zavoda utvrđena je odredbama Zakona o sjemenu i sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja, NN 131/97 i Zakona o zaštiti sorte NN 131/97., a ukratko se može svesti na slijedeće poslove:

Priznavanje sorti poljoprivrednog bilja, od zaprimanja zahtjeva, izvođenja pokusa, obrade podataka, do podnošenja izvješća povjerenstvu za priznavanje sorti

- Nadzor nad sjemenskim usjevima i proizvodnjom sadnog materijala
- Evidencija o pakiranju i deklariranju sjemena i sadnog materijala, presadnica i micelija gljiva, kroz izdavanje obrazaca deklaracija
- Učestvovanje u postupku post kontrole sjemena u prometu kroz ispitivanje inspekcijskih uzoraka

U okviru djelatnosti nadzora nad sjemenskim usjevima i proizvodnjom sadnog materijala, Zavod je organizirao seminar za aprobatore, s ciljem da ih upozna s novim Zakonom o sjemenu i sadnom materijalu i Pravilnikom o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja. Na seminaru su predavanja održali naši poznati stručnjaci, a tiskana su u ovom materijalu, te predstavljaju jednu od osnova za edukaciju ljudi koji će raditi na ovoj problematici.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNOM SJEMENA HIBRIDNOG KUKURUZA

D. PARLOV, I. GABRIĆ

Bc Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja d.d. Zagreb

UVOD

Domaća znanost i struka za oplemenjivanje i proizvodnju bilja ima izuzetno veliki značaj tijekom pedesetogodišnjeg uspješnog rada na oplemenjivanju većeg broja ratarskih kultura, a posebno na kreiranju linijskih hibrida kukuruza koji se koriste u širokoj domaćoj i inozemnoj proizvodnji. Trajni cilj oplemenjivanja kukuruza je stvaranje novih superiornih hibrida za razne namjene u različitim agroekološkim uvjetima uzgoja. Oplemenjivanje kukuruza je smišljeni višegodišnji proces koji se odvija na osnovi velikog broja uzoraka u klimatski vrlo različitim godinama. Stoga je taj posao najučinkovitiji i za okolinu najprihvatljiviji put u borbi za povećanje količine i kvalitete hrane. Postupci su kompleksni, sam rad je skup, rezultati neizvjesni, a uspjeh dragocjen. Prema tome glavni cilj oplemenjivača kukuruza je dobivanje samooplodnih linija, te pronalazak i održavanje njihovih najboljih F1 hibridnih kombinacija. Prema ciljevima oplemenjivanja, izboru oplemenjivačke germplazme, te izboru i primjeni oplemenjivačkih metoda, kao i po postignutim rezultatima hrvatsko oplemenjivanje sve do danas je znanstveno i suvremeno.

Od hibrida kukuruza traži se da imaju visok i stabilan prinos. Prinos zrna i silaže je najznačajnije svojstvo uvjetovano velikim brojem gena, a ovisno o nivou selekcije drugih značajnih svojstava, kao što su čvrstoća stabljike, otpornost i tolerantnost prema najznačajnijim bolestima i štetnicima, te stresnim uvjetima okoline.

Od priznavanja prvih domaćih hibrida početkom šezdesetih godina u zagrebačkom i osiječkom Institutu, timskim radom nekoliko generacija znanstvenika i stručnih djelatnika kreirano je i registrirano preko 270 Bc i Os hibrida kukuruza u vegetacijskim grupama dozrijevanja (FAO 100-800) u Hrvatskoj i značajan broj u inozemstvu.

Posljednjih godina proizvodi se sjeme od oko 40 Bc i Os hibrida selekcioniranih za proizvodnju zrna, kvalitetne silaže ili za specijalnu namjenu.

Dosadašnja upotreba heterozisa hibridnog kukuruza putem domaćih hibrida bila je uspješna s gledišta oplemenjivanja, sjemenarstva i unapređenja ukupne proizvodnje kukuruza. U ovom poslu stečena su dragocjena iskustva kako u istraživačkom radu, tako i u organizaciji proizvodnje, dorade i prometa sjemenom.

Najznačajnije karakteristike hibrida kukuruza u proizvodnji sjemena

Proizvodnja sjemena hibrida kukuruza jedan je od najvažnijih dijelova kompleksne primarne poljoprivredne proizvodnje, proizvodnje sjemena. Glavna zadaća ove proizvodnje jest osigurati potrošačima dovoljne količine visoko kvalitetnog sjemena. Proizvedeno sjeme hibrida kukuruza u Hrvatskoj namijenjeno je većim dijelom domaćoj potrošnji, a jednim dijelom izvozu.

Nužno je podsjetiti da u poljoprivrednoj proizvodnji kulturnoj biljci pripada značajno mjesto jer je sposobna tim više ako potječe iz kvalitetnog sjemena, da, koristeći sunčevu energiju, stvara organsku materiju kao izvor hrane za čovjeka i veoma značajnu sirovinu za puno drugih proizvoda.

Kukuruz je jednodomna stranooplodna biljka s velikim stupnjem heterozigotnosti, što ga čini prilagodljivim na oplemenjivačke postupke čovjeka. Zahvaljujući toj osobini suvremena proizvodnja kukuruza se danas bazira na korištenju efekata putem linijskih hibrida. Mogućnost korištenja heterotičnog efekta u širokoj proizvodnji proizlazi iz građe kukuruzne biljke (odvojeni muški i ženski cvijet, stranooplodnja i fakultativna samooplodnja). Građi kukuruzne biljke prilagođene su oplemenjivačke metode kao i proizvodnja sjemena. Osnovni dio hibridnog kukuruza sačinjavaju samooplodne linije, koje omogućavaju ponavljanje kombinacije određenog genotipa odnosno hibrida. Učinak samooplodnje na rast i razvoj biljke kukuruza proučavali su brojni strani i domaći znanstvenici početkom ovog stoljeća, oni su ujedno proučavali i heterozis kod linijskih hibrida kukuruza.

Priznati i prošireni domaći hibridi kukuruza, obzirom na dužinu vegetacije, namjenu korištenja, potencijal rodnosti i kvalitetu zrna, mogu zadovoljiti potrebe naših uvjeta proizvodnje kukuruza, od najznačajnijih proizvodnih do brdsko planinskih područja. Među registriranim domaćim selekcijama nalaze se hibridi standardnog kvaliteta zrna, žute, bijele te hibridi za specifičnu namjenu (voskovci, uljni, lizinski, kokičari i šećerci) različitog dozrijevanja.

Pregled tipova hibrida s obzirom na način križanja

Linijski hibridi su u suvremenoj proizvodnji osnovni tipovi kultivara kukuruza. Prvo komercijalno sjeme linijskih hibrida kukuruza proizvedeno je u Connecticutu (SAD) 1921. godine nakon što je Jones (1918.) na osnovi svojih istraživanja predložio praktični i komercijalni način primjene heterotičnog učinka, što su ranije utvrdili Shull i East, putem četverolinijskih hibrida ili double-crossa. U nas je era hibridnog kukuruza, tj. njihova primjena u proizvodnji započela sredinom pedesetih godina uvođenjem američkih hibrida, a šezdesetih godina domaćih Bc i Os hibrida.

Linije kukuruza kao osnova za stvaranje linijskih hibrida, dobivaju se kontroliranom sukcesivnom samooplođnjom i selekcijskim izborom kroz najmanje 5-7 generacija iz heterozigotnih populacija, kao što su sorte, sintetici, razni linijski hibridi i drugo. One su praktički homozigotne i kao takve fenotipski vrlo uniformne i vizualno relativno lako prepoznatljive. Samooplođnjom, koja predstavlja najviši stupanj uzgoja u srodstvu, u procesu dobivanja linija kukuruza kao stranooplođne kulture, smanjuje se bujnost, rodnost i slabe mnoga gospodarska svojstva. Zbog toga linije kao takve nemaju izravnu gospodarsku vrijednost za proizvodnju kukuruza. Tek međusobnim križanjem dviju ili više linija u određenim kombinacijama i dobivanjem hibridnog sjemena dolazi do izražaja njihova vrijednost, tj. mogućnost primjene fenomena heterotičnog učinka. Zato je potrebno znati koji tipovi linijskih hibrida postoje, jer o tipu hibrida ovisi način proizvodnje osnovnog sjemena (sjemena roditeljskih komponenti) i komercijalnog hibridnog sjemena koje proizvođači kukuruza upotrebljavaju za sjetvu u normalnoj proizvodnji (Tablica 1).

Tablica 1. Pregled tipova hibrida s obzirom na način križanja (Jugenheimer, 1976.)

Vrsta hibrida	Tip križanja
Top cross	Sorta x inbred linija ili single cross x sorta
Dvolinijski hibrid (Single cross)	A x B
Modificirani dvolinijski hibrid (Modified single cross)	(A x A1) x B
Sestrinski dvolinijski hibrid (Sister line cross)	(A x A1) x (B x B1)
Trolinijski hibrid (Three way cross)	(A x B) x C
Modificirani trolinijski hibrid (Modified three way cross)	(A x B) x (C x C1)
Četverolinijski hibrid (Double cross)	(A x B) x (C x D)
Jednostruko povratni četverolinijski hibrid (Single backcross)	(A x B) x (C x D) x C
Dvostruko povratno četverolinijski hibrid (Double backcross)	(A x B) x (C x D) x (C x D) x C
Multipli hibrid (Multiple cross)	(A x B) x (C x D) x (E x F) x (G x H)
Sintetik (Synthetic/Composite)	Sastavljen od više linija

Dvolinijski hibridi kukuruza (Single cross) A x B

Nastaju križanjem dviju homozigotnih inbred linija, tako da je u hibridu jednakomjerno zastupljen genofond oba roditelja. Kod tog križanca postiže se maksimalni heterotični učinak. Sve biljke F1 generacije su jednake genetske konstitucije i heterozigotne u svim lokusima u kojima su se razlikovale roditeljske linije. Usjev je fenotipski posve ujednačen na sva svojstva na koja ne djeluje faktor sredine, a isto tako i po habitusu biljaka, obliku klipa i duljini

vegetacije, obično je i boja zrna uniformna. Nedostatak single cross hibrida je rizična proizvodnja sjemena, te relativno nizak prinos u proizvodnji sjemena.

Modificirani dvolinijski hibridi (Modified sinale cross) (A x A 1) x B

Da bi se izbjegla "nepovoljna osobina" dvolinijskih hibrida - rizična i relativno niska proizvodnja sjemena, a zadržao njihov kapacitet za rodnost i uniformnost nastoji se korištenjem modificiranih ili srodnih dvolinijskih hibrida povećati proizvodnja sjemena. Koristeći dvije srodne linije kao sjemenski roditelj, povećava se proizvodnja sjemena zahvaljujući određenom heterozisu srodnih linija. Prinos modificiranog hibrida u komercijalnoj proizvodnji ne smije se bitno razlikovati od osnovnog sjemena hibrida.

Trolinijski hibrid (Three way cross) (A x B) x C

Kod ovog tipa hibrida u genetskoj osnovi svaka linija majčinske komponente je zastupljena s 25%, a linija oca s 50%. Zato je bitno da poredak linija u proizvodnji ovog tipa hibrida bude uvijek isti. Oplemenjivači kukuruza obično za polinatora biraju liniju s najviše dominantnih svojstava, odnosno recesivnih na ona svojstva koja su u sjemenskom roditelju dominantna. U tom slučaju je usjev trolinijskog hibrida vrlo ujednačen, a svaka neujednačenost mora biti stabilna. Kod trolinijskih hibrida manje se gubi heterozigotnost nego kod četverolinijskih hibrida kukuruza.

Četverolinijski hibridi (Double cross) (A x B) x (C x D)

Ovi hibridi su nastali križanjem dva single cross hibrida, dobivenih križanjem od po dvije linije, odnosno ukupno četiri različite linije. Usjev izgleda relativno ujednačen. Heterozigotnost nije maksimalno moguća i dio lokusa koji su kod oba single crossa heterozigotni prelaze u homozigotno stanje. Određena neujednačenost hibrida je prisutna i ona mora biti stabilna te postaje "sortna" karakteristika.

Prednosti single cross hibrida su maksimalni kapacitet za rodnost, maksimalna ujednačenost fenotipa i duljine vegetacije. Lakše je pronaći dvije inbred linije za superiornu kombinaciju, nego tri ili četiri.

Nedostaci su riskantna proizvodnja, te relativno niska proizvodnja sjemena po jedinici površine, pa i pored svega toga taj tip hibrida prevladava u novije vrijeme u sjemenskoj proizvodnji. Proizvodnja sjemena hibridnog kukuruza bazirana je na normalnoj citoplazmi, znači sa zakidanjem metlica na sjemenskom roditelju (majčinskoj komponenti).

Značajne mjere stručnog nadzora nad proizvodnjom sjemena hibridnog kukuruza

Kvalitetan a to znači savjestan stručni nadzor jedan je od preduvjeta za proizvodnju sjemena poljoprivrednog bilja, a to je pitanje posebno značajno u proizvodnji sjemena kukuruza.

Danas se proizvode međulinjski hibridi kukuruza a oni se proizvode kontroliranim križanjem unaprijed ispitanih linija. Postoji formula za svaki hibrid koja je određena od strane stvaraoca - selekcionera.

Nadzor nad proizvodnjom sjemena samo je jedna od mjera koja osigurava i pomaže tu proizvodnju. Inače od selekcije i stvaranja linija i hibrida do potrošača sjemena postoji čitav niz zahvata i faza u tom složenom poslu. Treba spomenuti samo neke najvažnije sudionike u ukupnoj organizaciji proizvodnje sjemena kukuruza.

1. Institut kao stvaraoc hibrida i vlasnik osnovnog sjemena,
2. Proizvođač,
3. Ustanova za nadzor (aprobaciju),
4. Doradivači sjemena (pogoni za sušenje i doradu),
5. Prometnici ili distributeri (trgovci sjemenom),
6. Poslovne zajednice ili grupacije u koje su učlanjeni: proizvođači, doradivači, prometnici sjemena i Institut.

U praksi susrećemo razne organizacione forme. Instituti pored selekcije i rada na oplemenjivanju i stvaranju hibrida kukuruza učestvuju u planiranju proizvodnje, stručnoj kontroli te propagandi i usmjeravanju plasmana sjemena. Konkretno danas je Bc Institut d.d. Zagreb organiziran kao sjemenarska kompanija koja u svojim rukama ima organiziran sav posao od stvaranja hibrida do stavljanja sjemena u promet.

Sada je u Hrvatskoj formiran Zavod za sjemenarstvo kao javna ustanova koja ima nadležnost i nadzor nad proizvodnjom sjemena poljoprivrednog bilja. Donešen je novi Zakon o sjemenu, a u tijeku je donošenje pratećih akata. Predstoji organiziranje poslova nadzora na najučinkovitiji način za pojedine kulture.

Postavlja se pitanje kako će se ovdje postaviti institucije vlasnici sorata i hibrida, koji su do sada sami vršili aprobaciju usjeva. Sigurno je da će vlasnici sorata i hibrida kroz ugovore o proizvodnji osigurati i svoj nadzor nad proizvodnjom sjemena, kao i da je nužna suradnja između Zavoda za sjemenarstvo, vlasnika sorata i hibrida i proizvođača sjemena. Vlasnici sorata i hibrida kroz ugovore će regulirati dodatnu kontrolu čistoće sjemena tamo gdje to nije regulirano kroz zakonske akte.

Treba naglasiti da nadzor ne postoji samo radi nadzora niti da se zadovolji zakonska obveza. Konačni cilj je da se proizvede kvalitetno, genetski

ujednačeno i čisto sjeme visokih gospodarskih svojstava. Neki od faktora koji su preduvjet za ostvarenje ovoga cilja su:

1. Realan plan proizvodnje i dobar izbor hibrida za sjetvu na određenom proizvodnom području.

2. Dobar izbor proizvođača i pravilan raspored hibrida kod pojedinih proizvođača.

Kod toga treba imati na umu da proizvodnja sjemena mora biti stalan a ne povremen posao, jer su kadrovi sa iskustvom nosioci uspješne proizvodnje. Kada se radi o većim površinama mora se voditi računa da budu zastupljeni hibridi različite dužine vegetacije jer čupanje metlica kao i sušenje u jesen treba razvući na duži vremenski period. U pojedinim područjima ne može se proizvoditi sjeme hibrida duže vegetacije, ali isto tako u istočnom području Hrvatske gdje je i najveća koncentracija te u proizvodnji radi naprijed iznijetog moraju biti zastupljeni pored kasnih i raniji hibridi.

3. Dobar izbor parcela za proizvodnju sjemena.

Usjev mora imati prostornu izolaciju najmanje 200 metara od drugih kukuruza. U pravilu sjemenski kukuruz ne sijati iza kukuruza.

Birati parcelu bolje plodnosti ujednačenu bez depresija. Važno je da usjev ujednačeno niče i da se ujednačeno razvija. Lakše se čisti od atipičnih biljaka a metlice se počupaju sa manje prohoda.

Na jako zakorovljene njive posebno zaražene sirkom ne treba sijati sjemenski kukuruz. Izbjegavati velike izolacije pod jednim hibridom. Najbolje su izolacije do 50 ha. Ako je izolacija velika treba je sjetvom očinskog roditelja podijeliti na manje dijelove. Može se u tom slučaju napraviti i razmak u sjetvi da se jedan dio usjeva posije nakon 8-10 dana.

4. Dobra stručna informiranost proizvođača i aprobatora.

Prije sjetve stručnjaci u proizvodnji moraju dobiti kompletne informacije o svakom hibridu kao što su:

- Vrijeme sjetve majke i oca,
- Odnos površine (redova) majke i oca,
- Optimalna gustina usjeva,
- Karakteristikama osnovnog sjemena,
- Ostalim specifičnostima pojedinog hibrida.

Ove se informacije prenose prije svega dobrim pisanim uputstvom za svaki hibrid. Praktično se i ne može ići u sjetvu sjemenskog kukuruza bez ovoga

uputstva. Pred sjetvu se organiziraju stručni sastanci za šire ili uže područje gdje se raspravi o svim elementima proizvodnje i vrši razmjena iskustava iz proizvodnje.

Predstavnici Instituta imaju i neposredne kontakte sa pojedinim proizvođačima naročito kada se radi o uvođenju u proizvodnju novih hibrida. Posebno je važno da o svemu ovome budu dobro informirani i stručnjaci ustanove za nadzor koja će obavljati stručnu kontrolu dotičnog usjeva.

5. Primjena najsuvremenije agrotehnike.

S obzirom da se radi o osjetljivoj i rizičnoj proizvodnji ulaganja i visok urod daju visoke financijske efekte.

6. Dobra i savjesna kontrola ne samo u smislu inspekcije već stručno vođenje i pomoć da se postigne što veći rezultat u toj proizvodnji.

Ovo su bile više opće napomene.

Poslovi vezani neposredno za kontrolu usjeva regulirani su zakonskim propisima a u ovom slučaju: "Pravilnikom o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja". Kroz ovaj pravilnik je predviđen postupak kod prijavljivanja usjeva za kontrolu, načini i broj obilazaka i pregleda, normativi za priznavanje usjeva te propisana dokumentacija koja se obavezno mora voditi.

Svaki proizvođač dužan je u propisanom roku podnijeti Prijavu za kontrolu proizvodnje sjemena Zavodu za sjemenarstvo.

Osobe ovlaštene za kontrolu vode se u evidenciji kod Zavoda za sjemenarstvo pri Ministarstvu poljoprivrede i šumarstva, koji i izdaje isto ovlaštenje.

Obično se kod sklapanja ugovora o proizvodnji regulira i pitanje prijave usjeva za nadzor.

Iz prakse je poznato da već kod prijave ima dosta propusta jer se podnose sa zakašnjenjem a podaci nisu kompletni. Najčešće nema podataka o porijeklu osnovnog sjemena što je propisano Pravilnikom.

Ako sjemenski materijal potiče iz uvoza mora imati uvjerenje i certifikat zemlje izvoznice koji moraju biti priloženi uz prijavu.

Ustanova za nadzor ne smije prihvatiti prijavu koja nije kompletna.

1. Broj i vrijeme pregleda su također regulirani Pravilnikom.

Kod proizvodnje dvolinijskih hibrida obavezno je najmanje 6 pregleda. Obično je taj broj u praksi znatno veći.

Prvi pregled se obavlja obično kada biljke imaju 5-7 listova, tj. kada se mogu uočiti netipične biljke i eventualne primjedbe, ali isto tako kada se mogu

dati određene stručne preporuke za njegu, prihranu ili eventualno korekciju sklopa. Obično aprobator obavi prvi pregled i ranije, a u ovoj fazi napravi prvi osnovni zapisnik u koji se unose podaci o usjevu i to se uspoređuje s podacima iz prijave. Prvi pregled je jako važan jer se onda može u miru pregledati njiva. Najprije se utvrdi da li usjev ima sa svih strana traženu prostornu izolaciju. Aprobator upoznaje usjev od početka vegetacije. Treba uočiti da li je usjev ujednačen ili možda ima neka enklava od nekadašnjeg ekonomskog dvorišta gdje je usjev razvijeniji, te da li ima depresija ili dijelova parcele s pijeskom gdje je usjev zakržljao. Kod sačinjavanja prvog zapisnika u isti se unosi zahtjev o čišćenju od netipičnih biljaka.

Drugi, treći i četvrti pregled se obavljaju u polju u vrijeme oprašivanja. U pravilu broj pregleda u tom vremenu je znatno veći, ali se mora napraviti najmanje tri zapisnika u toj fazi.

Peti pregled se obavlja u polju u jesen prije berbe. Tom se prilikom napravi i prva procjena uroda sjemena te daju preporuke o vremenu i načinu berbe i redoslijedu sušenja.

Šesti pregled se obavlja na sušari prije ulaska klipa u komore za sušenje. Na traci za prebacivanje se obavlja kontrola čistoće klipa koji ulazi u komoru.

2. Prostorna izolacija

Pravilnikom je predviđena prostorna izolacija od minimalno 200 m. Majčinske biljke moraju toliko biti udaljene od drugih usjeva kukuruza. U praksi kroz ugovor s proizvođačem traži se veća prostorna izolacija, obično 300 m. Ugovorom o proizvodnji može se tražiti i veća izolacija. Kod proizvodnje sjemena hibrida s bijelim zrnom obično se traži znatno veća izolacija od 1000 m.

3. Netipične i sumnjive biljke

Prije početka metličanja i prašenja polena oba roditelja moraju biti čista od netipičnih i sumnjivih biljaka. Ovo čišćenje se obavlja u više prohoda s grupom kvalitetnih radnika. Ne smije se prihvatiti geslo "neka se što više izdiferenciraju" da atipične biljke uklone u 1 proходу. Već iza prvog pregleda čim se prve biljke izdiferenciraju treba ih posjeći. Ako se čeka sa prvim prolaskom u sječenju atipičnih biljaka pred metličanje onda obično primjese koje su ranije po dužini vegetacije budu zaklonjene i ne mogu se uočiti.

Pred metličanje se u oba roditelja obavi završno uklanjanje sumnjivih biljaka.

Paralelno sa radom na čupanju metlica na majci treba redovno sa odabranom malom grupom radnika prolaziti redove oca i prije prašenja uklanjati metlice na sumnjivim biljkama. Nakon završetka čupanja metlica treba prolaziti

redove jer se mogu pojaviti kasne atipične biljke u ocu koje mogu oprašiti zakašnjele biljke u usjevu majke ili sekundarne klipove kod dvoklipih biljaka.

Kontrolu oca treba obavljati sve dok se potpuno ne osuši svila na majci a onda redove oca treba ukloniti.

Obično kod dvofazne sjetve kada se otac sije naknadno kasnije se i diferenciraju sumnjive biljke na ocu.

U periodu prašenja kod oca ne smije biti više od 0.1% netipičnih biljaka. Kod sklopa od 60000 biljaka to iznosi ako je parcela duga 400 metara na 2 reda oca svega 4 netipične biljke. Isto tako kod majke u periodu prašenja kod posljednjeg pregleda ne smije biti više od 0.1% netipičnih. Ovo su gornje granice a u praksi se treba izboriti da usjev bude potpuno čist.

Kod uklanjanja atipičnih biljaka na majci u fazi pred izbijanje svile i prašenje treba na takvoj biljci najprije ukloniti metlice a tek onda odsjeći cijelu biljku jer u uvjetima viška vlage takve odsječene biljke počnu prašiti poslije sječenja.

4. Uklanjanje zaperaka i zakržljalih biljaka

U sjemenskim usjevima obveza je da se uklone zaperci na majci. Taj posao treba završiti prije početka čupanja metlica. Bolje je to obaviti ranije dok je usjev nešto niži. Kod uklanjanja zaperaka to se vrši sječenjem i svaki zaperak treba biti odvojen od glavne biljke. Ne smije se obavljati gaženjem.

Isto tako s uklanjanjem zaperaka treba ukloniti i zakržljale biljke u majci, jer takve biljke uglavnom su bez klipa a produže posao na čupanju metlica. Na pojedinim dijelovima parcele gdje je usjev u pojedinim enklavama zaostao u razvoju treba na tim enklavama usjev pokositi. U ovoj fazi usjev također očistiti od korova ako ga ima. Znači prije početka glavnog posla čupanja metlica sjemenski usjev treba pripremiti, figurativno rečeno on mora biti "umiven" bez:

- atipičnih biljaka,
- zaperaka,
- zakržljalih biljaka i
- korova.

5. Kontrola zakidanja metlica

Već je rečeno da su u tom periodu minimalna 3 pregleda kod kojih se prave zapisnici. U praksi se obavlja znatno više pregleda. Kombiniraju se pregledi od strane kontrolora i superkontrolora. U pravilu bi trebalo da svaki drugi dan netko pregleda usjev u periodu oprašivanja.

Koji su normativi za priznavanje usjeva kao sjemenskog u fazi oplodnje?

Pravilnikom se traži da u bilo kojem pojedinačnom pregledu ne smije biti više od 0.5% metlica koje praše. To znači kod sklopa od 60000 biljaka po 1 ha

na 100 m dužine unutar 1 reda može najviše biti 2 biljke koje praše. U 3 pregleda ukupno može da bude 0.8% takvih biljaka. U praksi se može desiti da u bilo kojem od tri pregleda broj biljaka koje praše ne prelazi 0.5% a usjev se mora diskvalificirati kao sjemenski.

Npr.: u prvom pregledu 0.4%, u drugom 0.3%, a u trećem 0.3% ili ukupno 1.0% metlica koje praše u tri pregleda.

Ovi normativi vrijede ako na majci ima 5% biljaka sa svilom, a to znači na svakoj dvadesetoj biljci.

U metlice se ubrajaju i dijelovi metlica te metlice zaperaka.

6. Netipični klipovi

Ovisno o načinu berbe i otpreme klipa različit je i pristup čišćenju i uklanjanju atipičnih klipova. Ako se klip bere, komuša i privremeno uskladištava treba ga prebrati, odbaciti bolesne i atipične klipove. *U pravilu klip s njive treba ići u komoru za sušenje.*

Dinamika berbe treba biti usklađena sa dinamikom rada sušare.

Netipični klipovi se uklanjaju na traci za prebiranje. Taj posao obavlja grupa radnika koja je za to obučena.

Po normativima kod pregleda klipa prije sušenja ne smije biti više od 0.1% netipičnih klipova ili 0.2% klipova sa netipičnim zrnima.

Ovdje treba napomenuti da jedan dio aprobatora rijetko obavlja pregled prebiranja klipova. Nekako je uobičajeno da je otpremom klipa od proizvođača posao aprobatora završen, a često i zadnjim zapisnikom o kontroli čupanja metlica.

7. Organizacija zakidanja metlica i kontrola

Aprobacija sama po sebi ne osigurava kvalitet i genetsku čistoću sjemena. Prvi garant za to je proizvođač. On i snosi sve materijalne posljedice i eventualne štete u tom poslu. Cilj nadzora nije da se usjev odbije već da se pomogne da do toga ne dođe.

Dobar aprobator svojim intervencijama i sugestijama djeluje prije svega preventivno. On mora imati iskustva, poznavati ponašanje svakog hibrida i predvidjeti što će se dešavati za nekoliko dana.

Vrijeme pregleda se ne najavljuje unaprijed ali kod pregleda mora prisustvovati predstavnik proizvođača i to stručnjak zadužen za tu proizvodnju. Dogovori o eventualnim intervencijama moraju se obaviti na licu mjesta. Predstavnik proizvođača mora se i sam uvjeriti u eventualne probleme a isti mora potpisati i zapisnik.

Kako se ponaša aprobator kada dođe na njivu?

O tome nema nikakvog napisanog uputstva.

Već je rečeno da stručnjak koji obavlja kontrolu mora biti integralna ličnost s iskustvom koji poznaje taj posao. Nije dobro što je dosada često bio slučaj da je organizacija čiji predstavnik obavlja kontrolu materijalno ovisna od proizvodne organizacije koja proizvodi sjeme. Formiranjem Zavoda za sjemenarstvo kao neovisne ustanove to se mijenja.

Aprobator mora poznavati sve aspekte organizacije proizvođača a prije svega mogućnosti i obim radne snage te organizacionu svedenost i tehnološku disciplinu. On također, kao što je istaknuto mora usjev pratiti od početka vegetacije. Obično on daje sugestiju i s proizvođačem se dogovara o prvom ulasku u čupanje metlica.

Usjev se mora detaljno preći i pregledati. Na početku mora obratiti pažnju na eventualne enklave s razvijenijim usjevom, jer se na tim dijelovima svila a i metlice mogu pojaviti 2-3 dana ranije u odnosu na ostali dio njive.

Već je rečeno da prije početka usjev mora biti:

- potpuno očišćen od atipičnih i sumnjivih biljaka u majci i ocu,
- moraju biti uklonjeni zaperci,
- ukloniti zaostale i zakržljale biljke,
- usjev očistiti od korova ako su zakazali herbicidi.

Proizvođači koji kroz više godina proizvode isti hibrid znaju kada je moment za početak zakidanja metlica. Različiti hibridi se različito ponašaju. Kod nekih hibrida metlice praše u listu, a kod drugih tek nakon 2-3 dana kada se pomole iz lista.

U proizvodnji sjemenskog kukuruza imamo više načina kontrole križanja:

1. Uklanjanje metlica ručno sa radnicima – što je i kod nas uglavnom slučaj,
2. Uklanjanje metlica strojevima čupačima ili sjekačima što je tek u začetku ali je već prisutno i kod nas,
3. Upotreba muško sterilnog majčinskog roditelja i kontrola od strane radnika, što je uglavnom napušteno.

Bez obzira kako se radi što se nadzora tiče on se obavlja s istim ciljem i intenzitetom. U nas je još pretežno prisutno ručno uklanjanje metlica sa radnicima.

U praksi su prisutni različiti načini organiziranja radne snage kod čupanja metlica.

1. Rad sa grupom radnika. Kod svakog izlaska na kraj parcele vrši se ponovni raspored radnika na nove redove. Na svakih 20-30 radnika dolazi 1 kontrolor.

2. Svaki radnik dobija svoje redove za taj dan i ovdje je lakša kontrola.

3. Manja grupa radnika ili pojedina porodica dobije dio parcele i na tom dijelu obavlja sav posao do kraja uklanjanja metlica. U ovome slučaju površina se podijeli na pojedine izvršioce posla sa kojima se sačini ugovor. Obično se

ugovori čišćenje majke od atipičnih biljaka i čupanje metlica. Za čišćenje oca formira se manja grupa radnika u režiji proizvodne organizacije. Kod ovakve organizacije ovoga posla bitna je kontrola da neki od izvršioca posla ne radi kvalitetno.

4. Korištenje školske djece s pojačanom kontrolom.

Broj i učestalost prohoda ovisi o kvalitetu radne snage, ujednačenosti usjeva i karakteristikama hibrida.

Kod hibrida gdje metlica praši u listu ili čim se pojavi usjev se mora svaki dan prolaziti. Sa sigurnošću se može reći da nema hibrida kod kojeg se u periodu prašenja polena može praviti pauza od 2 dana.

Kod rasporeda radnika vodi se računa da 1 radnik čupa metlice na 1 redu a u zadnjim prohodima može vršiti kontrolu na 2 reda.

U organizaciji zakidanja metlica postoji čitav niz detalja i specifičnosti koje pojedini proizvođači rješavaju na svoj način. Nadzor nema s tim problemima neposredne veze ali je jako važno da aprobatori to znaju i surađuju u tom poslu. Značajna je na primjer dužina redova na kojima se zakidaju metlice. Kod usjeva gdje su redovi dugački 800-1000-1200 m treba napraviti nekoliko prosjeka i dužinu reda smanjiti na 300-400 m. Lakši je raspored radnika i kontrola.

Dobar kontrolor obično zna koji su kritični termini za čupanje metlica a što su među ostalim:

- početak ulaska u čupanje metlica,
- subota poslije podne, nedjelja i ponedjeljak do podne,
- državni praznici i vjerski blagdani,
- seoske slave,
- kišno vrijeme,
- kraj posla kada se zaboravi na zaostale biljke,
- stavljanje čišćenja oca u drugi plan.

Vrlo je važno da i u tim terminima proizvođač raspolaže makar i sa manjom grupom radnika i intervenira gdje je najkritičnije.

Posao oko sjemenskog kukuruza a posebno kod čupanja metlica mora koordinirati odgovoran i ozbiljan stručnjak iz proizvodne organizacije sa kojim će predstavnik kontrolne ustanove biti u stalnom kontaktu.

Obično u tom terminu dolazi žetva pšenice i po tradiciji svi ostali poslovi se smatraju drugorazrednim.

Rijetko je u praksi do diskvalifikacije usjeva došlo što nije bilo radne snage. Uglavnom se radilo o krivoj procjeni i nedovoljnoj mobilnosti odgovornih stručnjaka.

Na nekim imanjima pokušalo se je sa upotrebom strojeva za uklanjanje metlica. Prva iskustva govore da se ovi strojevi mogu primjenjivati na ujednačenim usjevima, ili isto tako u nekoliko prohoda uz obaveznu dodatnu upotrebu radne snage.

Kod proizvodnje sjemenskog kukuruza s muško sterilnom majkom najvažnije je proizvesti dobro osnovno sjeme s visokim stupnjem sterilnosti.

Ako se na početku izbijanja metlica na sterilnoj majci utvrdi visok postotak sumnjivih biljaka aprobator mora brzo donijeti odluku da se čupaju metlice na svim biljkama.

Ovo se može obaviti u smanjenom broju prohoda.

Poznato je da je proizvodnja sjemenskog kukuruza rizičan posao. Ako dođe do odbijanja usjeva pored uobičajenih neugodnosti značajno je smanjen dohodak proizvodne organizacije.

Na našem i svjetskom tržištu može se održati samo proizvodnja kvalitetnog sjemena te dobra kontrola usjeva može dati svoj doprinos tom poslu.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA DUHANA

J. BELJO

Duhanski institut Zagreb

UVODNE NAPOMENE

Kod svake biljne vrste sjeme je početak i kraj: proizvodnja počinje sa sjetvom sjemena i završava formiranjem i zriobom sjemena. Prema tome, proizilazi na neki način da se cijeli životni ciklus biljke obavlja radi razvoja sjemena, a budući da je održanje vrste temeljno načelo svakog živog organizma, onda to nije daleko od istine. U proizvodnji sjemena kao komercijalnog proizvoda, to zapravo i jest tako i sve radne operacije od sjetve do berbe sjemena provode se tako da se dobije optimalna količina visoko kvalitetnog sjemena. Kao i za druge kultivirane vrste to se odnosi i na duhan.

Budući da stručnjak koji se bavi stručnim nadzorom nad proizvodnjom sjemenskog usjeva i pretendira da bude dobar aprobator, mora poznavati osnovna obilježja kulture kod koje provodi stručni nadzor, te uvjete njenog uzgoja, ovaj materijal je koncipiran tako da obradi najvažnije aspekte u proizvodnji duhana i duhanskog sjemena. U drugom dijelu obrađen je sam postupak stručnog nadzora i aprobacije.

OSNOVNA OBILJEŽJA DUHANA I DUHANSKOG SJEMENA

Duhan (*Nicotiana tabacum*) je kultivirana vrsta iz porodice Solanaceae, a porijeklom je iz suptropskih područja. Po svom filogenetskom porijeklu je amfidiploid nastao spontanom hibridizacijom divljih vrsta *Nicotiana sylvestris* i *Nicotiana tomentosiformis*. Zahvaljujući svojoj hibridnoj prirodi *Nicotiana tabacum* je veoma plastična vrsta prilagodljiva na različite vanjske uvjete, tako da se danas uzgaja u arealu od 60° sjeverne do 40° južne geografske širine na svih pet kontinenata, od hladnih područja Sibira do ekvatora. U Republici Hrvatskoj duhan se uzgaja najviše na području Podravine i Slavonije, te dijelom u Baranji. Nekad se uzgajao u Dalmaciji, Istri i dijelovima Korduna i Banije.

Postoje različiti tipovi duhana, ali se kod nas uzgajaju trenutačno dva tipa koji su i u svjetskim okvirima najpoznatiji tipovi duhana, a to su virdžinija flue-cured i berlej. U Dalmaciji i Istri uzgajao se poluorijentalni tip duhana koji se još nazivao Hercegovački ravnjak, ali se ta proizvodnja ugasila.

Duhan je inače zeljasta jednogodišnja biljka, naraste u visinu od 1-3 m, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja. Ima relativno razvijene listove čiji broj varira od

15 pa do 50 i više kod nekih tzv. mamut sorata. Kod sorata koje se kod nas uzgajaju broj listova kreće se obično između 20 i 25. Cvat je kod duhana terminalna metlica i s cvatnjom završava dalji rast. Cvijet duhana je potpun, što znači da ima sve cvjetne organe. Cvijet je hermafroditan i unutar izduženog petodjelnog vijenčića nalazi se tučak i pet prašnika na izduženoj dršci. Duhan je samooplodna biljka, a postotak stranooplodnje je ispod 4%.

Zbog relativno uskog i dubokog cvijeta insekti ga rjeđe posjećuju. Kod nekih sorata polenove vrećice se raspuknu prije nego se otvori cvijet tako da je samooplodnja potpuna. Kod virdžinije i berleja prašnici pucaju obično u poluotvorenom cvijetu ili nešto kasnije. Sposobnost tučka za oplodnju je 1 do 2 dana pred otvaranje i 5-6 dana nakon otvaranja cvijeta. Cvjetanje traje 15 do 40 dana tako da se hibridno sjeme može proizvoditi u dosta dugom vremenskom intervalu. Najpovoljnija temperatura za klijanje polena i oplodnju je 25-30°C, a iznad 35° i ispod 15°C oplodnja je slaba. Niska relativna vlaga, je posebno nepovoljan činitelj u oplodnji sjemena, tako da se nekad dogodi u proizvodnji hibridnog sjemena veoma nizak postotak oplodnje ili jednostavno odbacivanje oplodjenih tobolaca u nepovoljnim klimatskim uvjetima.

Nakon oplodnje formira se plod - tobolac, koji je najčešće ovalnog oblika s velikim brojem sjemenki. U jednom tobolcu ima u prosjeku 0.2 g sjemena. U principu nema razlike u svojstvima sjemena dobijenog na osnovnom cvatu ili na zaperku. Sjeme duhana veoma je sitno, 1 gram sadrži 10,000-12,000 sjemenki, a jedan tobolac 1,000-3,000 sjemenki. Jedna dobro razvijena biljka može dati čak 20 g sjemena, međutim ako se radi o hibridnom sjemenu, onda količina po biljci ovisi o broju oplodjenih cvjetova. Budući da je sjeme veoma sitno, a sklop u proizvodnji relativno mali (oko 20,000 biljaka po ha), norme sjetve u proizvodnji duhana su niske. U današnjim uvjetima uzgoja upotrebljava se 8-10 g nepiliranog sjemena za 1 ha proizvodnje, a ako se sjeme pilira ta količina će biti upola manja jer je u piliranju iskorištenost sjemena 80-90%. S obzirom na ukupnu proizvodnju duhana u Hrvatskoj od 10,000-12,000 tona, odnosno 6,000 do 7,000 ha, potrebno je ukupno 60-80 kg sjemena, pa se prema tome i planira sjemenska proizvodnja.

UZGOJ DUHANA

Budući da se u sjemenskoj proizvodnji sve agrotehničke mjere moraju podrediti proizvodnji kvalitetnog sjemena, osvrnut ću se i na osnovna obilježja najvažnijih agrotehničkih mjera o kojima treba voditi računa u proizvodnji sjemenskog duhana.

Prije svega mora se obratiti pozornost na izbor tla. Premda se duhan može uzgajati u širokom rasponu od jako pjeskovitih do teško glinovitih tala, u proizvodnji sjemenskog duhana tlo mora imati zadovoljavajuća fizička i

kemijska svojstva. Duhan ima veoma aktivan korjenov sistem koji doprinosi razvoju velike lisne mase u kratkom vremenskom periodu, stoga tlo mora imati dobru aeraciju, dobru opskrbu vodom i hranivima. Zemljišne površine s ovakvim svojstvima mogu se naći u različitim tipovima tala kod nas, a najčešće u pjeskovitim ilovačama.

Gnojdba tla mora se podesiti prema sastavu hraniva u tlu, što pretpostavlja prethodnu analizu tla. Kad je u pitanju virdžinijski duhan količina dušika kreće se od 30 do 40 kg, fosfora 80 do 100 kg i kalija 100 do 130 kg. Količina dušika u proizvodnji berleja može biti veća 2-3 puta, fosfora za 10-20% veća, a kalija kao i kod virdžinijskog duhana. Treba napomenuti da količina dušika u sjemenskoj proizvodnji virdžinijskog duhana može biti nešto veća nego u merkantilnoj, budući da se u sjemenskoj proizvodnji duhan ne bere i nije nam bitna kvaliteta osušenog duhana. S druge strane za izgradnju sjemena treba dovoljna količina hraniva. Dušik kojim se gnoji duhan mora biti u nitratnom ili amonijskom obliku, a nikako u amidnom (urea), a nitratni oblik povoljniji je od amonijskog.

Bitan dio tehnologije uzgoja duhana je plodored. Duhan je kultura koja jako loše reagira na monokulturu ne samo zbog smanjenja prinosa, već i zbog povećanja populacije štetnih patogena, posebno virusa i nematoda, te biljnih parazita kao što je Orobancha. Kao pretkultura za duhan najbolja su strna žita koja jače crpe dušik iz tla, a ostavljaju dosta organske tvari u tlu što poboljšava strukturu tla. Žitarice i duhan nemaju zajedničke patogene pa se uzgojem žitarica smanjuje populacija duhanskih patogena i nametnika u tlu. Međutim, ako su žitarice gnojene velikim količinama uree onda ni one nisu dobra pretkultura za duhan. Kukuruz je kao okopavina nešto lošija pretkultura, a najlošije su leguminoze. Za berleja, koji podnosi nešto veće količine dušika, povremeno i leguminoze mogu biti pretkultura. Kao pretkultura duhanu ne bi smjele nikako biti kulture iz porodice Solanaceae (paprika, krumpir, rajčica) koje su domaćini istim patogenima kao i duhan. Štoviše, te kulture ne bi se smjele naći ni u vegetaciji u blizini sjemenskog usjeva upravo zbog opasnosti od prenošenja virusnih bolesti na duhan.

Obrada tla za duhanski sjemenski usjev također ima neke posebnosti. Ako će se sjemenski usjev zasnivati na površini na kojoj je prethodno bilo strno žito, strnište treba odmah zaorati i potom orati u jesen što ranije i što dublje. Ako nije bilo mogućnosti da se ore u jesen onda se to mora obaviti u toku zime jer proljetno oranje nema takvu učinkovitost kao jesensko i zimsko.

Duhan bi bilo poželjno saditi na gredice jer se tako povećava dubina razrahljenog sloja za korijenov sistem, poboljšava aeracija u zoni korjenova sistema, a biljke će biti stabilnije i manje polijegati. Razmak sadnje sjemenskog usjeva može biti nešto gušći nego u komercijalnoj proizvodnji, ali ga treba podesiti uvjetima strojne obrade.

Nakon sadnje duhan je potrebno kultivirati između redova, a unutar reda to se može obaviti ručno. Kultiviranjem se postiže dvostruki učinak. S jedne strane

razrahljuje se tlo i poboljšava aeracija, a s druge strane uništavaju se korovi. Inače korovi se u proizvodnji duhana primarno suzbijaju herbicidima kojima se tretira tlo neposredno pred sadnju, a kultiviranje je samo pomoćna mjera.

Veoma korisna mjera u proizvodnji sjemenskog duhana bila bi navodnjavanje. Naime, često puta se dogodi da u vrijeme razvoja i zriobe sjemena, tj. u drugoj polovini srpnja i u kolovozu, nastupe kraći ili duži sušni periodi, što nepovoljno utječe kako na oplodnju tako i na razvitak sjemena. Oplodnja duhana je, kako sam već rekao, veoma osjetljiva na klimatske uvjete, posebno na nedostatak vlage, visoku temperaturu i nisku relativnu vlagu. Stoga bi jedno do dva navodnjavanja u vrijeme proizvodnje sjemena dobro došla za prevladavanje problema koji dolaze zbog nepovoljnih vanjskih uvjeta u oplodnji i razvoju sjemena.

KONTROLA SJEMENSKOG USJEVA

Prema Pravilniku o stručnom nadzoru nad proizvodnjom sjemena, kontrola sjemenskog usjeva duhana obavlja se dva puta: prvi put pred otvaranje cvjetnih pupova i drugi put u vrijeme cvatnje.

Prije početka pregleda sjemenskog usjeva aprobator se mora informirati o osnovnim uvjetima uzgoja duhana i provođenju agrotehničkih mjera kao što su izbor tla, obrada, gnojidba, kultiviranje, te o predusjevu koji je prethodio sjemenskom usjevu. Uz to, mora također znati i tip kultivara čije se sjeme proizvodi. U duhanu se danas proizvode dva tipa kultivara: linijski kultivari i hibridni kultivari. Kako je duhan visoko samooplodna vrsta, linijski kultivari su zapravo čiste linije, a od hibridnih kultivara u komercijalnoj proizvodnji najviše se koriste dvolinjski i rjeđe trolinjski ili četverolinjski kultivari. U komercijalnoj proizvodnji domaćih sorata virdžinije u Hrvatskoj od linijskih kultivara uzgaja se samo sorta VaD (Virdžinija D), od dvolinjskih kultivara DH10, Drava i DH16, te četverolinjski hibrid DH17. U proizvodnji berleja uglavnom je zastupljen dvolinjski kultivar Podravac, nešto malo ima Slavonca i Čulinca, također dvolinjskih hibrida, a jedno vrijeme bio je zastupljen trolinjski hibrid Čulinec II kojeg danas više nema u proizvodnji.

Tip kultivara određuje i način proizvodnje sjemena, utvrđivanje genetske čistoće, izolacije i na koncu planiranje količine sjemena po jedinici površine. U sjemenskoj proizvodnji linijskog kultivara može se na jednom hektaru proizvesti i do 200 kg sjemena, ovisno o sorti i uvjetima uzgoja duhana. Količina proizvedenog hibridnog sjemena ovisna je, međutim, o uspjehu oplodnje i broju oprašenih cvjetova. U svakom slučaju na 1 ha majčinske linije može se proizvesti 40 i više kg sjemena.

Nakon što se upoznao s uvjetima uzgoja i primijenjenim mjerama u proizvodnji sjemenskog usjeva, aprobator započinje s pregledom sjemenskog

usjeva radi kontrole ispunjavanja kriterija predviđenih Pravilnikom. Elementi kontrole su:

- . genetska čistoća i ujednačenost sorte,
- odnos majčinskih i očinskih biljaka u proizvodnji hibridnog sjemena,
- opće stanje rasta i razvoja biljaka u usjevu,
- prostorna izolacija,
- zakorovljenost i
- zdravstveno stanje.

Genetska čistoća kultivara i roditeljskih linija i njihova ujednačenost utvrđuje se pregledom određenog broja biljaka. Kontrola genetske čistoće i ujednačenosti može se provesti na isti način kao i kontrola zdravstvenog stanja, tj. pregledom 2x100 m²/ha. Međutim kako su površine pod sjemenskim usjevom relativno male, jer kako je navedeno dovoljno je 2 ha površine za ukupnu proizvodnju sjemena u Hrvatskoj, onda bi dobro bilo pregledati cjeli usjev tako da se prođe duž redova.

Bez obzira proizvodi li se sjeme linijskog kultivara ili hibridnog kultivara, u sjemenskom usjevu duhana su isključivo čiste linije, osim u slučaju trolinijskih i četverolinijskih kultivara. Križanje se tada provodi između F1 hibrida i čiste linije, odnosno između dva F1 hibrida. Kako su biljke čistih linija i F1 hibrida po svojoj prirodi fenotipski veoma ujednačene, atipične biljke mogu se lako zapaziti. Prisutnost atipičnih biljaka može biti posljedica slučajnog miješanja biljaka druge linije prilikom sadnje ili nadosađivanja, spontane mutacije ili modifikacije. Broj atipičnih biljaka u sjemenskom usjevu duhana ne smije preći 3%. Prilikom prvog pregleda sve atipične biljke treba zalomiti, ili još bolje počupati da se ne bi razvio cvijet iz zaperka koji onda može također dati sjeme.

Prilikom drugog pregleda u vrijeme cvatnje sjemenskog usjeva, uz kontrolu ostalih elemenata, posebnu pozornost treba obratiti na eventualnu prisutnost fertilnih biljaka u muško sterilnoj majčinskoj liniji u proizvodnji hibridnog sjemena. Te biljke mogu biti slučajno unešene prilikom rasađivanja ili nadosađivanja, a po vanjskom izgledu se uopće ne razlikuju od svojih sterilnih analoga. Na tu mogućnost treba skrenuti pozornost i proizvođaču sjemena, jer se to može jednostavno otkriti prilikom oprašivanja i takve biljke treba ukloniti iz usjeva.

U sjemenskom usjevu nakon izvršene kontrole ne bi smjela ostati ni jedna biljka druge sorte ili kakva druga atipična individua, odnosno takva biljka ne smije biti izvor sjemena ili polena za oprašivanje. Genetska čistoća sjemenskog usjeva duhana mora biti apsolutna, s obzirom na to koliko jedna biljka može dati sjemena. Naime, ako je u pitanju linijski kultivar jedna biljka može dati 10-20 grama sjemena, a u proizvodnji hibridnog sjemena jedna biljka može dati 2-5 grama. Za tu količinu hibridnog sjemena to je potencijalnih 5,000 do 12,000 biljaka u proizvodnji sa svojstvima drukčijim od deklariranog kultivara, a kod sjemena linijskog kultivara 4-5 puta više. To dovoljno govori o potrebi apsolutne genetske čistoće sjemenskog usjeva.

Odnos majčinskih i očinskih linija u proizvodnji hibridnog sjemena treba biti takav da osigura dovoljnu količinu polena za oplodnju majčinskih biljaka. Uobičajeni odnos u ranijoj praksi bio je 2:1. To je slučaj kada se oprašivanje obavlja pomoću cijelih cvjetova. Postupak je takav da se s očinske biljke otkine poluotvoren cvijet u kojem su se prašnici raspukli i tim cvijetom se oprašuje tučak majčinske biljke. Na taj način jednim cvijetom može se u prosjeku oprašiti 3-5 tučkova. Tehnika koja se danas više koristi i koju primjenjujemo u Duhanskom institutu Zagreb, omogućava povećanje odnosa majčinskih i očinskih biljaka na 3:1 pa i 4:1. U toj tehnici oprašivanje se ne provodi otvorenim cvjetovima već se sa cvjetova uzimaju neraspuknuti prašnici koji se stave u petrijevku da se raspuknu, nakon čega se skuplja polen i njime se izravno provodi oprašivanje.

Treba napomenuti da se u proizvodnji hibridnog sjemena duhana kod nas i u svijetu primjenjuje citoplazmatska muška sterilnost, što uvelike olakšava proizvodnju sjemena, a kako sjeme u merkantilnoj proizvodnji duhana nije komercijalni proizvod, nije potreban restorer gen za obnavljanje fertilitnosti majčinskih linija.

Ujednačenost rasta i razvoja je također jedan od elemenata za priznavanje sjemenskog usjeva. Pored genetske čistoće i ujednačenosti, sjemenski usjev mora biti ujednačen i u porastu i razvoju, naročito kad su u pitanju linije za proizvodnju hibridnog sjemena. Ocjena ujednačenosti provodi se kao i za druge kulture prema ljestvici od 1 - 5. Neujednačeni ili loše razvijeni usjevi ne mogu se priznati kao sjemenski.

Prostorna izolacija od drugih duhanskih kultivara je važan elementat u kontroli sjemenskog usjeva. Ako se radi o proizvodnji sjemena linijskog kultivara, prostorna izolacija trebala bi iznositi po Pravilniku najmanje 3 m. Međutim, proizvođaču sjemena uvijek treba preporučiti da ta udaljenost bude nešto veća, a za svaki slučaj sjeme rubnih redova ne bi trebalo brati ako je prostorna izolacija od drugih fertilnih linija manja. U proizvodnji hibridnog sjemena nije potrebna prostorna izolacija ako je majčinska linija muško sterilna. Tada se obično sadi majčinska linija s očinskom i to naizmjenice određeni broj redova majčinske i očinske linije. I pored toga što u pravilu nije potrebna prostorna izolacija za linije na bazi muške sterilnosti, uvijek je radi opreza dobro odmaknuti majčinske linije od drugih fertilnih kultivara jer insekti mogu slučajno oploditi koji cvijet. Ako se na istom polju proizvodi sjeme dva različita hibrida onda majčinske linije trebaju biti u sredini, a fertile očinske linije na rubnim dijelovima parcele. Na taj način prostorna izolacija je sasvim dovoljna da ne dođe do nepoželjne oplodnje. Ako se slučajno proizvodi sjeme tri hibrida, onda je najbolji način prostorne izolacije takav da se na jednom dijelu zasade majčinske muško sterilne linije jedna uz drugu, a na drugom kraju polja, dovoljno udaljenom zasade se očinske linije jedna uz drugu. Ako se na istom

polju proizvodi sjeme linijskog kultivara i hibridnog kultivara onda ovi sjemenski usjevi moraju biti odvojeni jedan od drugog.

Ovakva prostorna izolacija propisuje se samo za sjemenske usjeve istog tipa duhana, ali ako se proizvodi sjeme različitih tipova duhana, onda prostorna izolacija mora biti 400 m kako ne bi došlo ni do slučajne neželjene oplodnje. U proizvodnji hibridnog sjemena na bazi muške sterilnosti, međutim majčinske linije mogu biti jedna uz drugu bez obzira što su različitih tipova, ali zato očinske linije moraju biti dovoljno udaljene.

Zakorovljenost sjemenskog usjeva ne smije preći ocjenu 1 na ljestvici od 0-3, što znači da na parceli sjemenskog usjeva smiju biti prisutni samo pojedinačni korovi, inače se usjev ne može priznati kao sjemenski.

Zdravstveno stanje usjeva je veoma bitan činitelj u priznavanju sjemenskog usjeva na koji aprobator mora obratiti posebnu pozornost. Premda su u duhanu iznimno rijetke bolesti koje se prenose sjemenom, usjev mora biti zdrav jer samo zdrave biljke osiguravaju proizvodnju kvalitetnog sjemena. Posebno je opasna sistemična zaraza koja pogađa vegetacijski vrh, tako da na takvim biljkama nema proizvodnje sjemena ili je ona jako ograničena.

Ekonomski najznačajnije bolesti duhana na našem uzgojnom području su Plamenjača (*Peronospora tabacina* Adam), Y virus krumpira (PVY), virus mozaika duhana (TMV), a u manjem obujmu i sporadično mogu se pojaviti i druge viroze kao što su virus mozaika krastavca (CMV) i sl. Virus točkastog venuća rajčice (TSWV), veoma opasna virusna bolest koja je na području Hercegovine i Dalmacije bila jako raširena, a danas je već ima i na području Bosanske Posavine još nije zamijećena u značajnijoj mjeri u kontinentalnim dijelovima Hrvatske gdje se uzgaja duhan, ali pri pregledu treba obratiti pozornost i na eventualnu prisutnost ovog patogena. Pored toga mogu se pojaviti i druge bolesti kao divlja vatra (*Pseudomonas tabaci*), nematode (*Meloidogyne* spp i *Pratilenchus*) i dr.

Y virus krumpira je bolest koja se u našem uzgojnom području pojavila u jačem obujmu prije petnaestak godina, trenutno je ekonomski najopasnija bolest duhana. Manifestira se u obliku svijetlih pruga oko nervature ili mozaičnih pjega na dijelovima lista. Biljke osjetljive na ovu bolest, kao što su kvalitetne američke virdžinijske sorte, ne mogu se uspješno uzgajati na našem području zbog šteta od bolesti. Prenosi se vektorima od kojih su najznačajnije lisne uši, a najdjelotvorniji način zaštite je uzgoj otpornih sorata. Kako je Pravilnik o zdravstvenoj kontroli sjemenskih usjeva napravljen u vrijeme bivše Jugoslavije kad ova bolest nije bila raširena, ona se u tom pravilniku uopće ne spominje (tablica 1). Stoga taj Pravilnik hitno treba dopuniti ili još bolje, napraviti novi jer ima još nekih stvari koje bi u njemu trebalo ispraviti, bar kad je u pitanju duhan. U sjemenskom usjevu ne bi smjelo biti više od 4% biljaka zaraženih s PVY

Plamenjača duhana je gljivična bolest stalno prisutna na našem području u manjem obujmu, a samo u nekim iznimno povoljnim godinama, kao što je to bila

1998. nastanu veće štete. Manifestira se najprije na naličju lista u obliku svijetlih pjega, a tu se obavlja i sporulacija. Do sada su se kod nas uzgajale uglavnom sorte otporne na ovu bolest, ali kako je zaštitu duhana od plamenjače lakše provesti nego od Y virusa krumpira, više se pozornosti u selekciji posvećuje otpornosti na PVY, pa se u praksi već mogu naći kultivari jako osjetljivi na plamenjaču. Duhan se od plamenjače može uspješno zaštititi redovitom primjenom kontaktnih i sistemskih sredstava, a u sjemenskom usjevu ne smije biti više od 5% zaraženih biljaka i to zaraze slabijeg intenziteta.

Virus mozaika duhana je također bolest koja je u manjem ili većem obujmu odavno prisutna u našem duhanskom području, a manifestira se u vidu mozaičnih pjega na duhanskim listovima. Nemamo otpornih sorata i jedina zaštita je preventiva, odnosno suzbijanje vektora i dobra higijena u proizvodnji. Virus najčešće napada mlađe dijelove biljke i vegetacijski vrh pa stoga može ugroziti i proizvodnju sjemena. U sjemenskom usjevu dopušteno je 4% biljaka zaraženih s mozaikom.

Divlja vatra, plamac (*Pseudomonas tabaci*) je bolest koja se kod nas pojavljuje veoma rijetko i to je jedna od rijetkih bolesti duhana koja se može prenijeti sjemenom. Međutim, u sjemenu starom dvije godine uzročnik bolesti više nije vijabilan. Bolest se manifestira u vidu nekrotiziranih površina na listu koje mogu biti kao pjege ili zahvatiti veći dio lista. List izgleda kao spaljen, pa otuda i ime bolesti. U sjemenskom usjevu duhana nije dopuštena ni jedna biljka zaražena ovom bolešću.

Nematode, kako kvržične tako i slobodno živeće, su rijetke u našim duhanskim uzgojnim područjima, ali u svakom slučaju u izboru tla za sjemenski usjev duhana mora se i o tim patogenima voditi računa. Kako su to bolesti korjenova sistema, njihova prisutnost ne može se uočiti vizualnim pregledom već samo analizom tla. Tlo na kojem se uzgaja sjemenski usjev duhana ne smije biti zaraženo nematodama.

Tablica 1. Postojeće odredbe o zdravstvenoj kontroli sjemenskog usjeva duhana

Uzročnici bolesti	Dopušteni % napadnutih biljaka	Način utvrđivanja bolesti u usjevu	Dopušteni postotak bolesti u prometu
Peronospora t.	5%	2x1m ² /ha dijag.	-
Pseudomonas tab.	0%	"	0.5%
TSWV	0%	"	-
T. mozaik virus	4%	"	-
T. ring spot virus	4%	"	-
T. necrosis virus	4%	"	-
Orobanche ramosa	0%	"	-
Meloidogyne spp.	0%	"	-

Tablica 2. Novi prijedlog odredbi o zdravstvenoj kontroli sjemenskog usjeva duhana

Uzročnici bolesti	Dopušteni % napadnutih biljaka	Način utvrđivanja bolesti u usjevu	Dopušteni % u prometu
Peronospora t. A.	5%	2x100m ² /ha dijag.	-
Pseudomonas tab.	0%	"	-
Y virus krumpira	4%	"	-
T. mosaik virus	4%	"	-
TSWV	0%	"	-
Ostali virusi	4%	"	-
Orobanche ramosa	0%	"	-
Meloidogyne spp.	0%	"	-
Štetni insekti	5%	"	-

U novi Pravilnik (tablica 2) treba obavezno ubaciti Y virus krumpira, a umjesto Tobacco ring spot virusa i Tobacco necrosis virusa koji kod nisu prisutni u značajnijem obujmu i rijetko kad naprave štete, treba stajati "ostali virusi".

U postojećem Pravilniku upitan je također način utvrđivanja bolesti u usjevu. Kako je Pravilnik pravljen za vrijeme bivše Jugoslavije vjerojatno je prilagođen orijentalnom duhanu gdje se na 1 m² nalazi do 15 biljaka, dok je u našem uzgojnom području razmak sadnje takav da se na 1 m² nalazi 2-3 biljke. Stoga predlažem da to bude 2x100 m² ha dijagonalno. Na taj način moći će se realnije ocijeniti prisutnost bolesti. Ima još jedna odredba koju bi u Pravilniku trebalo promijeniti. Za Pseudomonas tabaci stoji da je dopušteni postotak u prometu 0.5%, a u sjemenskom usjevu nije uopće dopušteno prisustvo patogena. Ako nije dopušteno u sjemenskom usjevu ne može biti dopušteno ni u prometu jer se ova bolest može prenijeti sjemenom.

Od štetnih insekata u duhanu u našim uzgojnim uvjetima najčešće su lisne uši. Ovi patogeni su dvostruko štetni: vektori su Y virusa krumpira i virusa krastavca, a na duhanu prave izravne štete. One sišu list koji ostaje tanak i prazan. Na listu ostavljaju izlučevine slične medu na kojima se može razviti plijesan pa inficirani dijelovi biljke dobiju crnu boju. Lisne uši najviše napadaju mlade vršne dijelove biljke i cvat tako da otežavaju proizvodnju hibridnog sjemena. Oplođeni tobolci mnogu ponekad biti zaraženi od plijesni i takvo sjeme ima lošu upotrebnu vrijednost. U nekim godinama lisne uši mogu biti jako raširene pa treba redovito provoditi zaštitu. Usjev s preko 5% biljaka s jakim napadom lisnih ušiju ne može se priznati kao sjemenski.

Vizualnim pregledom utvrđuje se i prisustvo volovoda (Orobanche ramosa), parazitne cvjetnice koja parazitira na korijenu duhana. Ovaj parazit iscrpljuje duhansku biljku, tako da ona ne može razviti kvalitetno sjeme ako je napad jači. U sjemenskom usjevu nije dopušteno prisustvo volovoda.

Duhansko sjeme bere se sukcesivno kako dozrijeva, suši se i onda kruni i čisti. Sjeme koje je pljesnivo ili oboljelo, odnosno oštećeno na neki drugi način ne smije se brati, jer će pogoršati kvalitetu preostalog sjemena.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA STRNIH ŽITARICA

M. BEDE

Agrigenetics Osijek

UVOD

Kako je osnovna zadaća proizvodnje sortnog sjemena, kroz održavanje genetske autentičnosti sorte, odnosno održavanje njezinog genetskog identiteta, održavanje genetskog potencijala za urod i kakvoću na onoj razini, kakvi su bili u vrijeme priznavanja sorte, odnosno u početku njezina širenja u proizvodnju, mišljenja sam da je nužno reći nekoliko riječi i o samoj sorti.

GENETSKA KOMPOZICIJA I ADAPTABILNOST SORTE

Postoji više definicija o tome što je sorta, koje se razlikuju u tome, da li sortu promatramo kao botaničku ili poljoprivrednu kategoriju.

Botanički svaka sorta pripada određenom botaničkom varijetetu određene vrste. Na primjer, najveći broj naših sorti ozime pšenice pripada u *Triticum aestivum subsp. vulgare var. litescens*, ali sve te sorte nisu jednake, nego se razlikuju i po agronomskim karakteristikama. Botanička pripadnost kod trava se utvrđuje recimo na temelju boje, oblika i veličine pljeve, boje i oblika klasa i slično (o čemu će biti riječi kasnije).

Međutim, sorte se još više razlikuju s po nekim drugim agronomskim svojstvima, kao što su visina stabljike, otpornost prema niskom temperaturama, suši, ranozrelost, sadržaj bjelančevina, količina i kvalitet ljepeka, genetski potencijal za urod zrna itd.

Iz ovoga se može zaključiti da je sorta i botanička i agronomska kategorija, pa bi čini mi se mogli prihvatiti onu definiciju za sortu, koja govori da je sorta skup kulturnih biljaka iste vrste stvorenih oplemenjivanjem koja je okarakterizirana određenim nasljednim osobinama koje je čine pogodnom za uzgoj u određenim agroekološkim uvjetima.

GENETSKA KOMPOZICIJA SORTE

Svaka poljoprivredna proizvodnja odvija se u određenim uvjetima vanjske sredine i između sorte i vanjske sredine uspostavljaju se određeni odnosi. Ti

odnosi se odražavaju u adaptivnoj vrijednosti i uvjetovani su genetskom kompozicijom sorte, odnosno genetskom kompozicijom genotipa ili genotipova koji čine tu sortu.

Po genetskoj kompoziciji sorta može biti:

1. čista linija - predstavlja potomstvo jedne samooplodne linije
 - sastoji se od jednog genotipa
 - dok sorta sadrži 95% jednog genotipa može se smatrati čistom linijom
2. čista sorta - je skup vrlo sličnih genotipova koji imaju isti genotip
3. multilinijska sorta - sastoji se od 6-10 izogenih linija koje su fenotipski uniformne, ali posjeduju različite gene za otpornost prema bolestima
4. sortna mješavina - predstavlja mehaničko spajanje dvije ili više čistih sorti u određenim omjerima za proizvodnju. Sastavljena je od različitih genotipova.
5. sintetičke sorte
6. hibridne sorte
7. poliploidne sorte
8. klonske sorte

Adaptabilnost i stabilnost sorte

Adaptabilnost je genetska sposobnost sorte da ostvaruje stabilan i visoki urod u raznim uvjetima vanjske sredine.

Stabilnost neke sorte čine razina uroda i stabilnost tog uroda.

Razina uroda utvrđena je genetskim potencijalom neke sorte, koji je genetski određen unošenjem pojedinih gena u tijeku procesa oplemenjivanja, dok stabilnost neke sorte ovisi o sposobnosti reagiranja na različite faktore vanjske sredine. Nadalje, stabilnost uroda neke sorte zavisi od genetske kompozicije sorte i od intenziteta djelovanja negenetskih - ekoloških čimbenika. Zapravo, interakcija između genetskih i negenetskih - ekoloških čimbenika određuje adaptabilnosti stabilnost jedne sorte.

GENETSKA BAZA SJEMENARSTVA

Sjemenarstvo - proizvodnja sortnog sjemena čime se postiže.

- a) širenje sorte u proizvodnji
- b) održavanje genetskog identiteta sorte
- c) održavanje produktivnosti sorte u smislu uroda i kakvoće određene sorte

Širenje sorte u proizvodnji

Nakon priznavanja neke sorte oplemenjivač ima malo sjemena i to sjeme je nužno umnožiti, odnosno reproducirati kroz nekoliko generacija - godina, da bi se dobile potrebne količine sjemena za komercijalnu proizvodnju.

Broj potrebnih i dozvoljenih reprodukcija kategorija zavisi o:

- vrsti same kulture
- genetskoj kompoziciji same sorte
- zahtjevima tržišta.

Novim pravilnikom o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima u našoj državi utvrđene su četiri kategorije sjemena za strne žitarice, kao i norme za utvrđivanje autentičnosti sorte i genetske čistoće za određene kategorije.

Tablica 1. Norme za priznavanje sjemenskih usjeva pšenice, ječma, zobi, raži i triticales

Kategorije	Predosnovno sjeme	Osnovno sjeme	Certificirano sjeme	
			prve generacije c1	druge generacije c2
Genetska čistoća %	Selekcionerovo sjeme	99.9	99.8	99.2

Nadzirana jedinica = 100 m² na 10 ha

Predosnovno sjeme - selekcionerovo sjeme - proizvode ga i aprobiraju selekcijske ustanove

Osnovno sjeme - dobiva se reprodukcijom predosnovnog sjemena - proizvode ga ili selekcijske ustanove ili ustanove koje imaju ugovore s autorima određenih sorti. To je zapravo osnovno sjeme jedne sorte.

Prema našim normama genetska čistoća za ovu kategoriju je 99.9% u uzorku na nadziranoj jedinici.

ODRŽAVANJE GENETSKOG IDENTITETA SORTE (GENETSKE OSOBNOSTI)

To je zapravo održavanje genetskog identiteta sorte, odnosno održavanje sorte i fenotipski i genotipski onakvom kakva je priznata.

Sorte se uzgajaju u vrlo gustim populacijama, bilo da se radi o sorti kao čistoj liniji, ili sorti kao čistoj sorti ili klasičnoj populaciji.

U svim ovim slučajevima dolazi do kontinuirane interakcije između genotipa i negenetskih ekoloških čimbenika, što dovodi do procesa prirodne selekcije, mutacija i migracija, čime dolazi do promjene u frekvenciji gena i genotipova unutar jedne sorte. Javljaju se novi genotipovi, prirodna selekcija

favorizira one genotipove koji imaju veću adaptabilnost, što se najčešće ne podudara s većom rodnošću. Na taj način gubi se genetska osobnost, odnosno genetski identitet sorte, što ima za krajnju posljedicu pad produktivnosti sorte i u smislu uroda i u smislu kvalitete.

Zato je potrebno kroz sjemenarstvo održavati genetski identitet sorte, odnosno sorta mora biti i fenotipski genotipski onakva kakva je priznata.

Održavanje genetskog identiteta sorte zavisi od:

1. genetske kompozicije sorte
2. načina oplodnje i razmnožavanja određene sorte
3. metodike proizvodnje sortnog sjemena

Početak tog "sjemenarenja" vrše selekcioneri na taj način što se svake godine odabire nekoliko tisuća klasova od svake sorte, sije se klas na red, odbacuju se atipična potomstva i tako se dobije sjeme za proizvodnju predosnovnog selekcionerovog sjemena, koje je početak procesa sjemenarenja kod samooplodnog bilja, kao što su pšenica, ječam i sl. Ako je sorta čista linija, ovakav način sjemenarenja je vrlo pogodan. U slučajevima kada sorta predstavlja čistu sortu, zbog postojanja više genotipova mora se ići na znatno veći broj biranih klasova iz temeljnih populacija, da bi se zahvatili svi genotipovi koji čine "čistu sortu", kako ne bi došlo do mijenjanja osnovnog tipa sorte.

Procesi (migracije, mutacije i selekcije) koji vladaju i u populaciji slobodne, ali i u populaciji kontrolirane oplodnje odražavaju se na promjene u frekvenciji gena koje dovode do promjene u frekvenciji genotipova, što u krajnjoj liniji rezultira pojavom novih genotipova, što često ima za posljedicu opadanje produktivnosti sorte, odnosno smanjenje genetskog potencijala za urod i kvalitetu. Zadatak je upravo sjemenarstva i sjemenara da kroz ograničen broj određenih kategorija sjemena, te kroz utvrđene norme za održavanje genetske čistoće sorte zadrže genetski potencijal za urod kakav je imala sorta u trenutku priznavanja odnosno u početku širenja u proizvodnju. Dakako, da se ovo odnosi i na održavanje genetskog potencijala za kakvoću neke sorte. Ovdje je taj utjecaj negenetskih faktora još više izražen zbog same prirode genetske akcije koja uvjetuje ta kvantitativna svojstva, kvalitete brašna, recimo kod pšenice. S druge pak strane, daleko je lakše pratiti fenotipske promjene u visini stabljike, npr. kod pšenice, nego promjene u sadržaju proteina, ili recimo sedimentacijsku vrijednost brašna i slično.

Već na samom početku smo rekli da se sortu treba promatrati kao botaničku, ali i kao agronomsku kategoriju, što znači da se genetski identitet odnosno autentičnost jedne sorte utvrđuje i na temelju botaničkih i na temelju agronomskih osobina, što čini zapravo osnovicu za zaštitu novopriznate sorte kulturnog bilja.

S tom svrhom utemeljena je Međunarodna konvencija za zaštitu novih vrsta - sorti biljaka (Pariz 1961., Ženeva 1972., 1978. itd.) pod nazivom "The

International Union for the Protection of New Varieties of Plant (UPOV). Bez zadovoljavanja kriterijima ovog testa nema zaštite sorti po UPOV-u.

Do sada je (prema mojim saznanjima) ovoj Konvenciji pristupilo 38 država, a i naša zemlja je na putu ka pristupanju UPOV-u. Zato mislim da je na kraju potrebno i o ovome reći nekoliko riječi, jer ćemo tako i mi vršiti zaštitu naših novih sorti prema parametrima UPOV-a, ali isto tako i u procesu sjemenarstva utvrđivati autentičnost, odnosno genetsku čistoću novih sorti na temelju ovih parametara.

Za identifikaciju nove sorte po UPOV-u koristi se kod pšenice sveukupno preko 40 karakteristika (različit broj u različitim zemljama). Navesti ćemo samo neke od korištenih parametara za identifikaciju novih sorti kod pšenice:

1. obojenost koleoptile antocijanom
2. tip busanja
3. položaj lista zastavičara
4. obojenost uške antocijanom
5. vrijeme klasanja
6. voštanost rukavca lista zastavičara
7. voštanost plojke lista zastavičara
8. voštanost klasa
9. obojenost antera antocijanom
10. visina stabljike
11. boja klasa u cvatnji
12. boja klasa u zriobi
13. oblik klasa
14. prisutnost osja na klasu
15. raspored osja na klasu
16. dužina osja
17. oblik remena pljeve
18. oblik zuba pljeve
19. dužina zuba pljeve
20. oblik zrna
21. boja zrna
22. masa 1000 zrna, g
23. hektolitarska masa, kg
24. otpornost na bolesti
25. dužina vegetacije
26. proizvodne osobine
 - a) sklop - potreban broj zrna u sjetvi
 - b) optimalan broj klasova
 - c) otpornost na polijeganje
 - d) otpornost na osipanje
 - e) vršnost

27. homogenost
- a) visina
 - b) boja klasa
 - c) oblik klasa
 - d) osatost
 - e) u vremenu klasanja
 - f) u raznim sortnim osobinama
28. mlinarske i pekarske osobine
- a) prinos brašna
 - b) sadržaj vlažnog ljepka
 - c) rastezljivost ljepka
 - d) farinografske vrijednosti
 - e) volumen probnog pečenja kruha
 - f) padajući broj
 - g) sadržaj sirovih proteina

Od posebne važnosti za aprobatora su parametri koji odražavaju homogenost neke sorte kao osnovicu za utvrđivanje autentičnosti, odnosno genetskog identiteta sorti, odnosno genetske čistoće.

Neke naše sorte pšenice, kao što su recimo Lara, Kruna i Lenta, ja to sa zadovoljstvom mogu reći, prošle su upravo DUS-test po UPOV-u.

I na samom kraju, umjesto zaključka želim reći slijedeće:

Iz svega rečenog je razvidno da je proces sjemenarstva, čija je osobito značajna i neizostavna odrednica i stručni nadzor nad sjemenskom proizvodnjom, vrlo značajan i vrlo složen proces, koji je zapravo jedan nastavak genetsko-oplemenjivačkog procesa i treba ga smatrati njegovom sastavnicom. Treba znati da nema uspješnog oplemenjivanja, odnosno nema uspješne sorte bez uspješnog sjemenarstva. Zato je često puta postavljeno pitanje "što je starije - kokoš ili jaje?", u našem slučaju da li je važnija sorta i selekcioner ili sjemenarstvo i sjemenari neosnovano, nevažno i bezvrijedno.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNjom SJEMENSKE ŠEĆERNE REPE I ULJANE REPICE

M. POSPIŠIL, Z. MUSTAPIĆ

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
Zavod za specijalnu proizvodnju bilja

PROIZVODNJA SJEMENA ŠEĆERNE REPE

Kvalitetno sjeme je osnova svake biljne proizvodnje, osobito proizvodnje šećerne repe, jer u ni jedne ratarske kulture način njene proizvodnje nije u tolikoj mjeri određen kvalitetom sjemena. Samo kvalitetno proizvedeno i doručeno sjeme može dati visok prinos i kvalitetu korijena šećerne repe koje zahtjeva suvremena poljoprivreda.

Danas se sjeme šećerne repe proizvodi u nizinskom (kontinentalnom) dijelu naše zemlje, izravnom sjetvom uz prezimljavanje i nastavak vegetacije na istoj površini (tzv. skraćeni ili jednogodišnji ciklus). Ova proizvodnja ima sve odlike suvremenog tehnološkog procesa u kojega su sve faze mehanizirane. U ovakvog načina proizvodnje postoji opasnost da uslijed niskih temperatura, golomrazica i vjetrova dođe do smrzavanja i propadanja biljaka u polju. Dakle proizvodnja sjemena u velikoj mjeri ovisi o vremenskim prilikama, osobito o:

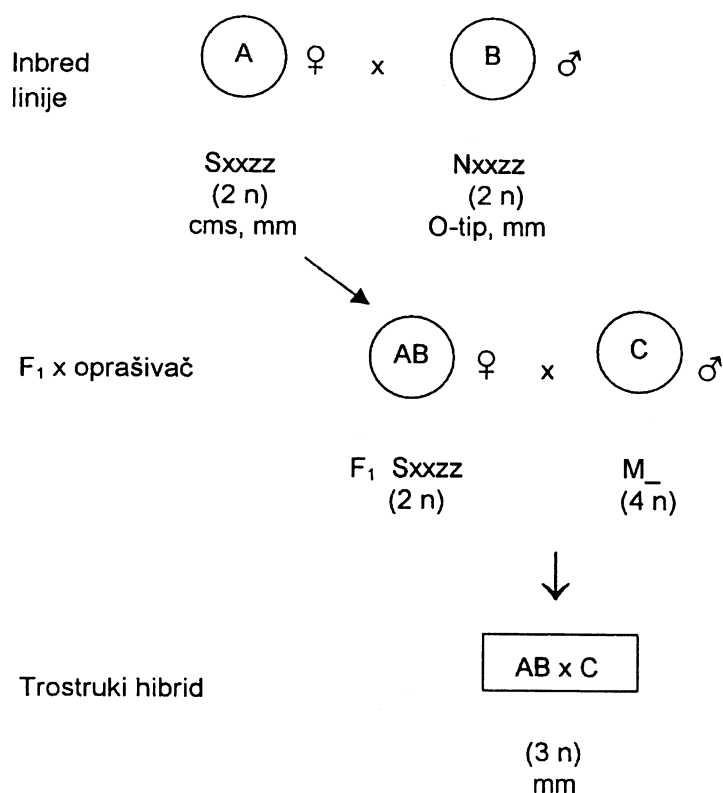
- temperaturama tijekom cijele vegetacije, a najviše zimi,
- vodi, odnosno količini i rasporedu oborina, osobito u vrijeme sjetve i nalijevanja sjemena,
- relativnoj vlažnosti zraka i
- svijetlosti.

Prema prikupljenim podacima, u posljednjih nekoliko godina, veći proizvođači sjemena šećerne repe su: PPK "Kutjevo", IPK "Ratarstvo-stočarstvo" Osijek, Institut za šećernu repu Osijek, "Poljoprivreda" Gradina, "Poljodar" Daruvar i HANA Našice. Na području Hrvatske osim domaćih sorata, proizvodi se sjeme i inozemnih sorata (KWS, Strube-Dieckmann, Maribo).

U proizvodnji šećerne repe dominiraju monogermni triploidni hibridi proizvedeni na bazi citoplazmatske muške sterilnosti (cms). Triploidi su prinostniji i u uvjetima južne Europe njihova superiornost dolazi više do izražaja. U komercijalnoj proizvodnji sjemena šećerne repe majčinska komponenta najčešće je jednostruki hibrid nastao križanjem muško sterilne monogermne diploidne linije s analognom "O" linijom. Biljke F1 generacije (AxB) imaju jednoklično sjeme i sterilnog su polena (majčinska komponenta komercijalnog hibrida). Kao oprašivač koristi se multigermski tetraploid. Podrijetlo polinatora je promjenjivo i može biti potomstvo križanja dviju inbred linija, sintetička

populacija ili slobodno oprašena heterozigotna populacija. Sjeme trolinijskog hibrida dobiva se iz žetve F₂ biljaka. Dobiveni triploidi ne mogu se dalje umnožavati jer su sterilni u visokom postotku. Sterilnost se javlja kao posljedica nepravilnosti u mejozi, a oplodeno sjeme u velikom postotku daje zakržljale i degenerativne aneuploidne biljke.

Slika 1. Shema dobivanja trolinijskog hibrida šećerne repe



Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 131/1997.) određene su kategorije sjemena šećerne repe. Oplemenjivač proizvodi osnovno sjeme (majčinske i očinske komponente), koje proizvođač sjemena sije i proizvodi certificirano sjeme prve generacije kao zadnju kategoriju.

Aprobator mora dobro poznavati uz genetski identitet i morfološka svojstva materijala (linije ili sorte) i tehnologiju proizvodnje sjemena pojedine kulture. S aspekta stručnog nadzora nad proizvodnjom sjemena šećerne repe, neophodno je da aprobator obrati pažnju na sljedeće tehnološke mjere:

1. Izbor parcele i tla

Površina (parcela) odabrana za proizvodnju sjemena šećerne repe ne smije biti zaražena cistama nematoda (*Heterodera schachtii* Schm.) Zaraženost nematodama utvrđuje se poslije žetve predusjeva i izbora parcele, i to najkasnije 30 dana prije zasnivanja proizvodnje (Pravilnik o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednoga i šumskog bilja, Sl. list 52/1986.). Za tu svrhu uzimaju se uzorci tla (2 prosječna uzorka tla po hektaru) prikupljena s 50 pojedinačnih mjesta. Sjemenska šećerna repa nakon prezimljenja u kratkom vremenskom razdoblju intenzivno raste i razvija se zbog čega je biljkama neophodno osigurati plodno tlo s odgovarajućim zalihama vode.

2. Plodored i predusjev

Cilj proizvodnje sjemena šećerne repe je postizanje visoke kvalitete sjemena i genetske čistoće. To se postiže izborom površine (parcele), prije svega kroz prostornu i vremensku izolaciju. Sjemensku šećernu repu potrebno je uzgajati u širokom plodoredu. Jedan dio proizvodnje sjemena šećerne repe u Hrvatskoj lociran je na istom prostoru gdje se proizvodi i industrijska šećerna repa, kao i druge kulture iz roda *Beta*. To je nepovoljna okolnost. Ovako nepovoljna situacija nameće potrebu rajonizacije proizvodnje sjemenske šećerne repe. Stoga je nužno čvrsto se pridržavati poznatih pravila koja predviđaju da se iza industrijske šećerne repe može sijati sjemenska šećerna repa tek nakon 8 godina, a iza neke druge kulture iz roda *Beta* (stočne repe, cikle ili blitve) tek nakon 12 godina (pogledati iz tehnološke karte). Sjeme repe i njenih srodnika zadržava klijavost dugi niz godina i to ne samo u skladištu, nego i u polju. Prema Matiću (1984.) u Francuskoj je na jednom polju sjeme proklijalo i nakon 47 godina.

Kako je šećerna repa izrazito stranooplodna kultura, oprašivanje se obavlja pomoću vjetra (anemofilno), ali i kukcima (entomofilno) koje privlači miris polena. Polen se vjetrom može horizontalno širiti do 4500 m, a vertikalno i do 5000 m. Prostorna izolacija u proizvodnji sjemena šećerne repe se posebno kontrolira, budući da ona ima veoma značajnu ulogu u održavanju sorte čistoće. Prostorna izolacija između sjemenske šećerne repe i sjemenske i industrijske šećerne repe, stočne repe, cikle ili blitve mora iznositi najmanje 1000 m. Navedeni razmak treba primjenjivati u najvećem broju slučajeva i između sjemenskih usjeva dvije različite sorte.

Sjetva šećerne repe obavlja se krajem kolovoza stoga predusjevi mogu biti samo kulture koje rano napuštaju tlo. U našem proizvodnom području to su najčešće strne žitarice (pšenica i ozimi ječam).

3. Obrada tla

Obrada tla započinje odmah nakon žetve predkulture (pšenica). Prva operacija je plitko prašenje strništa, čime se čuva vlaga u tlu, unose žetveni ostaci u tlo i provocira se sjeme korova na nicanje. Da bi se prašenje strništa moglo kvalitetno izvesti, potrebno je prethodno usitniti žetvene ostatke. Dvadesetak dana nakon prašenja strništa, ovisno o stanju vlažnosti tla i izniklim korovima, vrši se oranje na dubini oko 30 cm. Odmah poslije oranja treba započeti dopunsku obradu tla, kako bi gubici vlage bili što manji, a priprema lakša i jednostavnija. U dopunskoj pripremi tla koristi se tanjurača, ravnjač, drljača i sjetvospremač. Raspored operacija i broj prohoda nije isti za svaku godinu i za svaku parcelu. Pred samu sjetvu obavlja se završna priprema tla, kao i u proizvodnji industrijske šećerne repe. Pri tome osobito treba voditi računa da se uslijed velikog broja prohoda tlo suviše ne sabija. Nesigurnost ovakvog načina pripreme tla u suhom ratarenju, kao i visoka vrijednost osnovnog sjemena šećerne repe, zahtijevaju navodnjavanje prije predsetvene pripreme tla.

4. Gnojdba

Pravilna i uravnotežena gnojdba osnova je za postizanje visokih prinosa i kvalitete sjemena šećerne repe. Pri planiranju gnojdbi, neophodno je poznavati opskrbljenost tla pojedinim hranivima, dinamiku usvajanja pojedinih hraniva kao i ukupne količine hraniva koje usjev iznosi iz tla. U proizvodnji sjemena šećerne repe, gnojidbom treba povećati otpornost biljaka na niske temperature, a u proljeće osigurati uvjete za visoku produktivnost sjemena.

Dušik. Dušik primjenjen u većim količinama smanjuje otpornost biljaka na niske temperature. Stoga količina dušika u jesenskoj gnojdbi treba biti manja. Dušik biljka najviše usvaja u fazi intenzivnog porasta i sve do cvatnje. Često se repa gnoji sa visokim količinama dušika što može na pojedinim lokalitetima imati nepovoljne posljedice. U tako gnojenog usjeva dolazi do disproporcije u rastu i razvoju vegetativnog i generativnog dijela biljke i to na štetu sjemena. Ovisno o uvjetima proizvodnje potrebno je sjemensku repu gnojiti sa dušikom u količinama od 120 do 150 kg/ha.

Fosfor. Biljke sjemenske šećerne repe dobro ishranjene fosforom pokazuju veću otpornost na izmrzavanje i polijeganje. Fosfor je element koji potiče razvoj korijenovog sustava i dobro snabdjevene biljke ovim elementom pokazuju i veću otpornost na sušu. On ima značajnu ulogu i u izgradnji sjemena, a njegovi spojevi imaju veoma važnu ulogu tijekom klijanja sjemena.

Kalij. Biljka usvaja kalij u najvećim količinama. On utječe na transpiracijski koeficijent i usvajanje vode iz tla (povećava otpornost na sušu). Kalij je element koji povećava otpornost biljke prema niskim i visokim temperaturama.

Bor. U proizvodnji sjemena šećerne repe veliki značaj ima i bor, budući da učestvuje u prometu ugljikohidrata i u procesu oplodnje. U uvjetima male zalihe bora u tlu (ispod 0,3 ppm) i u uvjetima suše u vrijeme cvatnje i formiranja sjemena, gnojidba borom (preko tla ili folijarno) može pozitivno utjecati na visinu prinosa i kvalitetu proizvedenog sjemena.

Određivanje količine gnojiva u proizvodnji sjemenske šećerne repe, slično je određivanju količine gnojiva u gnojidbi industrijske šećerne repe (zasnovano je na podacima analize hraniva u tlu). Udio fosfornih gnojiva mora biti naglašen. Odnos makrohraniva (NPK) u sjemenske repe iznosi 1:1:1,5. Raspored gnojiva treba prilagoditi potrebama biljke. Pri osnovnoj gnojidbi treba unijeti dovoljne količine fosfora i kalija, dok količina dušika treba biti umanjena na oko trećinu potreba. Osnovna gnojidba se izvodi kompleksnim NPK gnojivima formulacije 7:20:30 u količini 500-600 (800) kg/ha i to tako da se polovica unese osnovnom obradom u dublje slojeve tla, a preostali dio se unosi sjetvospremačem prije sjetve. Na početku proljetne vegetacije obavlja se prva prihrana sa 150-200 kg/ha KAN-a. Druga prihrana izvodi se u fazi intenzivnog porasta (neposredno prije izbivanja cvatne stabljike) također sa 150-200 kg/ha KAN-a. Prihrane se izvode u trake prilikom kultivacije usjeva.

5. Sjetva sjemenske šećerne repe

Vrijeme sjetve ima značajnu ulogu, jer se daljnji porast repe prekida dolaskom hladnog razdoblja. Odlaganje sjetve može prouzročiti prekid vegetacije kada usjev nije dovoljno razvijen (nema dovoljno suhe tvari). S druge strane nije preporučljiva ni suviše rana sjetva, jer je poznato da prebujan usjev jače izmrzava u odnosu na normalne tj. sitnije biljke. Za dobro prezimljenje potrebno je da je biljka mase 15-30 g, debljine korijena u hipokotilu 2-2,5 cm i ima razvijenih 8-12 listova. U našem proizvodnom području sjetva se izvodi u trećoj dekadi kolovoza. Sjetvu treba završiti najkasnije u prvoj dekadi rujna. S obzirom na količinu sjemena, a time i na brojnost biljaka, prednost se daje gušćem sklopu (150.000 do 200.000 biljaka/ha u nicanju) što je osobito važno u uvjetima oštih zima. U našim uvjetima sjetva se izvodi pneumatskim sijačicama međurednog razmaka 50 cm, na razmak u redu od 6 do 8 cm. Veći broj biljaka utječe na smanjenje izmrzavanja tijekom zime, pa i prilikom velikog izmrzavanja (u našim uvjetima i do 60%) i smanjenja broja biljaka, za žetvu preostaje još dovoljno biljaka za postizanje zadovoljavajućih prinosa. Optimalni broj biljaka u žetvi iznosi 60.000 do 90.000 biljaka/ha. Međutim, treba istaći da su granice sklopa kod kojeg se postižu zadovoljavajući rezultati vrlo široke (od 40.000 do 120.000 biljaka/ha u žetvi). Zbog većeg grananja biljaka šećerne repe u rjeđem sklopu, postiže se veća produkcija sjemena po biljci, te se ovaj nedostatak umanjuje. Ukoliko je zima blaga, i izmrzavanje je malo, u proljeće treba izvršiti

prorjeđivanje, jer je veliki broj biljaka nepoželjan. Sjetva majčinske i očinske komponente obavlja se po sljedećim shemama:

a) 6 redova majke i 2 reda oca

♀ ♀ ♀ ☞ ♂ ♂ ☞ ♀ ♀ ♀

b) 3 reda majke i 1 red oca

♂ ♀ ♀ ♀ ♂ ♀ ♀ ♀

c) zajednička (miješana) sjetva majke i oca

♀ ♀ ♂ ♀ ♀ ♀ ♀ ♀

U nas se najčešće koristi shema sjetve 6:2, gdje se nakon oplodnje polinator uništava, stoga je razmak od jednog reda majke do drugog reda majke između kojih je bio otac određen širinom stroja (freza ili tarup). Ovaj razmak najčešće iznosi 250 cm, tj. između 2 reda polinatora je 50 cm, a između reda polinatora i majke je 100 cm (jedan red nezasijan). Kod zajedničke sjetve majke i oca i sheme 3 :1, nakon oplodnje polinator se ne uništava, već se vrši zajednička žetva, a odvajanje sjemena polinatora od majčinske komponente obavlja se u pogonima za doradu sjemena. Aprobator mora uočiti ove načine sjetve, kao i oca u zajedničkoj sjetvi. U zajedničkoj sjetvi dovoljno je da je otac zastupljen sa 10-15% ako je dobro raspoređen u usjevu. Biljke oca su često smjese linija (sister). Brzo rastu i dobri su polinatori pa stoga sklop može biti i manji od optimalnog.

6. Njega usjeva

Polje sjemenske šećerne repe tijekom vegetacije treba održavati čisto od korova, a biljke zaštititi od bolesti (Peronospora schachtii, Phoma betae, Cercospora betaticola i žutice repe) i štetnika (lisne uši).

7. Žetva i vršidba

Pravovremenost izvođenja i učinkovitost žetve i vršidbe najviše utječe na visinu prinosa i kvalitetu proizvedenog sjemena. Sazrijevanje sjemena započinje na središnjoj grani i ide prema bočnim izdancima, odnosno od osnova rodniha grana prema njihovom vrhu. Zrelo sjeme lako se osipa, te ukoliko se čeka da ono sazori i na vrhovima bočnih grana, najkvalitetnije sjeme sa središnjeg dijela biljke može otpasti. Prvi znaci zriobe biljaka očituju se u promjeni boje usjeva. Usjev treba poprimiti svijetložutu boju uz pojavu

tamosmedih biljaka u pojedinim dijelovima parcele. Pregledom pojedinačnih biljaka zapaža se da su središnje plodne grane koje su izložnije suncu promjenile boju i oko 90% sjemena tada je smeđe. Zasjenjene grane imaju nešto manje (oko 70-80%) zrelog sjemena i zelenije su boje. Stabljika je svijetlozelena, sočna, s dosta zelenog lišća.

Utvrđivanje roka žetve određuje se rezanjem plodova i pregledom sjemena s gornje trećine sjemenskih grana. Pojava brašnjavosti sjemena i tamnosmedeg omotača (prijelaz iz mliječno-voštane u punu zriobu) u srednjem dijelu sjemenskih grana znak je za mogući početak žetve.

Žetva sjemenske šećerne repe u našim uvjetima počinje obično u drugoj dekadi srpnja. Izvodi se dvofazno. Najprije se vrši košnja, a zatim nakon što se sjeme i biljna masa osuše, obavlja se vršidba, tj. kombajniranje. Ovršeno sjeme upućuje se izravno s polja u pogon za sušenje, da se postotak vlage spusti ispod opasne granice, tj. ispod 14%.

NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA ŠEĆERNE REPE

U proizvodnji sjemena šećerne repe izravnom sjetvom obvezatna su najmanje 3 pregleda.

Prvi pregled u godini sjetve obavlja se u listopadu (u fazi 6-10 listova) zbog utvrđivanja:

- vremenske i prostorne izolacije
- zakorovljenosti i
- prisutnosti samoniklih (netipičnih) biljaka

Prilikom prvog pregleda sjemenska se parcela uz prisutnost proizvođača prelazi dijagonalno da bi se što bolje uočilo stanje usjeva, konfiguracija i površina table, način sjetve i eventualne greške u sjetvi. Sa svih strana mora se promotriti i procijeniti prostorna izolacija. Prema Pravilniku o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja (NN 26/1999.) usjev sjemenske šećerne repe mora biti prostorno izoliran od drugih sjemenskih ili industrijskih vrsta iz roda Beta najmanje 1000 m. Usjev mora biti zasijan na parceli na kojoj u plodoredu u posljednjih 6 godina nisu bili zasijani sjemenski ili industrijski usjevi bilo koje vrste iz roda Beta.

Zakorovljenost sjemenskih usjeva utječe na opće stanje, porast i ujednačenost, a time i na prinos i kvalitetu sjemena. Zbog toga zakorovljenost sjemenskih usjeva ne smije biti iznad propisane norme (ocjena 1). Zakorovljenost se ocjenjuje od 0 (nema korova) do 3 (jaka zakorovljenost). Dominantne vrste korova treba posebno navesti. Prilikom ovog pregleda utvrđuje se ujednačenost usjeva i sklop biljaka.

Genetska čistoća roditeljskih komponenti sjemenskih usjeva u svim fazama razvoja mora biti vrlo visoka. Ukupan broj netipičnih biljaka u sva tri pregleda ne

smije biti veći od 3 do 5% (na 500 promatranih biljaka) u majčinskoj ili očinskoj komponenti sjemenskog usjeva. S obzirom da se za kvalitetnu sjemensku proizvodnju hibrida šećerne repe zahtjeva vrlo visoka genetska čistoća roditeljskih komponenti, netipične biljke (po boji korijena i lista, obliku lista itd.) treba odstraniti prije cvatnje. Najbolje je samonikle repe odstraniti poslije nicanja, jer se one tada najlakše zapažaju.

Prilikom prvog pregleda pažnju treba obratiti i na zdravstveno stanje usjeva (postojanje i jačinu napada bolesti i štetnika) i pogledati izvješće o izvršenoj analizi tla na nematode.

Nakon završenog pregleda i na osnovi utvrđenog stanja daju se preporuke za njegu usjeva (zaštitu od korova, bolesti i štetnika, ogrtanje, kultivaciju i prihranu u proljeće) i eventualno odstranjivanje netipičnih biljaka.

Drugim pregledom iduće godine u svibnju (u fazi pojave sjemenskih grana) utvrđuje se prostorna izolacija, sklop biljaka nakon prezimljenja, genetska čistoća sorte, ocjena zakorovljenosti i faza razvoja majčinske i očinske komponente.

Prilikom ovog pregleda ponovo se kontrolira prostorna izolacija, u odnosu na sjemenske, ali i u odnosu na industrijske vrste iz roda Beta (zbog proraslica). U usjevu ili unutar prostorne izolacije u fazi cvatnje ne smije biti ni jedna biljka divlje repe, stočne repe, cikle ili blitve. Osim navedenog, u ovoj fazi potrebno je vršiti i kontrolu zdravstvenog stanja usjeva.

Treći pregled obavlja se iste godine krajem lipnja (nakon oplodnje) radi kontrole prostorne izolacije i genetske čistoće sorte. Prilikom ovog pregleda procjenjuje se prinos naravnog sjemena majčinske komponente (kg/ha ili u tonama). U tu svrhu treba utvrditi produkciju sjemena po biljci i broj biljaka po jedinici površine i na osnovi tih pokazatelja procijeniti prinos. Pri ovom pregledu obično se predlaže početak žetve sjemenske šećerne repe.

Zapisnici. Neposredno nakon svakog pregleda sastavlja se za svaku parcelu sjemenskog usjeva, odnosno za svaku sortu zapisnik u tri primjerka Pravilnikom propisanim obrascima koji potpisuju stručnjak koji obavlja pregled (aprobator) i proizvođač sjemena (odgovorna osoba). Ukoliko u vrijeme svih pregleda usjev ispunjava propisane uvjete priznaje se kao sjemenski, a ukoliko ne odbacuje se.

Usjev šećerne repe priznat će se kao sjemenski usjev ako je utvrđeno:

- a) da je prostorna izolacija bila veća od 1000 m;
- b) da je usjev zasijan na parceli na kojoj u plodoredu u posljednjih 6 godina nije bio zasijan sjemenski ili industrijski usjev bilo koje vrste iz roda Beta,
- c) da u usjevu ili unutar prostorne izolacije u fazi cvatnje nije bilo ni jedne biljke divlje repe, stočne repe ili cikle;
- d) da broj netipičnih biljaka nije veći od 3 do 5% (na 500 promatranih biljaka).

PROIZVODNJA SJEMENA ULJANE REPICE

Uljana repica je samooplodna vrsta s visokim učešćem stranooplodnje (do 30%). Danas su u upotrebi različite metode selekcije i pomoću njih nastale su različite vrste sorata. Prema genetskoj strukturi razlikujemo:

1. Čiste (linijske) sorte
2. Multilinijske (sastavljene) sorte
3. Hibridne sorte uljane repice

Čista sorta je skupina više čistih linija koje se genotipski ne razlikuju, a fenotipski su izuzetno uniformne. Veći broj tih linija može morfološki biti vrlo sličan i pri tome se razlikovati u jednom ili više alela za važna gospodarska svojstva. Navedene razlike između linija u populaciji mogu činiti prednost u odnosu na bilo koju pojedinačnu čistu liniju iz te populacije.

Multilinijska sorta je smjesa više izogenih linija dobre opće i specifične kombinacijske sposobnosti. Izogene linije pomiješane u određenim odnosima čine osnovno sjeme multilinijske sorte. Ove linije se održavaju svake godine umnožavanjem u kontroliranim uvjetima. Sjetvom smjese tih linija u usjevu su prisutna prirodna križanja i tako se djelomice koristi hibridni učinak (heterozis iznosi 10-20%).

Sjeme hibrida uljane repice, za sada se ne proizvodi u Republici Hrvatskoj. Hibridne sorte se sastoje od već priznatih linija, čije se sjeme stavlja u zajedničku smjesu tako da se miješa sjeme majčinske muško sterilne linije (cms) sa smjesom jednog ili više polinatora (fertilne biljke). Svaka linija zasebno se umnaža u kontroliranim uvjetima.

Prema Zakonu o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 131/1997.) u uljane repice postoje sljedeće kategorije sjemena:

1. Osnovno sjeme
2. Certificirano sjeme prve generacije
3. Certificirano sjeme druge generacije

Osnovno sjeme (O) proizvodi se iz predosnovnog sjemena pod kontrolom oplemenjivača ili ovlaštenog umnažača. To sjeme su kreirali oplemenjivači ili introducirale ustanove koje imaju ovlaštenje autora sorte.

Certificirano sjeme prve generacije (C₁) proizvodi se umnažanjem osnovnog sjemena. Proizvode ga proizvođači registrirani za proizvodnju sjemena, po posebnom ugovoru sa ustanovom - autorom sorte.

Certificirano sjeme druge generacije (C₂) proizvodi se umnažanjem certificiranog sjemena prve generacije ili sjemena viših kategorija.

Današnje sorte uljane repice daju najveći prinos sjemena u drugom umnažanju (certificirano sjeme prve generacije). Daljnjim umnažanjem gubi se identitet sorte i narušava njena struktura (osobito multilinijskih sorata). Stoga,

certificirano sjeme druge generacije u pravilu bi trebala biti merkantilna roba. Tako je u državama iz kojih introduciraмо sorte (Njemačka, Francuska).

Cilj proizvodnje sortnog sjemena uljane repice u polju je da omogući umnožavanje sjemena i održavanje sorte u proizvodnji, održavanje genetskog identiteta sorte i održavanje produktivnosti sorte. Stvaranjem i uvođenjem u proizvodnju 00-kultivara uljane repice poboljšane kakvoće ulja i sačme ova kultura je postala najvažnija uljarica u Europi. Neki od ovih 00-kultivara (Silvia, Erika, Honk, Eurol) introducirani su u Hrvatskoj.

Novi 00-kultivari imaju veći broj postranih grana i veći broj komuški po biljci. Kako je masa 1000 sjemenki "čvrsto" sortno svojstvo to broj komuški po biljci najjače utječe na broj sjemenki po biljci - najvažniju sastavnicu prinosa. Većina novih 00-kultivara ima sitnije sjeme (manja masa 1000 sjemenki). Ove promjene habitusa novih kultivara nalažu i određene promjene u tehnologiji proizvodnje uljane repice. Tehnologija proizvodnje sjemenskih usjeva uljane repice razlikuje se u odnosu na merkantilnu proizvodnju u sljedećem:

1. Sjemenski usjevi uljane repice siju se u rijedim sklopovima (40-50 biljaka/m² u žetvi) u odnosu na merkantilne usjeve. Za sjetvu je potrebno 2-3 kg/ha sjemena, ukoliko sijemo preciznim sijačicama. Ako su nepovoljni uvjeti za sjetvu, i raspoložemo s manje preciznim sijačicama za sjetvu treba 3-4 kg/ha sjemena.

2. Sjemenski usjevi moraju se sijati u prostornoj izolaciji (1000 m) od usjeva merkantilne ili sjemenske uljane repice.

3. U usjevima zasijanim višim kategorijama sjemena (predosnovno sjeme, osnovno sjeme) izvodi se sortno čišćenje (plijevljenje). Uklanjanje netipičnih biljaka iz sjemenskih usjeva mora se obaviti do cvatnje.

4. Sjemenski usjev mora se očistiti i od korova (korovske *Brassicca* vrste, *Galium* sp.). Krstašice štete kvaliteti sjemena zbog prisutnosti sumpornih spojeva (glukozinolata - GLS) u sjemenu. Neki korovi iz iste porodice kao uljana repica, npr. divlja gorušica ne mogu se suzbijati kemijskim sredstvima u usjevu uljane repice. Ovi se korovi zbog toga moraju suzbijati u predusjevu (obično su to žitarice).

5. Sjemenski se usjevi ovisno o intenzitetu napada obvezno tretiraju protiv bolesti i štetnika. Protiv crnila ili pjegavosti repice (*Alternaria* sp.) sive plijesni (*Botrytis cinerea*) i raka repice (*Sclerotinia sclerotiorum*) preporučuje se obaviti dva tretiranja i to: prvo prije pune cvatnje, a drugo 10-14 dana iza prvog tretiranja. Protiv nekih bolesti (npr. suhe truleži - *Phoma lingam*) potrebno je preventivno tretirati fungicidima tijekom jeseni. Za tretiranje treba koristiti fungicide koji imaju dozvolu u Hrvatskoj. Suzbijanje ovih bolesti provodi se i poštivanjem plodoreda. U proljeće prilikom suzbijanja repičinog sjajnika mogu se suzbijati i neke vrste pipa, ali povećanim dozama insekticida. Za repičinu pipu komušaricu (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.), ukoliko je napad veliki, mora se još vršiti tretiranje pri kraju cvatnje. Repičina muha komušarica (*Dasyneura*

brassicae Wium) obično ulazi u komuške repice kroz otvore koje je napravila repičina pipa komušarica.

6. Određivanje termina žetve jedno je od najdelikatnijih problema u tehnologiji uzgoja uljane repice. O njemu ovisi visina prinosa i kvaliteta sjemena. Naime, zbog nejednolikog cvjetanja, komuške nejednoliko dozrijevaju i sjeme se osipa. Žetva sjemenske uljane repice obavlja se na isti način kao i merkantilne, razlika je samo u određivanju vremena žetve. Sjemenska uljana repica se žanje u punoj zrelosti kad je vlaga sjemena 13-15%. Posebno je važno da se neposredno nakon žetve otklone nečistoće, sjeme ohladi i vlaga sjemena spusti ispod 10,5%.

NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA ULJANE REPICE

U proizvodnji sjemena uljane repice obvezatna su najmanje 2 pregleda sjemenskog usjeva.

Prvi pregled treba obaviti neposredno prije cvatnje. Do tada je moguće uočiti i na vrijeme odstraniti primjese iz usjeva. Prije početka pregleda sjemenskog usjeva aprobator se mora informirati o provedenim agrotehničkim mjerama (predusjev, vrijeme sjetve, i itd.).

Prilikom prvog pregleda utvrđuje se genetska čistoća sorte, prostorna izolacija i postotak primjese. Kontrola genetske čistoće i postotak primjese obavlja se na nekoliko uzorkovanih mjesta na površini veličine 150 m² (100 x 1,5 m).

Najveći dopušteni broj biljaka - primjese po svakom uzorkovanom mjestu (150 m²) iznosi:

Naziv	Za kategoriju		
	O	C1	C2
Biljaka koje pripadaju drugoj sorti iste vrste	0	5	10
Biljaka drugih vrsta sjeme kojih se čišćenjem teško izdvaja	0	5	10
Biljaka korova sjeme kojih se čišćenjem teško izdvaja	0	10	25

Usjev sjemenske uljane repice mora biti prostorno izoliran od drugih sjemenskih ili merkantilnih usjeva uljane repice i drugih vrsta s kojima se ona križa. U proizvodnji osnovnog sjemena izolacija mora iznositi najmanje 1000 m, a u proizvodnji certificiranog sjemena 600 m.

Prilikom prvog pregleda pažnju treba obratiti na postojanje i jačinu napada bolesti i štetnika (prema mjerilima iz Pravilnika o zdravstvenom pregledu).

Treba ocjeniti i postotak polijeganja na parceli. Pored genetske čistoće usjev mora biti ujednačen. Ocjena ujednačenosti provodi se kao i za druge kulture.

Nakon završenog pregleda i na osnovi utvrđenog stanja sjemenskog usjeva daju se određene preporuke proizvođaču. Preporuke se najčešće odnose na eventualno odstranjivanje korovskih Brassica vrsta i zaštitu usjeva.

Drugi pregled obavlja se u vrijeme kad najmanje 60% biljaka dostigne tehnološku zriobu. Prilikom ovog pregleda kontrolira se genetska čistoća sorte i utvrđuje stupanj zriobe. Također se procjenjuje zakorovljenost usjeva, utvrđuju vrste korova i postojanje i jačina napada bolesti (*Alternaria* sp., *Botrytis cinerea*, *Phoma lingam*, *Sclerotinia sclerotiorum*) i štetnika (*Ceutorrhynchus assimilis*, *Dasyneura brassicae*). Prilikom ovog pregleda procjenjuje se također polijeganje usjeva na parceli u % i ujednačenost usjeva (1-5). Aprobator bi trebao procijeniti prinos (kg/ha ili u tonama) naravnog sjemena uljane repice. Prinos se može procijeniti na temelju iskustva ili analizom sastavnica prinosa. Prilikom ovog pregleda obično se s proizvođačem ugovara vrijeme žetve i postupak sa sjemenom nakon žetve.

Usjev uljane repice priznat će se kao sjemenski usjev ako je utvrđeno:

- a) da zakorovljenost nije bila veća od ocjene 1 (slaba zakorovljenost);
- b) da u usjevu nije bilo primjesa drugih sorti iste vrste više nego što je to dopušteno za pojedine kategorije sjemena;
- c) da nije bilo drugih vrsta ili korova, sjeme kojih se čišćenjem teško izdvaja (više nego što je dopušteno za pojedine kategorije sjemena);
- d) da je osigurana prostorna izolacija u skladu s propisanim normama.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA SOJE (Glycine max (L) Merrill)

MARIJA VRATARIĆ

Poljoprivredni institut Osijek

UVOD

U proizvodnji soje, za postizanje maksimalnih uroda, sjeme je bitan činitelj, uz ostalo i ima jednu od važnih uloga u ukupnom rentabilnom uspjehu proizvodnje. Samo kvalitetno sjeme priznatih rodnih kultivara može dati visoke urode zrna u komercijalnoj proizvodnji te ovu proizvodnju učiniti rentabilnom. Iz tog razloga, problemu sjemena soje treba prilaziti s mnogo ozbiljnosti od strane svih sudionika koji sudjeluju u lancu proizvodnje sjemena. U lancu nitko ne smije zakazati jer se to reflektira na uspjeh ukupne proizvodnje. Vrlo često, neadekvatna sjemenska proizvodnja može kompromitirati pojedinog kultivara, a s tim i kompletnu proizvodnju soje. Ovo može biti i obrnuto. Nivo kultivara može biti povećan s korektnom sjemenskom proizvodnjom. U širokoj praksi soje češće se dogode problemi sa sjemenom pa se poslije, takvi proizvođači nerado odlučuju za sjetvu soje na svojim gospodarstvima. Soja je inače specifična kultura po mnogo čemu, a između ostalog po potencijalu očuvanja kvalitete sjemena u odnosu na druge ratarske kulture. Na nesreću, sjeme soje svoj maksimalni potencijal za klijanje i energiju klijanja brzo gubi, stoga se svake godine mora glavnina sjemena proizvesti za slijedeću godinu.

Osnovni zadatak sjemenarstva je dobiti visokoprinosno sjeme, a ono se u pravilu može dobiti od visokoprinosnih kultivara koji se i trebaju sijati u komercijalnoj proizvodnji. Proizvodnja sortnog sjemena ima za svrhu:

- širenje kultivara u proizvodnji
- održavanje genetskog identiteta kultivara
- održavanje čistoće i produktivnosti kultivara.

Stalno stvaranje rodnih kultivara soje u oplemenjivačkim programima soje kod nas i u svijetu ima veliki značaj u kontinuiranoj proizvodnji ove kulture. Za stvaranje kvalitetnog kultivara treba puno godina i znatna materijalna sredstva. Tek kad je kultivar službeno priznat i upisan u Sortnu listu R. Hrvatske, može započeti njegovo širenje i uvođenje u proizvodnju, a s tim i njegovo sjemenarstvo. Održavanje genetskog identiteta kultivara je vrlo bitno i nadovezuje se na prethodno. Kultivar treba održavati kroz više godina sa svim svojstvima kakva je imao kad je priznat. S ovim je povezano i održavanje

produktivnosti kultivara. Osim toga, na sjetvene i prinosne kvalitete kultivara veliki utjecaj imaju agrotehnički uvjeti uzgoja. Kroz više reprodukcija pod različitim utjecajima vanjskih činitelja dolazi do prirodne selekcije, koja dovodi do promjena u frekvenciji gena i genotipova unutar jednog kultivara. Genotipovi koji su adaptabilniji nisu uvijek i najbolji. Iz toga razloga, rodnost kultivara često s vremenom opada. Specifični kultivari, npr. oni koji nose gen otpornosti na neku bolest ili rasu unutar bolesti, mogu brže izgubiti svoja popravljena svojstva i specijalne osobine. Sve je to vrlo složeno jer razni vanjski činitelji djeluju u pravcu snižavanja produktivnosti kultivara, a zadatak proizvodnje sjemena je da održi genetski potencijal rodnosti kakav je kultivar imao u početku kad je bio priznat i kad se počeo uvoditi u proizvodnju.

POSTUPAK NADZORA NAD SJEMENSKIM USJEVIMA

Soja je samooplodna kulturna biljka s 1% stranooplodnje i sjemenarstvo se obavlja prema pravilima koja važe za samooplodne biljke, npr. pšenicu. U svemu je najbitnije, da sjeme koje se stavi na tržište ima određenu kvalitetu i kupac koji kupuje sjeme mora biti siguran da kupuje sjeme traženog kultivara i određene kakvoće. Razvijen je postupak nadzora nad sjemenskom proizvodnjom soje kao i kod ostalih kulturnih biljaka.

Postupak obuhvaća slijedeće:

- vođenje evidencije o umnožavanju kultivara,
- kontrola usjeva na polju,
- kontrola sjemena u laboratoriju.

Evidencija zasijanih sjemenskih usjeva u tekućoj godini treba biti točno vođena prema Obrascu broj 1a iz Pravilnika o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja koju ispunjava proizvođač sjemena, a institucija koja obavlja nadzor upisuje u svoju matičnu knjigu. Svaki prijavljeni usjev (kultivar) dobiva svoj matični broj, a koji je također i broj zapisnika kod pregleda usjeva tijekom vegetacije. Forma zapisnika je propisana također Pravilnikom o stručnom nadzoru kod sjemenskih usjeva (Obrazac broj 2). Kod kontrole usjeva u polju posebno je važno i obavezno da svaki kultivar, koji se prijavljuje kao sjemenski usjev, da je priznat i upisan u Sortnu listu R. Hrvatske. Osim toga, bitno je da aprobator poznaje kultivar po svim njegovim morfološkim i proizvodnim osobinama.

Umnožavanje komercijalnog sjemena soje obavlja se u proizvodnim organizacijama koje su ugovorom vezane za institute - kreatore kultivara. Poljsku kontrolu usjeva (aprobaciju) koja se obavlja u svrhu očuvanja genetske čistoće i genetskog potencijala kultivara, kakvoće usjeva (u smislu prisustva bolesti j korova) obavljaju organizacije ovlaštene za ovu vrstu poslova.

U Republici Hrvatskoj to će obavljati novoosnovani Zavod za sjemenarstvo i rasadničarstvo u Osijeku.

Doradom sjemena bavi se manji broj organizacija, a uvjete koje je potrebno ispunjavati za ovu djelatnost, također propisuje Zakon o sjemenarstvu. Kakvoću sjemena provjeravaju specijalizirani laboratoriji, prije nego se stavi u promet. Organizirana distribucija sjemena od centra za doradu do krajnjeg korisnika sjemena je također vrlo važna karika u lancu sjemenarstva, gotovo jednako kao i proizvodnja.

Površine pod sjemenskim usjevima u pravilu moraju biti nešto veće, nego što su potrebe za sjemenom jer se dešava da dio sjemenskih usjeva se odbije zbog korova, bolesti ili loših vremenskih usjeva se i ne požanje ili zbog nečeg drugog. Zato se ovi rizici, prilikom zasnivanja sjemenskih usjeva trebaju uzeti u obzir.

KATEGORIJE SJEMENA SOJE

U sjemenskoj proizvodnji soje postoje slijedeće kategorije sjemena:

- predosnovno sjeme (superelita),
- osnovno sjeme (elita),
- certificirano sjeme I generacije (C1) (originalno sjeme),
- certificirano sjeme II generacije (C2) (I sortna reprodukcija).

Predosnovno sjeme (superelita) predstavlja najmanju količinu sjemena koju selekcioner koristi za održavanje kultivara te koju koristi za proizvodnju osnovnog sjemena. Superelita se dobiva od sjemena linija koje uzgajaju oplemenjivači-kreatori kultivara. Održavanje kultivara je dosta složen posao i zahtijeva puno rada, a izbor linija, koje čine kultivar, treba stalno obnavljati (odabirati) vrlo stručno i pažljivo. Svake godine se analizira više stotina do nekoliko tisuća biljaka i odabiru se tipične biljke soje velike rodnosti koje se siju biljka na red i to su linije dotičnog kultivara. Tijekom vegetacije kod svakog reda/linije obavlja se pažljivo ocjenjivanje svih morfoloških i proizvodnih osobina. Sve atipične i bolesne redove/linije treba ukloniti. Sjeme uniformnih linija se miješa i u slijedećoj godini od njega se proizvodi superelita (predosnovno sjeme). Sjeme dobiveno iz čistih linija može biti i odvojeno umnoženo, još jednu godinu i tada se miješa i služi kao osnovni materijal za proizvodnju osnovnog (elitnog) sjemena.

Proizvodnja osnovnog sjemena (elite) je također ograničena i koristi se dalje za proizvodnju certificiranog sjemena prve generacije (C₁) (original). Predosnovno i osnovno sjeme treba se proizvoditi pod nadzorom oplemenjivača, sukladno metodama oplemenjivanja jer svaki ovaj dio ima niz postupaka koji čine cjelinu. Općenito, sjemenarstvo se može smatrati završnom fazom rada u postupku oplemenjivanja.

Sjeme prve certificirane generacije (C₁) ili originalno sjeme dobije se umnožavanjem osnovnog sjemena (elite) i u pravilu se ne smatra kao komercijalno sjeme nego služi za proizvodnju certificiranog sjemena druge generacije (C₂) koje je kod nas pravo komercijalno sjeme soje. U nekim zemljama ova kategorija sjemena i ne postoji nego se certificirano-komercijalno sjeme proizvodi direktno iz osnovnog sjemena (elite).

Certificirano sjeme druge generacije (C₂) je potomstvo certificiranog sjemena prve generacije (C₁) ili originalnog sjemena. Ova kategorija sjemena, u pravilu proizvodi se u velikim količinama i predstavlja završnu kategoriju sjemena soje u postupku certifikacije. Odnosno, ova kategorija se daje na tržište i na raspolaganju je proizvođačima u širokoj proizvodnji.

Radi boljeg razumijevanja, u nastavku dajemo izvadak iz Zakona o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja NN 131/97 u kojem je točno navedeno tko obavlja stručni nadzor po kategorijama sjemena (članak 11, stavak 1, 2 i 3):

1. Stručni nadzor nad proizvodnjom predosnovnog i osnovnog sortnog sjemena i samooplodnih linija provodi oplemenjivač, a o nadzoru i nalazu koji je u nadzoru utvrđen, dužan je izvješćivati Zavod.

2. Stručni nadzor nad proizvodnjom certificiranog sjemena prve, druge i treće generacije, te jednostrukih, dvostrukih, trostrukih i ostalih hibrida provodi Zavod odnosno fizička ili pravna osoba koju ovlasti Ministarstvo.

3. Zavod je dužan izvješćivati Ministarstvo o obavljenom stručnom nadzoru jednom godišnje, a najkasnije do 31. prosinca tekuće godine.

Prema Pravilniku o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja NN 26/99 i Zakonom o zaštiti bilja svaka od ovih kategorija sjemena treba zadovoljiti određene propise u pogledu: sorte čistoće, primjesa, korova, klijavosti sjemena, zdravstvenog stanja, prostorne izolacije i drugog. Laboratorijska kakvoća je regulirana posebnim zakonima i uredbama o proizvodnji i prometu sortnog sjemena.

Proizvodnja sjemenskih usjeva soje razlikuje se u odnosu na merkantilnu i u nastavku dat ćemo neke najbitnije razlike.

POSEBNOSTI AGROTEHNIČKIH MJERA U SJEMENSKOJ PROIZVODNJI SOJE

Često se misli da nema razlike u tehnologiji proizvodnje između sjemenskih i merkantilnih usjeva soje. Međutim, u suvremenom sjemenarstvu razlike postoje, čak i *sortna agrotehnika postoji*.

Pojedine agrotehničke mjere imaju neposredan utjecaj na urod i kakvoću sjemena soje čija se životna sposobnost i biološke osobine moraju sačuvati. Mora se voditi računa da je proizvodnja sjemena soje rizičan posao i kod planiranja tehnologije proizvodnje sve elemente postaviti tako da je rizik sveden na minimum - ekonomski efekti imaju prednost, a zakonska regulativa potpuno zadovoljena. Sve tehnološke mjere trebaju biti obavljene pravovremeno i kvalitetno i pri tome mora se stalno imati na umu neophodnost očuvanja sorte čistoće i kvalitete proizvedenog sjemena. Aprobator, osim što mora poznavati kultivare treba poznavati i tehnologiju proizvodnje sjemenskih usjeva, te poznavati bolesti i štetnike da može pravilno sugerirati proizvođaču sjemenskih usjeva mjere za suzbijanje ili korekciju, odnosno ocijeniti pravovaljanost sjemenskog usjeva.

Proizvodnja sjemenskih usjeva soje razlikuje se u odnosu na merkantilnu proizvodnju u slijedećem:

Plodored - uski plodored sa suncokretom i ozimom uljanom repicom (5-6 godina) izbjegavati zbog istih bolesti. Monokultura također nije poželjna, jer se izbjegava rizik od pojave bolesti.

Izbor zemljišta, obrada tla i gnojidba - plodna tla, optimalna agrotehnika i gnojidba.

Sjetva - sjemenske usjeve treba sijati rjeđe nego merkantilne usjeve.

Njega usjeva - međuredna kultivacija i prihrana, kemijsko suzbijanje korova, zaštita od bolesti i štetnika. Sjemeni usjevi u pravilu bi trebali biti zadovoljavajućeg zdravstvenog stanja i ne bi trebalo biti intervencije. Jedino u slučaju jačeg napada štetnika treba obaviti suzbijanje, a za suzbijanja bolesti dozvoljene su eventualno neke preventivne korekcije.

Navodnjavanje - poželjno u cvatnji, ako ima uvjeta za navodnjavanje, posebno ako su sušni uvjeti uzgoja.

Sortno pljevljenje - u cilju što boljeg održavanja sorte čistoće kod sjemenskih usjeva preporučuje se jedno ili dva sortna pljevljenja posebno u kategoriji predosnovnog i osnovnog sjemena. Pljevljenje se obavlja:

a) u vrijeme pune cvatnje kad su uočljive atipične biljke prema boji cvijeta ili drugim morfološkim osobinama (boja i oblik lista, habitus biljke, visine biljaka i drugo)

b) u punoj zriobi kad je također moguće uočiti sve atipične biljke prema visini biljaka, boji dlačica, boji mahuna, dužini vegetacije.

Sortno pljevljenje osigurava veći stupanj sorte čistoće.

Osim sortnog pljevljenja, često je potrebno obavljati i pljevljenje usjeva od karantenskih korova *Xanthium strumarium* i *Xanthium pensylvanicum* (Wallr), posebno kod manje zakorovljenosti usjeva. Pljevljenje korova *Xanthium* spp. treba obaviti odmah nakon prvog pregleda sjemenskih usjeva jer u to vrijeme

korov nije osjemenjen i dovoljno ga je samo isčupati. Kod drugog pregleda čišćenje ovoga korova je s većim rizicima jer je već potpuno formirano sjeme korova i mnogo je teže svaku biljku iz usjeva ukloniti. Tako da u pravilu, ukoliko u usjevu soje kod drugog pregleda (zriobi) ima takvih korova, isti taj usjev treba odbiti, odnosno ne može se priznati kao sjemenski usjev.

Općenito, tehnološke mjere te klimatski uvjeti tijekom vegetacije imaju značajan utjecaj na konačnu kakvoću sjemena (prvenstveno klijavost i energiju klijavosti), uključujući i zdravstveno stanje.

U proizvodnji sjemenskih usjeva, kao i u merkantilnoj proizvodnji, mora se stalno imati na umu da djelovanje drugih činitelja nije odvojeno, nego povezano, tj. da je utjecaj agrotehnike i agroklimatskih uvjeta približno izjednačen po važnosti s genetskim utjecajem kultivara na konačni urod zrna.

Pravilo je biološke zakonitosti: produktivnijim kultivarima neophodni su bolji uvjeti uzgoja da bi mogli realizirati u potpunosti svoje veće genetske potencijale rodnosti u odnosu na standardne kultivare. Osim toga, niska agrotehnika na sjemenskim usjevima, neodgovarajući predusjev, neadekvatna gnojidba, loša obrada zemljišta i predsjetvena priprema za sjetvu, te neblagovremena sjetva i žetva j drugo, ne samo da smanjuju biološke (prinosne) osobine nego i kvalitet sjemena, a s tim, dalje, i produktivnost kultivara u nastavku proizvodnje.

Postoje razlike u sjemenu između kultivara, kao i razlike u sjemenu istog kultivara proizvedenog na različitim uzgojnim područjima. Iz ovog proizlazi koliko je važna agrotehnika za sjemenske usjeve. U stvari, agrotehnika u proizvodnji sjemena soje treba odgovarati zahtjevima kultivara ili kultivara po grupama zriobe. Na kraju, ponovo napominjem da se mora voditi računa da plodored, obrada i gnojidba (posebno fosforom i kalijem, kao i mikroelementima) je vrlo važno, tj. da svi činitelji koji imaju utjecaja na ovu proizvodnju, trebaju biti što bliže optimumu, radi uspješne sjemenske proizvodnje soje. Veći uspjeh u sjemenskoj proizvodnji garantiraju kvalitetni proizvođači sjemena koji imaju znanje i iskustvo. Osim toga bitna je i kvalitetna kontrola aprobatora sjemena, kako smo već naprijed napomenuli.

Tijekom vegetacije obavlja se kontrola sjemenskih usjeva soje. Kod sjemenske soje potrebna su dva pregleda tijekom vegetacije. Svrha pregleda u procesu proizvodnje sjemena je da se utvrdi slijedeće prema Obrascu broj 2:

- proizvođač,
- kultivar,
- kategorija kultivara (broj i datum deklaracije),
- porijeklo upotrebljenog sjemena (proizvođač),
- površine u ha i naziv parcele na kojoj je zasijan usjev,
- predusjev sjemenskog usjeva,
- primjenjene agrotehničke mjere (datum sjetve),

- zakorovljenost usjeva (0-3) i vrste korova (da li ima karantenskih korova *Xanthium* spp, *Xanthium strumarium*, *Xanthium pensylvanicum* (Wallr).
- polijeganje usjeva u %, izjednačenost usjeva (1-5)
- prostorna izolacija (m),
- genetska čistoća u %,
- napad bolesti i štetnika,
- naložene mjere proizvođaču što treba poduzeti da se korigiraju eventualni propusti,
- očekivani urod (u drugom pregledu u zriobi)

U nastavku dajemo izvadak što propisuje Pravilnika o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja NN 26/99, o obvezatnim pregledima sjemenskih usjeva soje, a to je slijedeće:

Obvezatna su dva pregleda tijekom vegetacije:

Prvi pregled obavlja se u vrijeme cvatnje radi utvrđivanja genetske čistoće, zakorovljenosti i prostorne izolacije te polijeganja.

Drugi pregled se obavlja u vrijeme zriobe radi provjeravanja genetske čistoće i zakorovljenosti usjeva.

Usjev soje priznat će se kao sjemenski ako je utvrđeno:

a) da je genetska čistoća kategorije osnovnog sjemena 99.5%, certificiranog sjemena prve generacije 99%, a certificiranog sjemena druge generacije 98%.

b) da je prostorna izolacija bila u skladu s normama utvrđenim u Tablici 4 (za soju 3 m za obje kategorije sjemena).

c) da intenzitet zakorovljenosti nije veći od ocjene 1 (Poglavlje G točka 1). Aprobator ocjenjuje sam štetnost pojedinih korova koji mogu ugroziti sjemenski usjev soje.

Za utvrđivanje postotka genetske čistoće usjeva soje uzima se za nadzornu jedinicu 500 biljaka u redu. Na površini od 10 ha uzima se 5 nadzornih jedinica, a za svakih daljnjih 10 ha uzima se po jedna nadzorna jedinica.

Prvi pregled se obavlja u vrijeme cvatnje biljaka (oko 50%) radi ustanovljavanja sorte čistoće (boja cvijeta, boja i oblik lista), zakorovljenost (prisustvo karantenskih korova *Xanthium* spp.), polijeganje, bolesti i štetnici i drugo.

Drugi pregled je u vrijeme zriobe biljaka sa ciljem da se ustanovi sortna čistoća (uniformna zrioba/ boja dlačica, boja mahuna i boja sjemena (testa, hilum i oblik zrna), zakorovljenost, polijeganje, bolesti i štetnici i urod zrna.

S obzirom dan će o bolestima i štetnicima soje biti detaljnije u posebnim poglavljima, dat će se samo neke bitne napomene. S povećanjem proizvodnih površina, intenzivnija proizvodnja soje rezultirala je s većim prisustvom štetnih bolesti na soji. Za sada nemarno štetnih karantenskih bolesti, kao što su

truljenje korijena i stabljike koju prouzrokuje gljiva *Phytophthora megasperma* Drechs sp. *glycinea* spp, te smeđa, trulež stabljike koju uzrokuje gljiva *Phialophora gregata* spp. Međutim, u propise o sjemenarstvu, trebalo bi ove dvije bolesti navesti kao karantenske, jer treba postojati bojazan da ćemo jednog dana utvrditi njihovo prisustvo kod nas na soji.

Prema našim ispitivanjima i praćenjima usjeva soje za sada najviše su prisutne bolesti: *Peronospora manshurica* (Neum) Syd et Gaemann, *Phomopsis/Diaporthe complex* i *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib) de Bary, a od štetnika *Tetranychus urticae* Koch (grinje, pauci).

Na popisu bolesti koje su određene u starom Zakonu o zdravstvenom pregledu (novi će trebati donjeti), nalazi se više bolesti pored gljiva i bakterijske i virusne bolesti te dozvoljeni postotak njihove zastupljenosti. Propisani postotci zaraze su dosta niski i sugeriram da se u novim propisima dadu što realniji odnosi u pogledu vrste bolesti i postotka zaraze na sjemenskim usjevima soje.

Sjemenski usjev se priznaje ako sve naprijed navedeno je u okvirima propisanog.

Na osnovu zapisnika izdaje se Uvjerenje koje je također propisano Pravilnikom o nadzoru sjemenskih usjeva (Obrazac broj 6). Ukoliko je usjev zakorovljen iznad 33% (Skala 1) i prisustvo je karantenskih korova, zatim ako nije bila propisana prostorna izolacija, te ako usjev nije dovoljno genetski čist prema propisima za svaku kategoriju sjemena, kao i ako zdravstveno stanje nije zadovoljavajuće, usjev se ne može priznati kao sjemenski i odbija se.

U kontroli sjemenskih usjeva treba se držati pravila da svaki sjemenski usjev koji ne zadovoljava osnovne standarde propisane za preglede, treba odbiti tj. da ne bude sjemenska roba.

Kako je već navedeno, proizvodnja visokokvalitetnog sjemena zahtijeva visok nivo tehnološkog znanja koje počinje prije sjetve sjemenskog usjeva i traje sve dok se sjeme ne preda proizvođaču. Međutim, treba imati na umu da to ne znači da je visokokvalitetnog sjemena uvijek dovoljno raspoloživo za proizvođače. U mnogo slučajeva tehničko znanje i informacije za proizvodnju kvalitetnog sjemena nisu dovoljni jer vanjski uvjeti (klimatski) tijekom zriobe ili žetve mogu značajno sniziti kvalitetu sjemena do neupotrebljivog nivoa. Zato još jednom, iz iskustva, napominjemo da treba zasnivati više sjemenskih usjeva nego što je potrebno za komercijalnu proizvodnju u slijedećoj godini.

STANDARDI KVALITETE SJEMENA SOJE

Nakon dobivenih Uvjerenja o priznavanju sjemenskog usjeva, sjeme se može tretirati kao sjemenska roba i na njemu se obavlja postupak pripreme za

tržište. Ovo se nadovezuje na stručni nadzor nad sjemenskim usjevima i uzimamo slobodu da nešto o ovome i kažemo.

Ovaj drugi dio posla obavljaju registrirane sjemenske kuće ili velika gospodarstva koja imaju velike sušare, skladište, doradbene kapacitete i registrirane laboratorije za ispitivanje kvalitete. Oni su često, ali ne i uvijek vlasnici sjemena, a s tim i trgovci na veliko - distributeri ili ga samo uslužno dorađuju i pripremaju za tržište, a prodaju obavlja druga ustanova. Bez obzira tko to obavlja vlasnik sjemena je odgovorna pravna osoba za kvalitetu sjemena na veliko, ako nije drugačije ugovorom regulirano.

Ispitivanje kakvoće sjemena u velikoj partiji uključuje: čistoću, klijavost, primjese korova i drugih kultura, energiju klijavosti, uniformnost, sadržaj vode i patogena na sjemenu. Postoji Pravilnik o kvaliteti sjemena poljoprivrednog bilja kojim je propisan način i postupak ispitivanja kvalitete sjemena poljoprivrednog bilja i način pakiranja i deklariranja sjemena.

Standardi kvalitete sjemena za soju prema Pravilniku o kvaliteti sjemena poljoprivrednog bilja u Hrvatskoj su slijedeći:

- Veličina sjemenske partije - 20 000 kg
- Težina radnog uzorka - 500-1000 g
- Čistoća - 96%
- Primjese drugih kultura - 0
- Primjese korova - 0
- Klijavost sjemena najmanje - 75%
- vlage u sjemenu najviše- 14%

U postupku izrade je novi pravilnik o kvaliteti sjemena poljoprivrednog bilja u RH i očekuje se njegovo usvajanje tijekom ove godine, a u njemu ima nekih izmjena. Procedure za mjerenje ovih komponenata slijede - procedura koja je određena u pravilima za testiranje sjemena i koja je u slijedu sa pravilima opisanim u Udruženju internacionalnih službenih ispitivača sjemena (ISTA, 1976 - The International Seed Testing Association).

Kvaliteta sjemenske partije sjemena reprezentira njene potencijalne odlike za sjetvu. Visoka kvaliteta sjemena obično prelazi minimume standarda kvalitete za broj važnih svojstava koja obuhvaćaju kvalitetu, iako sva nisu jednaka po važnosti. Većinom konačni problem kvalitete u sjemenu soje u velikim partijama, odnosi se na klijavost i energiju klijavosti. Međutim, čistoća kultivara i primjese korovskog sjemena su katkad ozbiljni problemi. Sve ovisi od kuda sjeme dolazi. Često puta sjeme istog kultivara od različitih proizvođača i različitih proizvodnih rajona u velikim skladištima kad se smješa izmjeni koji put na bolje, a ponekad i na gore svoju kvalitetu.

Radi informiranosti i usporedbe u nastavku dajemo standarde kvalitete za soju u SAD - službene organizacije za certifikate sjemena soje (AOSCA, 1983).

Čimbenik	Standard za svaku klasu		
	osnovno %	registrirano %	certificirano %
čisto sjeme (min)	NS*	98.00	98.00
strane materije (max)	NS	2.00	2.00
sjeme korova (max) **	0.05	0.05	0.05
sjeme karantenskih korova (max) ©	ništa	ništa	ništa
ukupno sjemena ostalih usjeva (max)	0.20	0.30	0.60
drugi kultivari	0.10	0.20	0.50
druge vrste Ø	0.10	0.10	0.10
klijavost sjemena (min)	NS	80.00	80.00

NS - nema standarda

** Ukupno sjeme korova ne smije iznositi 10 od 454g

© Regulirano za svaku državu posebno

Ø Ne smije iznositi 3 od 454g u bilo kojoj partiji izuzev kukuruza i suncokreta gdje je maksimum; nađeno - NS, registrirano - ništa, i certificirano - 1 za 454g

Iz priloženog naprijed vidljivo je da su američki standardi za kvalitetu Ø sjemena soje viši nego kod nas. Detaljniji opis proizvodnje i tehnologije sjemena u SAD-u opisao je TeKrony, 1987 (monografija o soji), iz čega se vidi koliko se važnosti pridaje sjemenarstvu soje od organizacije sjetve te proizvodnje i tehnologije sa svih aspekata i predstavlja pravu industriju koja savršeno funkcionira.

BOLESTI POVRĆA, DUHANA I KRMNIH MAHUNARKI

DRAŽENKA JURKOVIĆ

Poljoprivredni fakultet Osijek

MRKVA, PERŠIN, CELER, PASTRNJAK I DRUGE UMBELLIFERE

1. Alternaria dauci - pjegavost (palež) lišća mrkve

- domaćin (i): mrkva

- znaci bolesti: na lišću se razvijaju tamne zonirane pjege, koje se mogu spajati što dovodi do sušenja lišća. U slučaju ranih zaraza urod može biti smanjen, a kod kasnih štete su zanemarive. Razvoju bolesti pogoduje visoka vlažnost zraka.

- prenošenje parazita: zaraženo lišće u tlu, sjeme

- dozvoljena zaraza: do 10% oštećene lisne površine, odnosno do 10% zaraženog sjemena

2. Alternaria radicina - pjegavost lišća i crna trulež korijena

- domaćin(i): mrkva, peršin, pastrnjak

- znaci bolesti: ovalne, tamno smeđe i malo uleknute pjege na lišću, peteljka i korijenu. Bolest se može pojaviti već na klijancima kao posljedica infekcije sjemena. Korijen biva zaražen preko peteljke ili iz tla gdje gljiva živi saprofitski. Vlažno tlo bitan je preduvjet za infekciju korijena.

- prenošenje parazita: zaraženi ostaci biljaka u tlu, sjeme je vrlo često kontaminirano

- dozvoljena zaraza: do 10% oštećene lisne površine, odnosno do 10% zaraženog sjemena

3. Cercospora carotae - pjegavost lišća

- domaćin(i): mrkva

- znaci bolesti: pretežito uz rubove listova razvijaju se sitne, izdužene pjege, nekrotične sredine i klorotičnog ruba. Na peteljka pjege su više izdužene prenošenje parcizita: kontaminirano sjeme i zaraženi ostaci lišća

- dozvoljena zaraza: u polju do 10% zaražene lisne površine, a u prometu sjeme G smije biti kontaminirano do 2%

4. Cercospora apii - pjegavost lišća

- domaćin(i): celer

- znaci bolesti: na plojkama se u početku uočavaju okrugle žute pjege, koje ubrzo nekrotiraju i dobivaju tamniju boju. Na lisnim peteljkama pjege su ovalne.
- prenošenje parazita: zaraženi ostaci lišća u tlu i kontaminirano sjeme
- dozvoljena zaraza: do 10% zaražene lisne površine i do 2% zaraženog sjemena

5. *Septoria apii*, *S. petroselini*, *S. daucina* - pjegavosti lišća celera, peršina i mrkve

- domaćin(i): celer, peršin, mrkva; bolest je najznačajnija na celeru na kojemu može izazvati veće gubitke (lišće bez tržne vrijednosti i slabo razvijen korijen)

- znaci bolesti: nekrotične pjege. Kod jačih zaraza one se spajaju uzrokujući sušenje lišća. Na peteljkama listova i cvjetnim stapkama pjege su krupnije i više izdužene. U nekim slučajevima osuši se i više od 80% lisne površine (kišovite godine)

- prenošenje parazita: osigurano je ostacima bolesnog lišća u tlu, te sjemenom na kojemu su piknidi u sjemenoj ljusci dozvoljena zaraza: do 10% zaražene lisne površine, a zaraza sjemena smije biti do 2%

6. *Fusarium* spp. - smeđa trulež korijena

- domaćin(i): mrkva, peršin

- znaci bolesti: *Fusarium avenaceum* na korijenu mrkve i peršina uzrokuje smeđu trulež. Prepoznaje se po djelomičnoj ili općoj destrukciji tkiva koja može zahvatiti korijen već u tlu ili tijekom čuvanja, osobito ako su uvjeti skladištenja neodgovarajući

- prenošenje parazita: zaraženo tlo, jer se u njemu gljiva održava saprofitski, te inficirano sjeme

- dozvoljena zaraza: mjerilima je dozvoljeno do 5% zaraženih biljaka i do 10% zaraženog sjemena

7. *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* - bakterijska pjegavost mrkve

- domaćin(i): mrkva, rijetko peršin

- znaci bolesti: bakterija izaziva pojavu tamnih pjega na vrhu listova, peteljkama i korijenu. Na listu pjege su oivičene žutim rubom, a krupnije lisne žile sprječavaju širenje parazita po cijeloj plojci. Na peteljkama kao i na korijenu pojavljuje se bakterijski eksudat. Zaražene cvati se suše

- prenošenje parazita: zaraženim ostacima korijena i lišća u tlu, te sjemenom

- dozvoljena zaraza: u sjemenskom usjevu ne smije biti bolesnih biljaka, sjeme ne smije biti zaraženo

GRAŠAK, GRAH, MAHUNE, LEĆA, BOB I
DRUGE POVRĆARSKE FABACEAE

1. *Ascochyta* spp. - antraknoza ili paiež
 - domaćin(i): grašak, grah, no mogu oboljeti i druge lepirnjače kao leća (*Lens esculenta*), lucerna (*Medicago sativa*), ptičja grahorica (*Vicia crocca*)
 - znaci bolesti: bolest mogu uzrokovati *Ascochyta* pisi (osobito na grašku), *A. pinodella* i *A. pinodes*. Prema simptomima *A. pisi* može se razlikovati od druge dvije vrste. Razlikovanje *A. pinodella* od *A. pinodes* prema simptomima je nesigurno. *A. pisi* napada sve nadzemne organe biljaka uzrokujući na stabljici i mahunama okruglaste ili ovalne uleknute pjege svjetlije smeđe boje i tamnih rubova.
 - prenošenje parazita: sve tri navedene vrste prenose se zaraženim sjemenom i ostacima bolesnih biljaka (manje značajan izvor zaraze)
 - dozvoljena zaraza: do 5% napadnutih mahuna i do 5% zaraženog sjemena

2. *Colletotrichum lindemuthianum* - antraknoza
 - domaćin(i): grah i grah mahunar
 - znaci bolesti: uočavaju se na nadzemnim organima, a najkarakterističniji su na mahunama, gdje se razvijaju uleknute pjege smeđe sredine i crvenkastog ruba. Broj i veličina pjega povećava se tijekom vegetacije, osobito za vlažnog vremena
 - prenošenje parazita: zaraženim sjemenom (prava zaraza + kontaminacija sjemena)
 - dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih mahuna i do 5% zaraženog sjemena

3. *Erysiphe* spp. - pepelnica
 - domaćin(i): na mahunarkama općenito pepelnice nisu ekonomski važne bolesti; od izvjesnog značaja može biti *Erysiphe* pisi na grašku
 - znaci bolesti: pretežito lišće, zatim stabljika i mahune prekriva svijetlo siva (srebrnkasta) prevlaka epifitne micelije i oidija. Jako zaraženo lišće se suši zbog smanjenog učinka fotosinteze.
 - prenošenje parazita: na zaraženim ostacima mogu prezimjeti kleistotecije, a micelija može biti smještena u unutrašnjosti sjemena
 - dozvoljena zaraza: do 10% napadnute lisne mase

4. *Fusarium* spp.
 - domaćin(i): grašak, grah, grah mahunar, leća, bob i druge mahunarke
 - znaci bolesti: zavise poglavito od vrste uzročnika, stadija razvoja biljke. Tako je poznato da *Fusarium oxysporum* f. sp. *faseoli* može uzrokovati nekroze na žilnom sustavu graha u vrijeme nicanja, pa i nešto kasnije. *Fusarium*

oxysporum f. sp. pisi izaziva venuće graška (traheofuzarioza). *F. acuminatum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *F. tricinctum* i druge vrste također mogu biti izolirane sa biljaka iz porodice Fabaceae.

- prenošenje parazita: zaraženi ostaci biljaka u tlu, kod mnogih *Fusarium* spp. sjeme je važan izvor zaraze.

- dozvoljena zaraza: do 10% zaraženih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

5. *Sclerotinia sclerotiorum* - bijela trulež

- domaćin(i): sve uzgajane i mnoge korovne mahunarke

- znaci bolesti: u početnim fazama razvoja biljaka u razini tla javljaju se vodenaste pjege, tkivo se razmekšava, prekrije ga gusta bijela micelija i takove biljke propadaju. Kod razvijenih (starijih) biljaka može biti zaražen bilo koji dio biljke. O biljnoj vrsti i stupnju zaraze zavisi visina štete.

- prenošenje parazita: zaraženi ostaci u tlu, te sklerocije pomiješane sa sjemenom (rjeđe), u nekim slučajevima micelija se može naći na površini sjemena

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 1% zaraženog sjemena

6. *Corynebacterium flaccumfaciens* - bakterijsko venuće

- domaćin(i): grah

- znaci bolesti: biljke mogu biti zaražene tijekom cijele vegetacije, a oboljeti mogu svi nadzemni organi. Na lišću između krupnijih žila razvijaju se u početku žute pjege, koje kasnije potamne, a lišće se suši. Na stabljikama uočavaju se tamne pjege koje mogu prstenasto obuhvatiti stabljiku, te se dio iznad prstena suši. Na mahunama vodenaste pjege razvijaju se poglavito uz šav, a zaraženo sjeme na površini ili ispod sjemene ovojnice ima blijedo žute pjege,

- prenošenje parazita: iz zaraženog sjemena bakterija prelazi u kotiledone, dalje se po biljci širi provodnim (žilnim) sustavom

- dozvoljena zaraza: u usjevu ne smije biti bolesnih biljaka, nije dozvoljena zaraza sjemena

- napomena: bakterija je na "B" karantenskoj listi

7. *Pseudomonas phaseolicola* - prstenasta pjegavost

- domaćin(i): grah, grah mahunar

- znaci bolesti: na lišću se javljaju na mjestu infekcije sitne nekrotične pjege opkoljene zonom žute boje. Razvojem bolesti pjege se povećavaju dobivajući poligonalni oblik i vlažnog su izgleda. Na mahunama u početku pjege su malene i ovalne, vremenom se povećavaju i udubljene su. Pod povoljnim uvjetima na njima se pojavljuje bakterijski eksudat.

- prenošenje parazita: zaraženo sjeme

- dozvoljena zaraza: u sjemenskom usjevu dopušteno je do 10% zaraženih biljaka i do 3% zaraženog sjemena

8. *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*

- domaćin(i): grah
- znaci bolesti: uočavaju se na lišću (sitne, svijetlo zelene i vlažne pjege) i mahunama (ovalne, tamno zelene i vlažne pjege. Razvojem bolesti pjege se povećavaju dobivajući poligonalni oblik i crvenkastu boju. Sjeme u zaraženim mahunama je smežurano.
- prenošenje parazita: zaraženim sjemenom
- dozvoljena zaraza: u usjevu ne smije biti zaraženih biljaka, sjeme bez zaraze

9. Virusi

Na grašku i grahu dolazi nekoliko virusa: Pea seed borne mosaic virus, Pea false leaf roll virus, Pea streak virus, Bean common mosaic virus, Bean yellow mosaic virus i dr. U usjevu ne smije biti bolesnih biljaka.

10. *Cuscuta* spp. - vilina kosica

U sjemenskim usjevima nije dozvoljena nazočnost *Cuscuta* spp.

KRASTAVCI I DRUGE VRSTE CUCURBITACEAE

1. *Colletotrichum lagenarium* - antraknoza

- domaćin(i): krastavci, dinje, lubenice, rjeđe tikve
- znaci bolesti: oboljeti mogu svi nadzemni organi biljaka. Na lišću se u početku formiraju okruglaste, pojedinačne pjege koje se brzo šire između krupnijih žila te poprimaju poligonalan oblik. Na stabljikama (vriježama) pjege su izdužene (3 do 5 cm), često prstenasto obuhvate stabljiku pa se dio iznad pjege osuši. Pjege su udubljene (antraknoza) osobito pri osnovi stabljike. Veličina pjege na plodovima je različita, jako su udubljene, tako da je tkivo često razoreno sve do sjemena.
- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci u tlu te kontaminirano sjeme
- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih plodova i do 2% zaraženog sjemena

2. *Fusarium* spp.

- domaćin(i): sve tikvenjače
- znaci bolesti: variraju ovisno o vrsti uzročnika, stadiju razvoja biljke, uvjetima za razvoj. *Fusarium oxysporum* tipičan je uzročnik iznenadnog venuća zbog razvoja u provodnom sustavu biljaka. Poznate su specijalizirane forme parazita za pojedine biljke: *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* na krastavcima, *F. oxysporum* f. sp. *niveum* na lubenicama i *F. oxysporum* f. sp. *melonis* na dinjama. *F. solani* f. sp. *cucurbitae* parazitira na svim vrstama izazivajući trulež korijenova vrata i promjene na korijenu tipa truleži.

- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci u tlu, -zaraženo sjeme (ne u visokom postotku)

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 2% zaraženog sjemena

3. Erysiphe cichoracearum - pepelnica

- domaćin(i): vrste iz porodice Cucurbitaceae, osobito krastavci i to u zaštićenom prostoru češće

- znaci bolesti: lice i naličje listova prekriveno je bjeličastom prevlakom micelije i oidija, javlja se i na lisnim peteljka i stabljici (vriježama), ali ne i na plodovima.

- prenošenje parazita: plodišta - kleistotecije, međutim konidije su glavni izvor zaraze naročito u zaštićenom prostoru gdje dugo ostaju viabilne na tlu, korovima, dijelovima staklenika. Ne prenosi se sjemenom.

- dozvoljena zaraza: do 20% napadnute lisne površine

4. Pseudomonas lacrymans - uglata pjegavost lišća

- domaćin(i): krastavac

- znaci bolesti: bakterija napada sve dijelove biljaka tijekom cijele vegetacije. Na lišću pjege su poligonalnog oblika, a nekrotizirani dio lista ispada. Kod ranih zaraza listovi su prvo žućkasti, zatim tamni, deformirani i često otpadaju. Ako je vlažnost zraka visoka razvija se bakterijski eksudat. S naličja lista na mjestu zaraze list suzi, po čemu je bolest dobila ime (lacrymans).

- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci i sjeme

- dozvoljena zaraza: u sjemenskom usjevu smije biti do 5% zaraženih biljaka, ali sjeme mora biti zdravo

5. Cucumber mosaic virus - virus mozaika krastavca

- domaćin(i): krastavac, dinje, lubenice i druge tikvenjače, te biljke iz drugih porodica (na pr. Solanaceae, Asteraceae)

- znaci bolesti: zavise o izolatu (soju) virusa i temperaturama. Oni variraju od blagog do jakog mozaika, a na plodovima se pojavljuju bradavičasti izraštaji. Pri nižim temperaturama javlja se venuće bez mozaičnosti.

- prenošenje parazita: vrlo slabo sjemenom, vektori su lisne uši (neperzistentni virus)

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka, ali zaraza sjemena nije dopuštena

KUPUS, CVJETAČA, KELJ, KORABA, ROTKVA I DRUGE POVRČARSKE BRASSICACEAE

1. Alternaria brassicae - pjegavost

- domaćin(i): kupus, brokulica, cvjetača, hren

- znaci bolesti: parazit uzrokuje lokalne nekroze na nadzemnim dijelovima, a najčešće na lišću. Pjege na lišću dostižu do 15 mm u promjeru, okrugle su, tamno smeđe boje i zonirane (po nekoliko tamnijih koncentričnih prstenova)

2. *Alternaria raphani* - pjegavost

- domaćin(i): rotkva

- znaci bolesti: javljaju se lišću, korijenu, stabljici i komušcima. Na lišću se prvo razvijaju okrugle do ovalne klorotične pjege koje kasnije potamne, nekrotiraju, te središnji dio pjege ispada.

3. *Alternaria brassicola* - pjegavost

- domaćin(i): najčešće kupus i cvjetača, rjeđe kelj

- znaci bolesti: slični su kao kod *A. brassicae*; na sjemenskim usjevima može biti štetnija od *A. brassicae*

- prenošenje parazita: sve tri vrste prenose se zaraženim ostacima u tlu, te sjemenom

- dozvoljena zaraza: do 10% zaražene biljne površine i do 5% zaraženog sjemena

4. *Botrytis cinerea* - siva plijesan

- domaćin(i): sve najznačajnije kupusnjače (*Brassicaceae*)

- znaci bolesti: mogu se javiti na nadzemnim organima kao smeđe pjege, a ukoliko je relativna vlažnost zraka visoka prekriva ih obilna siva prevlaka. Bolest je osobito česta na sjemenjačicama.

- prenošenje parazita: ostaci bolesnih biljaka u tlu, sjeme je samo kontaminirano ("površinska zaraza"), ali je postotak kontaminacije visok.

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

5. *Leptosphaeria maculans* (*Phoma lingam*)

- domaćin(i): mnoge vrste kupusnjača

- znaci bolesti: ovise o stadiju razvoja biljke domaćina. Posve mlade biljke se mogu osušiti. Na lišću se razvijaju sive, okrugle do ovalne pjege s brojnim piknidima u središtu. Izdužene, uleknute pjege, često purpurnog ruba karakteristične su za manifestaciju bolesti na stabljici. Tkivo odumire, raspucava se i nastaju rak-rane. Ukoliko se bolest javi na sjemenjačicama zahvaćene su komuške i sjeme.

- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci i zaraženo sjeme

- dozvoljena zaraza: do 2% zaraženih biljaka i do 1% zaraženog sjemena

6. *Fusarium* spp. (*Fusarium oxysporum* f. sp. *conglutinans*) - fuzarijsko venuće

- domaćin(i): kupus, rijetko druge vrste *Brassicaceae*

- znaci bolesti: češći su na biljkama kupusa iz ljetne proizvodnje i to na mladim biljkama (2-4 tjedna nakon rasađivanja). Gubitak turgora i žutica karakteristični su znaci zaraze. Premda može biti zahvaćeno svo lišće, bolest je česta samo na jednoj strani biljke. Na presijeku korijena vidljiva je nekroza provodnog sustava (traheomikoza)

- prenošenje parazita: hlamosporama u tlu, sjeme
- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

7. *Peronospora parasitica* - plamenjača kupusa

- domaćin(i): kupus, brokula, cvjetača, rotkva, te korovne vrste iz porodice Brassicaceae

- znaci bolesti: mogu se javiti već na kotiledonima ili prvim listovima (obezbojena mjesta) što može uzrokovati propadanje biljaka. Na razvijenom lišću pjege su poligonalne, prvo žute, a zatim smeđe boje. S naličja formira se (za plamenjaču općenito) karakteristična prevlaka sivo-plavičaste boje od konidiofora i konidija. Kod rotkve može biti zahvaćen i zadebljani korijen, što značajno smanjuje njegovu tržišnu vrijednost.

- prenošenje parazita: sjemenom je rijetko, odnosno nije dovoljno proučeno, oospore koje dospiju u tlo vrlo su vitalne i sudjeluju u primarnim zarazama. Prezimjele samonikle kupusnjače kao i korovi također su izvor zaraze.

- dozvoljena zaraza: do 2% napadnutih biljaka i zaraza sjemena do 5%

8. *Sclerotinia sclerotiorum*

- domaćin(i): kupus, kelj, cvjetača, keleraba, rotkva i druge uzgajane i korovne kupusnjače

- znaci bolesti: zavise o biljci domaćinu i organu biljke koji je zaražen. Kod sjemenjačica napada stabljiku, a sklerocije gljive mogu se naći u svim zaraženim dijelovima biljke. Sklerocije u tlu dugo ostaju viabilne (8-10 godina).

- prenošenje parazita: svi živi ili mrtvi dijelovi bolesnih biljaka u kojima se nalazi micelija; sklerocije u tlu ili one koje su pomiješane sa sjemenom; micelija parazita može se nalaziti u sjemenu ili na sjemenu

- dozvoljena zaraza: do 10% zaraženih biljaka i do 2% zaraženog sjemena

9. *Xanthomonas campestris* - trulež provodnog sustava

- domaćin(i): mnoge kupusnjače, najčešće kupus, kelerabica, cvjetača i kelj

- znaci bolesti: na lišću klorotične pjege i gotovo potpuno crne žile; napadnuti dio lista se suši. Na presjeku kocena, kao i kod središnje žile na listu vidi se crna boja. Sjemenjačice imaju u pravilu zaražene komuške i sjeme. Na kotiledonima biljčica izniklih iz zaraženog sjemena javljaju se pjege u obliku slova "V" (trokutaste) što se smatra karakterističnim simptomom.

- prenošenje parazita: zaraženo sjeme, ali se bakterija održava i u tlu 2-3 godine
- dozvoljena zaraza: u usjevu je dozvoljeno do 2% zaraženih biljaka, ali sjeme mora biti zdravo (0%)

RAJČICA

1. *Alternaria solani* - koncentrična pjegavost

- domaćin(i): široki krug domaćina, osobito iz porodice Solanaceae; jednako napada uzgajane (rajčica, krumpir, paprika, patlidan) i divlje vrste
- znaci bolesti: karakteristične pjege na nadzemnim organima biljke. Na lišću su pjege krupne (1-2 cm u promjeru), okrugle, crne boje i zonirane. Na stabljici su izdužene i tamno smeđe boje. Plodovi su najčešće zaraženi u zoni čaške, a pjege su udubljene tamne, različite veličine, s nekoliko koncentričnih prstenova (zonirane). Osim *A. solani* na rajčici se razvija i prenosi sjemenom također *A. tenuis*.
- prenošenje parazita: zaraženi ostaci biljaka u tlu, sjeme na kojemu gljiva ostaje vitalna 18 mjeseci
- dozvoljena zaraza: do 10% napadnutih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

2. *Rhizoctonia solani*

- domaćin(i): veoma široki krug domaćina koji pripadaju različitim porodicama, između njih je i rajčica
- znaci bolesti: mogu se pojaviti u proizvodnji rasada, kada napadnute biljke propadaju. Na razvijenim (presađenim) biljkama bolest je rijetka. Tada zaražava korijen ili plodove koji se nalaze na tlu. Na njima se razvijaju uleknute svijetlo smeđe pjege, te se takovi plodovi ne smiju koristiti za dobivanje sjemena.
- prenošenje parazita: preko zaraženog tla (micelija, sklerocije) u kojemu se nalaze ostaci biljaka, smatra se da zaraženo sjeme nije primarni izvor zaraze
- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 1% zaraženog sjemena

3. *Phytophthora infestans* - plamenjača

- domaćin(i): krumpir, rajčica
- znaci bolesti: gljiva napada lišće, stabljiku i plodove. Na lišću se razvijaju klorotične pjege, a na naličju lista u okviru pjega bjeličasta prevlaka konidiofora i konidija. Za vlažnog vremena lišće trune, a za suhog nekrotira i izlomi se. Na zelenim plodovima na mjestu infekcije uočavaju se sive pjege, tkivo je tvrdo, nekrotično. Ponekada plod izgleda kao da je mumificiran.

- prenošenje parazita: izvor zaraze su najčešće biljke krumpira (one se razvijaju iz zaraženih gomolja)
- dozvoljena zaraza: do 10% zaražene biljne površine. Sjemenom se ne prenosi, ali bolest smanjuje asimilacionu površinu, remeti fiziološke procese u biljci, te snižava tržišnu vrijednost plodova.

4. *Septoria lycopersici* - pjegavost lišća

- domaćin(i): rajčica, neke samonikle vrste roda *Solanum*
- znaci bolesti: rajčica može oboljeti u bilo kojem stadiju razvoja. Već na kotiledonima mogu se razviti pjege i takove biljčice propadaju. Nakon presađivanja, biljke su najosjetljivije u vrijeme formiranja plodova. Na donjem lišću razvijaju se sitne, okruglaste, svijetle pjege s tamnijim rubom. Jače zaraženo lišće se suši i otpada. Sušenju-lišća doprinosi toksin koji gljiva izlučuje. Bolest ima ascendentan tok - brzo se širi prema vrhu biljke. Plodovi su veoma rijetko zaraženi.
- prenošenje parazita: glavni izvor zaraze su biljni ostaci u ili na površini tla. Sjeme je površinski kontaminirano za vrijeme berbe i dorade.
- dozvoljena zaraza: do 5% zaražene površine biljke i do 1% zaraženog sjemena

5. *Corynebacterium michiganense* - bakterijsko venuće

- domaćin(i): rajčica, neke druge *Solaneaceae* kao *Nicotiana glutinosa*, *Solanum donglasii*, *Solanum nigrum* var. *guinense*
- znaci bolesti: mogu biti zaraženi svi dijelovi biljke. Krajnji ishod bolesti je venuće, koje ne mora zahvaćati cijelu biljku (traheobakterioza). Na lišću se pojavljuju pjege, ono zatim žuti, vene i suši se. Preko peteljke bakterija prelazi u stabljiku na kojoj se tkivo raspucava. Plodovi mogu biti bez simptoma ili se na njima uočavaju žućkaste pjege s bradavičastim izraštajem u sredini. Bakterija je na "B" karantenskoj listi.
- prenošenje parazita: bakterija se održava u tlu u zaraženim biljnim ostacima gdje može preživjeti 2-3 godine, prenosi se i zaraženim sjemenom
- dozvoljena zaraza: u usjevu ne smije biti zaraženih biljaka, sjeme mora biti zdravo (0%)

6. *Pseudomonas tomato* - bakterijska pjegavost

- domaćin(i): rajčica
- znaci bolesti: na lišću se razvijaju vlažne, u početku zelenkaste, zatim brončano smeđe pjege. Zahvaćeni dio nekrotira. Na plodovima su pjege slične onima na lišću. Starije pjege su uleknute i crne, a tkivo se raspucava. U zaraženom dijelu ploda stvara se plutasto tkivo.
- prenošenje parazita: zaraženi dijelovi biljaka kao i sjeme dobiveno od zaraženih biljaka

- dozvoljena zaraza: u usjevu je dopušteno 5% bolesnih biljaka i 1% zaraženog sjemena.

7. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* - krastavost plodova

- domaćin(i): rajčica, paprika

- znaci bolesti: Bolesne biljke zaostaju u razvoju. Na zaraženom lišću uočavaju se uljane pjege vlažnog izgleda koje nekrotiraju. Slične pjege nastaju na cvjetovima (lapovi) i peteljka. Zaraženi plodovi su deformirani, tkivo se raspucava, a u bolesnom dijelu sjemenke su crne.

- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci u tlu i zaraženo sjeme

- dozvoljena zaraza: do 2% zaraženih biljaka, infekcija sjemena nije dozvoljena

8. Cucumber mosaic virus - virus mozaika krastavaca

- domaćin(i): krastavac, paprika, rajčica, salata, špinat

- znaci bolesti: Simptomi ovise o razvojnom stadiju biljke, o izolatu virusa, osjetljivosti sorte. Oni mogu varirati od veoma blagog do jakog mozaika. Najupečatljiviji simptom je redukcija plojke lista, tzv. nitavost. Javlja se i skraćivanje internodija, te nekroze.

- prenošenje parazita: zaraženi biljni ostaci u tlu, osobito značajno za zaštićeni prostor gdje se oni sporo razgrađuju. Sa zaraženih-ostataka virus prenose lisne uši.

- dozvoljena zaraza: Dozvoljeno je do 5% napadnutih biljaka.

9. Phytoplasma solani - stolbur

- domaćin(i): rajčica, paprika, patlidan, višegodišnji korovi

- znaci bolesti: Bolesne biljke zaostaju u razvoju. Najkarakterističniji simptomi su na cvjetovima tzv. "big bud". Čaška je zadebljala, listići su srasli, prašnici slabo razvijeni, a laticice zelene. Cvjetovi su najčešće sterilni ili se formiraju sitni zakržljali plodovi s puno plutastog sklerenhimskog staničja.

- prenošenje parazita: cikade su prenosnici fitoplazme, jednom zaražena cikada trajno je prenosilac parazita

- dozvoljena zaraza: do 5% napadnutih biljaka

10. Tomato ringspot virus - virus prstenaste pjegavosti

- domaćin(i): rajčica

- znaci bolesti: karakteristična je nekroza vršnog dijela biljaka koja nastaje kao posljedica promjene na lišću (uz peteljku list je smeđe boje s nekrotičnim prstenovima). Crtičaste nekroze mogu se javiti na stabljici. Na plodovima

simptomi su slabo izražene pjege ili smeđi koncentrični prstenovi. Osim sjemenom virus prenosi i nematoda *Xiphinema americanum*.

- prenošenje parazita: osim sjemenom virus prenosi i nematoda *Xiphinema americanum*.

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 0,5% zaraženog sjemena.

PAPRIKA I PATLIĐAN

1. *Fusarium* spp.

- domaćin(i): široki krug domaćina

- znaci bolesti: ovise o vrsti uzročnika, razvojnom stadiju biljke. *Fusarium solani* uzrokuje venuće biljaka, a drugi speciji kao *F. equiseti*, *F. moniliforme*, *F. semitectum* mogu se naseliti na oštećenim plodovima uzrokujući nekroze ili u vlažnim uvjetima trulež plodova.

- prenošenje parazita: ostacima zaraženih biljaka u tlu i sjemenom

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

2. *Phytophthora capsici* - plamenjača paprike

- domaćin(i): paprika, rajčica, patliđan, dinja, lubenica, tikve, cvjetača, korovi

- znaci bolesti: javljaju se u proizvodnji rasada kao palež. Nakon presađivanja biljke naglo venu i suše se. Na stabljici, granama, peteljci cvijeta ili ploda razvijaju se mrke pjege koje prstenasto obuhvaćaju navedene organe i brzo nekrotiraju. Posljedica je odumiranje dijelova biljke iznad mjesta nekroze. Plodovi se smežuraju i osuše, odnosno trunu ako je vrijeme vlažno.

- prenošenje parazita: parazit se u tlu može održavati slobodno bez biljke domaćina ili prezimljuje u zaraženim biljnim ostacima

- dozvoljena zaraza: do 5% napadnutih biljaka

3. *Verticillium albo-atrum* - venuće

- domaćin(i): rajčica, paprika, patliđan, tikvenjače i brojne druge zeljaste i drvenaste biljke

- znaci bolesti: parazit naseljava provodni sustav biljke, te pripada grupi tipičnih traheomikoza. Paprika je od povrća najosjetljivija, osobito ako se uzgajaju fiziološki zreli crveni plodovi. Venuće može zahvatiti cijelu ili samo jedan dio biljke. Lišće postepeno gubi turgor, a nekroza se javlja samo uz rub plojke. Drvenasti dio biljke dobiva tamnu boju. Osim navedene vrste na povrću

dolazi i *Verticillium dahliae* prema kojem je patlidan osjetljiviji od paprike. Simptomi bolesti na obje kulture i za oba parazita su slični.

- prenošenje parazita: zaraženim biljnim ostacima u tlu ("trajna micelija", sklerocije), sjemenom se ne prenosi

- dozvoljena zaraza: do 5% zaraženih biljaka

4. *Xanthomonas vesicatoria* - bakterijska pjegavost

Osnovne karakteristike bakterijske pjegavosti lišća paprike i patlidana jednake su opisanim kod rajčice.

5. Cucumber mosaic virus - virus mozaika krastavaca

- domaćin(i): kao kod rajčice

- znaci bolesti: izgled biljke je izmjenjen - internodiji su kraći tako da biljka ima grmolik rast. Lišće je mozaično, a cvjetovi ostaju neoplođeni. Zametnuti plodovi su sitni i deformirani, ponekada s nekrotičnim lezijama.

- prenošenje virusa: kao kod rajčice

- dozvoljena zaraza: do 10% zaraženih biljaka u sjemenskom usjevu

6. Phytoplasma solani - stolbur

- domaćin(i): kao kod rajčice

- znaci bolesti: kod paprike žutica je osnovni simptom bolesti. Pojavom žutice prestaje rast biljaka, a zavisno o ekološkim uvjetima (temperatura i RVZ) biljke brže ili sporije venu. Bolest je među uzgajivačima poznata kao "žuto venuće paprike".

- prenošenje parazita: osigurano je cikadama; kod nas najčešće *Hyalostes obsoletus*

- dozvoljena zaraza: do 10% napadnutih biljaka

7. Tobacco mosaic virus - virus mozaika duhana

- domaćin(i): širok krug domaćina, među njima rajčica i paprika

- znaci bolesti: izražena kloroza po čitavoj biljci, a na lišću mozaik u obliku lišća hrasta. Bolesno lišće otpada, a na stabljikama se razvijaju uzdužne nekrotične pjege.

- prenošenje parazita: sjemenom do 2%

- dozvoljena zaraza: do 10% zaraženih biljaka i do 1% zaraženog sjemena

LUK

1. *Fusarium* spp.

- domaćin(i): u prirodnim uvjetima *Fusarium* spp. ima veoma široki krug domaćina i to jednako uzgajane i korovne biljke

- znaci bolesti: donekle ovise o vrsti parazita; općenito javlja se venuće i kloroza lišća, trulež korijena, te trulež glavice koja započinje razmekšavanjem pojedinačnih mesnatih listova od njihove osnove

- prenošenje parazita: zaraženim sjemenom, no prvenstveno preko tla gdje gljiva živi saprofitski. Na luku najčešće su zastupljeni *F. avenaceum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum* f. sp. *cepae*, *F. solani* i dr.

- dopuštena zaraza: u nasadu izvodnica do 5% zaraženih biljaka (do 2% sjemena); u nasadu lučica (arpadžik) do 2% zaraženih biljaka (do 5% sjemena)

2. *Peronospora destructor* - plamenjača

- domaćin(i): luk, češnjak, poriluk

- znaci bolesti: su različiti kod lokalnih i sistemskih zaraza. U slučaju sistemske zaraze biljke zaostaju u razvoju, lišće je svijetlo zelene boje, prekriveno sivo-ljubičastom prevlakom od konidiofora i konidija, smežura se i osuši. Uzrok sistemske zaraze je sadnja zaraženih lučica. Kod lokalnih zaraza na lišću (perima) razvijaju se klorotične pjege koje za vlažnog vremena također prekriva prevlaka sporonosnih organa. Ako je vrijeme suho dolazi do nekroze u okviru pjege, a ta mjesta nasele paraziti slabosti (*Alternaria*, *Stemphylium*). Na sjemenjačicama simptomi su slični.

- prenošenje parazita: i ako je sjeme jako zaraženo prenošenje ovim putem nije dokazano, osnovni izvor zaraze je inficirana lučica.

- dopuštena zaraza: na izvodnicama do 5%, a na lučicama do 2% zaraženih biljaka

3. *Puccinia allii*, *Puccinia porri* - hrđa

- domaćin(i): poriluk, češnjak, luk

- znaci bolesti: na listovima i cvjetnoj stapci razvijaju svijetlo smeđi uredosorusi koji su dugo prekriveni epidermom. Krajem vegetacije formiraju se tamno smeđi teleutosorusi.

- prenošenje parazita: putem teleutospora koje prezime na zaraženom lišću, prenosi se i sjemenom, no to je bez većeg značenja

- dopuštena zaraza: u sjemenskom usjevu do 2% zaraženih biljaka

SALATA

1. *Alternaria dauci* - pjegavost

- domaćin(i): pored navedenih kod mrkve domaćin je i salata, posebno endivija

- znaci bolesti: pretežito se javljaju na starijem lišću. To su pjege veličine oko 1 cm u promjeru, okruglog ili ovalnog oblika s karakterističnim koncentričnim krugovima.

- prenošenje parazita: zaraženim sjemenom i zaraženim biljnim ostacima
- dopuštena zaraza: do 10% zaraženih biljaka i do 5% zaraženog sjemena

2. *Bremia lactucae* - plamenjača

- domaćin(i): salata, endivija, radič
- znaci bolesti: mogu sa javiti u svim stadijima razvoja, najčešće na starijim listovima. Na bolesnom lišću razvijaju se klorotične poligonalne pjegice između krupnijih žila. S naličja lista u okviru pjega je bjeličasta prevlaka konidiofora i konidija. Jako zaraženo lišće propada.

- prenošenje parazita: zaraženim ostacima, prenošenje zaraženim sjemenom nije sigurno dokazano
- dopuštena zaraza: do 5% zaraženih biljaka

3. *Puccinia endiviae* - hrđa

- domaćin(i): endivija, radič
- znaci bolesti: najčešće u jesen na lišću se uočavaju prvo okruglaste grupice uredosorusa hrđaste boje, a zatim tamne skupine teleutosorusa
- prenošenje parazita: zaraženim ostacima lišća sa teleutosorusima
- dopuštena zaraza: do 2% napadnutih biljaka.

4. *Sclerotinia sclerotiorum* - bijela trulež

- domaćin(i): brojne kulturne i korovne vrste
- znaci bolesti: češće se javljaju pri uzgoju salate u zatvorenom prostoru. U zoni korijenovog vrata razvija se trulež koja može zahvatiti čitavu glavicu, te su one bez ikakve tržišne vrijednosti. Na dijelovima biljke pri tlu može se vidjeti karakteristična micelija i sklerocije. Pored navedene vrste na salati parazitira također *S. minor* čije su sklerocije sitnije (0,5-2 mm).

- prenošenje parazita: sklerocije u tlu ostaju vijabilne više godina; micelija parazita također može kroz izvjesno vrijeme ostati vijabilna i zaraziti novoposađene biljke
- dopuštena zaraza: do 5% zaraženih biljaka, te do 10% zaraženog sjemena

5. Lettuce mosaic virus - virus mozaika

- domaćin(i): salata
- znaci bolesti: prvi znak je prosvjetljavanje lisnih žila, a zatim mozaik. Kod neki sorata vršni listovi su staklasti. Kod ranih zaraza biljke su kržljave, a glavice se ne formiraju. Na cvjetnoj stabljici i cvatima također se javlja mozaik.
- prenošenje parazita: sjemenom i lisnim ušima; u prenošenju bolesti značajne su i druge biljke osobito neke vrste cvijeća kao što su cinerarije, astre, cinije.

- dopuštena zaraza: u sjemenskim usjevima ne smije biti bolesnih biljaka, a i sjeme mora biti zdravo.

KRMNE KULTURE

Sitnozrne i krupnozrne lepirnjače

1. *Ascochyta* spp. (*Phoma medicaginis*)

Na lisnim peteljka i stabljici produljene pjege tamne, skoro crne boje. Na lišću se razvijaju pjege obično uz rub plojke. Javlja se u hladnim godinama kada zbog defolijacije nanosi štete sjemenskoj lucerni. U sjemenskom je usjevu dopuštena zaraza do 5% biljaka i do 2% sjemena. Osim *Ascochyta imperfecta* na lišću, stabljici i cvjetnim dijelovima dolaze još *Cercospora medicaginis*, *Phoma trifolii*, *Colletotrichum trifolii*, *Stemphylium botryosum* i dr.

2. *Colletotrichum* spp. (*C. trifolii*, *C. medicaginis*)

Na djetelini i lucerni uzrokuje promjene slične gljivi *Ascochyta imperfecta*. Pjege su na lišću okrugle, tamne boje, često zonirane; na stabljici crne izdužene pjege. Češće se javlja ljeti za toplog i vlažnog vremena. Dozvoljeno je do 5% napadnutih biljaka i do 2% zaraženog sjemena.

3. *Kabatiella caulivora* (*Gleosporium caulivorum*)

Uzročnik je antraknoze i posebno je štetna za sjemensku crvenu djetelinu. Napada lisne peteljke i stabljiku: crne, u središtu nešto svjetlije pjege, duljine do 5 cm. Pjege mogu biti (osobito krupnije) uleknute. Tkivo se raspucava, a iznad pjega biljke se suše. U sjemenskom usjevu dopuštena je zaraza do 5% biljaka i do 2% sjemena.

4. *Fusarium* spp.

Na lucerni i djetelini može se razvijati nekoliko *Fusariuma*; najčešći je *F. oxysporum* f. sp. *medicaginis* koji uzrokuje venuće (traheomikoza). *Fusarium solani* napada korjenov sustav i krunu korijena izazivajući tipičnu trulež.

Kao i kod prethodnih gljiva u usjevu je dopuštena zaraza do 5%, a sjemena 2%.

5. *Sclerotinia* spp. (*Sclerotinia trifoliorum*)

Uzrokuje trulež korijena, krune, stabljike, a pri jačim zarazama može propasti čitava biljka. Bolest je najčešće u srednjoj i sjevernoj Europi, te kod nas u hladnim i kišovitim godinama u gustim usjevima i na oranicama gdje se osjetljive kulture (djetelina) češće siju.

Dozvoljeno je do 5% napadnutih biljaka, ali sjeme ne smije sadržavati sklerocije.

6. *Stemphylium* spp.

Dolaze dvije vrste *Stemphylium sarcinaeforme* i *S. botryosum*; uzrokuju pjegavost lišća (pjege 1 do 8 mm promjera po rubu lista, svijetle boje; starije su zonirane), stabljike i lisnih peteljki. Zbog sušenja lišća biljke se slabije razvijaju.

U usjevu je dopušteno do 5% napadnute lisne površine i 1% zaraženog sjemena.

7. *Botrytis* spp.

U vlažnim godinama može siva plijesan nanijeti značajne gubitke uzrokujući trulež stabljike, lisnih peteljki, lišća, mahuna i zrna. Napadnuti dijelovi biljaka su razmekšani, biljke venu, osuše se ako je vrijeme suho. U usjevu je dopušteno 5% zaraženih biljaka i do 5% inficiranog sjemena.

8. *Cuscuta* spp.

Usjev za sjeme ne smije biti zaražen vilinom kosicom.

9. Alfalfa mosaic virus

Na lišću se javlja zeleno žuti mozaik, a simptomi su vidljivi u proljeće i jesen. Ljeti su obično maskirani zbog visokih temperatura. Bolesne biljke su kržljave sa sitnim lišćem. Dozvoljeno je do 5% napadnutih biljaka, a sjeme ne smije biti zaraženo.

10. Pea seed borne mosaic virus

Uzrokuje uvijanje lišća prema naličju kod mladih biljaka. Kod starijih biljaka na vršnom dijelu dolazi do skraćivanja internodija, na lišću se mogu uočiti nekroze. Mahune su deformirane, a na sjemenu se javlja prošaranost. U sjemenskom usjevu ova viroza ne smije biti utvrđena.

11. *Corynebacterium flaccumfaciens*

Simptomi se mogu javiti na bilo kojem dijelu biljke tijekom cijele vegetacije. Između lisnih žila javlja se prvo kloroza, a zatim nekroza. Pjege mogu prstenasto obuhvatiti stabljiku, te se biljka iznad pjege suši. Na mahunama pjege su smještene uz šav.

Bakterija je na "B" karantenskoj listi.

DUHAN

1. *Peronospora tabacina*

Napada sve dijelove duhana osim pravog korijena. Zaraze mogu nastati tijekom cijele vegetacije. Simptomi variraju o tipu infekcije (lokalne, sistemične), sorti, meteorološkim uvjetima, fiziološkog stanja biljke i dr. Dopušteno je do 5% zaraženih biljaka u sjemenskom usjevu. Gljiva se ne prenosi putem sjemena.

2. *Pseudomonas tabaci*

Napada lišće na kojem se razvijaju okrugle klorotične pjege (0,4 do 1,5 cm). U središtu pjege je crna točka veličina uboda igle. Bolest se može javiti u

rasadu; biljke zaostaju u razvoju, sluzave su, trunu i poliježu. Sjeme, iako može biti inficirano, nije glavni izvor zaraze.

U usjevu ne smije biti zaraženih biljaka, a infekcija sjemena dozvoljena je do 0,5%.

Na duhanu parazitiraju još dvije srodne vrste *P. mellea* i *P. angulata*.

3. Tomato spotted wilt virus

Na duhanu se javljaju lokalne kloroze i nekroze lišća, a kod sistemskog tipa bolesti izrazita deformacija vrha biljke, prosvjetljavanje lisnih žila i naboranost liske. Cijele biljke poprimaju često klorotičan izgled i zakržljale su. Vektori su tripsi (*Thrips* i *Frankiniella*) koji se hrane na oko 40 biljnih porodica. U usjevu ne smije biti zaraženih biljaka, sjemenom se ne prenosi.

4. Tobacco mosaic virus

Simptomi mogu varirati od blagih do vrlo jakog mozaika uz mjestimične lokalne nekroze. Pri visokim temperaturama i u sušnim uvjetima simptomi mogu izčeznuti (maskiranje). Nakon fermentacije bolesno lišće prošarano je zelenim mrljama što smanjuje kakvoću. Rane infekcije uzrokuju nenormalan razvoj biljaka te one zakržljaju. Prenosi se mehanički - sokom.

Dozvoljeno je do 4% zaraženih biljaka, sjemenom se ne prenosi.

5. Tobacco ringspot virus

Simptomi su koncentrični bijeli prstenovi na lišću. Osim ovih pravilno formiranih prstenova mogu se javiti cik-cak klorotične i nekrotične paralelne crte. Ponekada dolazi do slabljenja simptoma, jer virus prelazi u latentno stanje. Prenosi se mehanički sokom i cijepljenjem. U usjevu može biti do 4% bolesnih biljaka, nije dozvoljena zaraza sjemena.

6. Orobanche ramosa

Ne smije biti u sjemenskim usjevima.

PROIZVODNJA SJEMENA KRUMPIRA

N. ŠULJAGA

UVOD

Hrvatska ima prirodne uvjete za proizvodnju sjemena krumpira u brdsko-planinskim područjima Gorskog kotara, Like, Žumberka, Papuka i Pšunja. Sjemenari u tim područjima uspješno umnažaju elitu "E" u niže sortne reprodukcije ("O" i I SR). Proizvodnja je kod nas dostizala do 7000 t/god., da bi se posljednjih godina smanjila (1998.) na 3200 t/god. Smanjenje proizvodnje uvjetovano je različitim razlozima (ekonomske teškoće, uvoz sjemena, biološki problemi u proizvodnji). Sam registriranih sjemenara su nosioci proizvodnje na vlastitim površinama ili na površinama kooperanata. Hrvatsko sjemenarstvo ima i vlastite sorte (Istra, Goran, Lika, Dobra, Dalmatinka, Stanka, Biserka) kreirane u "Zavodu za krumpir Stara Sušica" d.d. Ravna Gora, gdje se proizvodi i osnovno sjeme tih sorata (super elita i elita), nekad samo na klasičan način, s danas i tehnologijom mikropropagacije. Tom novom tehnologijom osnovno sjeme krumpira se razmnaža u laboratoriju i staklaniku, gdje se ne može reinficirati virusima - uzročnicima izrođivanja krumpira.

Sjemenski krumpir dobivamo samo iz prijavljenog sjemenskog usjeva koji je službeno kontroliran u tijeku vegetacije. Nakon uništenja cime, uzimaju se uzorci za kontrolu zdravstvenog stanja gomolja te se proizvođaču izdaje svjedodžba i deklaracija o kvaliteti (OS, C1, C2 i C3). Na doručeno sjeme određene kalibraže (28-35, 35-45, 45-55 ili često 35-55) stavlja se deklaracija na vreće blombiranjem ili šivanjem sa svim podacima o sjemenu (sorta, kalibraža, kategorija i dr.), a pri isporuci robe i prateću deklaraciju o kvaliteti.

Navedeno se izdaje temeljem:

- Zakona o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (N. novine 131/97) - Pravilnika o stručnom nadzoru nad sjemenskim usjevima poljoprivrednog bilja (N. novine 26/99)

- Pravilnika o obaveznom zdravstvenom pregledu usjeva i objekata sjemena i sadnog materijala poljoprivrednog i šumskog bilja (N. novine 53/91, 11/94, 11/95 i 19/99)

- Pravilnika o temeljnim zahtjevima za kakvoću, pakiranje i deklariranje sjemena poljoprivrednog bilja (N. novine 36/99).

PROIZVODNJA SJEMENA KRUMPIRA

Sjemenski krumpir se uspješno proizvodi u umjereno hladnom području s dosta oborina, prosječnom dnevnom temperaturom od 16-18°C i 110-115 mm mjesečnih oborina tokom vegetacije. U takvim klimatskim uvjetima proizvode gotovo svi sjemenari Hrvatske (Gorski kotar, Lika, Žumberak, Psunj i Papuk). Manji broj ušiju u brdsko-planinskom području, kao i njihov kasniji let, nisu jedini razlog za proizvodnju sjemenskog krumpira u tim područjima. Osim virusnog ili biotskog izrođivanja krumpira, poznato je i takozvano abiotsko izrođivanje koje je fiziološke naravi, a pogoduje mu visoka temperatura tla i zraka tokom vegetacije. Preporučene mjere proizvođačima sjemena da spriječe zarazu cime s virusima i spuštanje virusa u gomolje:

1. upotreba sjemena sa što nižim stupnjem zaraženosti virusima, sadnja kvalitetnog ishodišnog sjemena
2. osiguranjem što bolje prostorne izoliranosti smanjuje se "infekcijski pritisak" izvana
3. pročupavanje (čišćenje) - tzv. negativna selekcija
4. održavanjem što šireg plodoreda zbog izbjegavanja samoniklih zaraženih biljaka (proraslice) smanjuje se "infekcijski pritisak" unutar nasada
5. naklijavanje
6. rana sadnja uz primjenu sistemskih insekticida (gomolji)
7. pravovremena primjena folijarnih insekticida
8. desikaciju cime provesti u određenom roku

Plodored

Sjemenski krumpir se proizvodi isključivo u plodoredu. Na isto tlo dolazi svakih 3-5 godina, radi izbjegavanja bolesti i štetnika (krumpirova nematoda). Nematode u monokulturi prenose se preko proraslica ili primjesa (ostatak iza vađenja). Monokultura pogoršava strukturu tla i njegovu teksturu. Najbolji je četvero- ili peteropoljni plodored, gdje su uz sjemenski krumpir prvu godinu, drugu godinu žitarica, a treću, četvrtu i petu djetelinsko-travne smjese.

Naklijavanje

Gomolji nakon razdoblja mirovanja, pod utjecajem encimatskih procesa počinju tjerati klice. Ovisno o proizvodnom području, najmanje 30 dana prije agrotehničkog roka sadnje potrebno je staviti ih na naklijavanje. Naklijavanjem se postiže višestruka korist:

- smanjena je mogućnost zaraze tzv. "bijelih klica" -rhizoctonia
- povećana je snošljivost biljaka prema nižim temperaturama u početnoj fazi rasta

- intenzivnije je odvijanje rasta korjenova sistema
- ranija tehnološka i fiziološka zrioba
- uvećava se otpornost biljaka na virusnu infekciju (pasivna otpornost)
- lakše tretiranje sjemena insekticidima i fungicidima.

Potrošnja sjemena po ha

	Broj sadnih mjesta	Količina kg/ha	Kalibraža
Rane sorte	60-65.000/ha	3.600-4.500	35-55
srednje i kasne sorte	55-60.000/ha	3.300-4.000	35-55

Za proizvodnju sjemenskih reprodukcija nije preporučljivo saditi sitniju kalibražu 28-35 zbog:

- teže realizacije sklopa
- manjeg broja stabljika po busu
- kasnijeg nicanja
- slabijeg nicanja u lošim uvjetima
- težeg obnavljanja usjeva (mraz, tuča)

Njega sjemenskih nasada

To je najvažnija agrotehnička mjera s ciljem održanja optimalnih uvjeta rasta za vrijeme trajanja vegetacionog perioda sjemenskog nasada.

1. Okopavanje i nagrtanje - provodi se sa ciljem da osigura mladoj biljci što bolju vodo-zračnu opskrbu, prorahljenost tla i uništenje korova. Okopavanje se provodi odmah nakon nicanja. Ogrtanje sjemenskih nasada vrši se kada biljka dosegne visinu od 10-15 cm, kako bi se korjenovu sistemu i stolonima na kojima će biti oblikovani gomolji stvorilo dovoljno prostora za rast i razvoj u nekoliko etaža. Svako kasnije ulaženje u sjemenski nasad nije poželjno zbog mogućnosti oštećivanja korjenovog sustava i stolona.

2. Kemijsko suzbijanje korova vrši se prije nicanja krumpira (najbolje) ili nakon nicanja.

3. Čišćenje nasada od virotičnih biljaka - negativna selekcija provodi se od nicanja do desikacije cime, a najlakše je u ranim fazama rasta. Primjese mutanti - bolesne biljke izdvajaju se bojom i oblikom lista, stabljike, cvijeta i sl. Virotične biljke uklanjaju se odmah sa stabljikom i gomoljima i odmah uništavaju.

4. Zaštita od štetnika u tlu započinje se od sadnje (deponiranje sistemskog insekticida "Geocid"). Najveću ekonomsku štetu (osim lisnih ušiju) radi žičnjak (1-2% od prinosa naturalne robe).

5. Kemijsko i mehaničko uništenje cime - desikacija

Viruse na krumpir prenose lisne uši prilikom hranjenja na krumpiru, tj. potrebno je spriječiti zarazu cime virusima i spuštanje virusa u gomolje. To postižemo uništavanjem cime strojno, čupanjem i kaširanjem, te kemijski "spaljivanjem" cime herbicidom "Reglonom". Takvim tehnološkim postupkom se cima posuši u nekoliko dana i tako se spriječava spuštanje virusa iz zaražene cime u gomolj. Datum spaljivanja cime sjemenskih nasada određuju stručnjaci entomolozi koji prate nalet, vrste i brojnost lisnih ušiju. Nasade štitimo tokom cijele vegetacije od zaposjedanja lisnim ušima, prskanjem nasada aficidima (insekticid protiv lisnih ušiju). Uništenje cime može početi i prije određenog roka ako su gomolji dosegli veličinu sjemenskih gomolja (od 25-55 ili 65 izdužene sorte). Ako su gomolji presitni na dan uništenja cime, spalimo li nasad, postignuti ćemo mali prinos, a u protivnom, produljimo li vegetaciju za 8-10 dana, izgubiti ćemo na kvaliteti odnosno kategoriji. Ranije uništenje cime skraćuje trajanje vegetacije i znatno smanjuje prinose sjemenskih nasada.

STRUČNI NADZOR NAD SJEMENSKIM USJEVOM KRUMPIRA

I. BUTURAC

ZPC KORUN d.o.o. Rijeka

Prvim pregledom pored provjere dokumentacije o porijeklu sjemena i kategoriji, utvrđuju se i opći uvjeti za uspješnu proizvodnju sjemena kao što su: pravilna plodosmjena, tj. da nema "samoniklih" biljaka krumpira iz prethodnih godina (izvor infekcije usred nasada), prostorna izolacija (sve značajnija zbog sve većeg infekcijskog pritiska PVY), provjera tla na nematode, te pravovremena sadnja. Rana sadnja daje biljke starije u vrijeme prvog proljetnog naleta lisnih ušiju, što smanjuje infekciju gomolja, jer virusima treba više dana da se iz lista spuste u gomolje. Tako, npr. PLRV-u treba 17 dana da se iz nižih listova spusti u gomolje, a samo 7 dana iz vršnih aktivnih listova. Širenje virusa u nasadu znatno će se smanjiti "čišćenjem nasada", tj. vađenjem bolesnih i sortno atipičnih biljaka. U prvom pregledu uspješno ćemo odstraniti iz nasada sekundarne virusne infekcije (biljke izrasle iz bolesnih gomolja), a sortno atipične biljke daleko uspješnije u cvatnji.

U prvom pregledu utvrđujemo i sklop, tj. ujednačenost nasada, broj praznih mjesta, kao i uzrok propadanja. Pri tome treba razlučiti da li je "propadanje" biotske (gljivične i bakterijske bolesti) ili abiotske prirode (najčešće "babičavost"). Fiziološki staro sjeme ne mora neminovno rezultirati sa "babičavošću", već se mogu formirati slabe klice koje sporo niču i daju mali broj stabljika, a najgori slučaj je kada izboji ne uspijevaju izaći iz zemlje i pod zemljom se formiraju mali gomoljčići. Neujednačenost nasada kod sadnje sjemena u fazi pune klijavosti (faza nakon dominantnosti vršne klice) najčešće je uzrokovana napadom gljive *Rizoctonia solani* koja napada izboje prije nego izbiju iz zemlje, prstenuje ih (nekrozom tkiva) što dovodi do tjeranja postranih izboja i kasnijeg nicanja. U takvom nasadu možemo u kasnijim pregledima susresti istu bolest kao "bijelu gačavost" a potom pojavu "zračnih gomolja" u pazušcu peteljke lista, kao i uvijanje vršnih listića uz pojavu ljubičaste boje. Ovo ljubičasto uvijanje vršnih liski je slično simptomima primarne infekcije sa virusom uvijenosti lista krumpira (PLRV) a koji se susreće tek u drugom, a naročito u trećem pregledu i treba paziti da ih se ne zamjeni. U četvrtom pregledu u nasadu zaraženom sa rizoktonijom, naći ćemo busove sa mnoštvom sitnih gomolja na vrhu humka, što je također posljedica napada gljive *Rizoctinia solani*.

U prvom pregledu provjeravamo kako je obavljano "čišćenje" biljaka sa simptomima sekundarne zaraze sa PLRV, Y virusom (PVY) i miješane

sekundarne infekcije (A,X,S i M) virusom. Za taj posao treba vježba percepcije koja se stječe praksom, a kontrolno polje će biti prikladno mjesto za takvu obuku.

U drugom i trećem pregledu ćemo uočiti sortno atipične biljke, kao i primarne infekcije sa PLRV, PVY. Primarni simptomi infekcije sa PLRV se vide na vršnom lišću kao uvijanje ljubičastih liski, a kod PVY zavisno od soja kao mozaik, crtičavi mozaik, nekroze uzduž žila i najdrastičniji je izgled "palme" i uginuće biljke. Sa "čišćenjem" nećemo imati problema kod pravih sjemenara, već kod njihovih kooperanata, jer to je za njih "gubitak", smanjenje sklopa, jer ne znaju da to nije točno, jer ako se "čišćenje" obavi na vrijeme, susjedne biljke će kompenzirati prinos iščupane biljke i do 70%, a bez obzira na to "čišćene se mora obaviti! Imamo li u nasadu sekundarnih virusnih infekcija, (npr. od pojave samoniklih biljaka) i nedovoljnu prostornu izolaciju "čišćenje" će dati vidljivo smanjenje zaraze virusima. Za ilustraciju i prostorna izolacija od 50 m može u slučaju prenosa Y virusa spasiti usjev od pada u nižu kategoriju, a u godinama s jakim infekcijskim pritiskom i od pada usjeva van kategorije sjemena. Stoga aprobator u našim uvjetima jakog infekcijskog pritiska ne smije dozvoliti da sjemenski usjev nema primjernu izolaciju u datim uvjetima, ili da se naslanja na nesjemenski usjev!

U trećem pregledu utvrđujemo i zdravstveno stanje gomolja, prinos i tehnološku zriobu kako bi se "spaljivanje" cime obavilo i prije roka utvrđenog praćenjem glavnog naleta lisnih ušiju ako to krupnoća gomolja zahtijeva. Procjenu prinosa možemo lako obaviti da sobom ponesemo konopac dužine 14,3 m (pod uvjetom da je razmak redova 70 cm) i na toj dužini u jednom redu izvadimo sve busove, izmjerimo frakcije gomolja po kalibraži i izvažemo težinu pojedinih frakcija. Ukupan prinos sjemenskih frakcija u kg je prinos u t/ha. Postupak procjene ćemo zavisno od veličine table i heterogenosti tla ponoviti po potrebi.

U četvrtom pregledu kontrolirati ćemo pravilno uništenje cime što podrazumijeva da nema retrovegetacije i da je doza i način aplikacije valjan. Reglon primjenjen po suhom i toplom vremenu sporo djeluje, sporija je nekroza tkiva i dio reglona se može spustiti iz cime u gomolje i izazvati oštećenja oko pupčanog dijela gomolja. To ćemo lako ustanoviti rezanjem gomolja od pupka prema kruni, oštećeni gomolji će imati potamnjenje ksilemskog prstena počevši od pupka, takvo sjeme možemo tolerirati ako potamnjenje ne zalazi dublje od 0,5 do 1 cm, jer to neće biti uzrok propadanja sjemena ili smanjenja njegove kvalitete klijanja. Isti simptomi mogu biti posljedica naglog odumiranja cime i bez primjene reglona (npr. kaširanjem cime). Ukoliko je spomenuto oštećenje duboko u gomolju sa jasnom nekrozom oko pupka, takav usjev ćemo morati odbaciti kao sjemenski jer će oštećeno mjesto biti ulazno mjesto za bakterijske i gljivične infekcije i dovesti će do propadanja gomolja. Usjev ćemo morati odbaciti kao sjemenski i u slučaju da desikacija cime nije uspjela, tj. da imamo

masovnu pojavu retrovegetacije (što skraćuje put virusima iz lista u gomolje) ako lisne uši još uvijek zaposjedaju usjeve.

Tijekom svih pregleda treba kontrolirati knjigu prskanja kako bi se uvjerali da je cijelo vrijeme pravodobno vršena aplikacija afacida eadi kontrole populacije lisnih ušiju u nasadu (prisutnost aficida će daleko više djelovati na prijenos PLRV nego na PVY, jer uš nakon zaposjedanja aficidom tretirane biljke uspije prenijeti Y virus, a ugiba prije nego što uspije prenijeti cirkulativan PLRV.

Laboratorijska analiza uzorka gomolja će potvrditi ili opovrgnuti ono što je ustanovljeno vegetacijskim pregledom usjeva a vidjeti će se i to da li je cima "spaljena" na vrijeme, tj. prema uputama dobivenim praćenjem glavnog naleta lisnih ušiju ili se sa spaljivanjem kasnilo. Pri tome treba znati da je uzeti uzorak statistički gledano premali u odnosu na ukupan broj gomolja/ha, tj. da nije reprezentativan uzorak i stoga se ne smijemo osloniti samo na jedan nalaz ELISA testa nego nam više uzoraka mora pokazati slične rezultate. Radi toga bi bilo uputno da kod donošenja odluke o kategoriji usjeva budu prisutni i aprobatori kako bi se i sami upoznali s rezultatima laboratorijskog testa s jedne strane a odgovorne osobe za laboratorijski test sa stanjem usjeva tijekom vegetacijskih pregleda. Time bi se moglo zajedno utvrditi koje su tehnološke mjere najodgovornije za dobre ili loše rezultate, kako bi se kvalitet proizvodnje sjemena stalno poboljšavao, kao i kvalitet rada aprobatora.

KRATAK OPIS BOLESTI VAŽNIH ZA ZDRAVSTVENO STANJE GOMOLJA

Rizoctonia solani

Za hladna i vlažna vremena napada klice koje sporo niču (nastaju nekroze dijela izboja ili prstenovanje izboja i postrano tjeranje klice) te je nicanje neujednačeno. Izlaženjem iz zemlje čim izboj pozeleni on postaje otporan i zato gdje očekujemo napad rizoktonije treba ići sa plićom sadnjom, a kada su izooji vani, s potrebnim nagrtanjem. U kasnijoj fazi razvoja na prizemnom dijelu stabljike razviti će se bijeli prljavi micelij u praksi poznat simptom kao "bijela gaćavost". U daljnjem tijeku bolesti na oboljelim busovima imati ćemo pojavu pretvorbe oazušnih pupova u gomoljčice zvane "zračni gomolji". Vršno lišće se uvija i kovrča uz pojavu crvenila. Kod sazrijevanja usjeva na površini busa ćemo naći masu sitnih gomoljčića što se često previđa da je posljedica napada rizoktonije. Nakon "spaljivanja" cime u takvom nasadu će se gomoljima formirati crni sklerociji i zato vađenje treba započeti čim je pokožica dovoljno očvrstnula.

Napomena: Aprobator može lako zamijeniti vršno crvenjenje i uvijanje liski uzrokovano napadom rizoktonije sa mehaničkim oštećenjem ratilom podzemnog dijela stabljike i korijena (pri rahljenju tla ili okopavanju radi uništenja korova) sa virusom uvijenosti lista krumpira (PLRV) i mikoplazmom

(Aster yellows). Isto tako će jača mehanička oštećenja podzemnog dijela stabljike i korijena zbog prekida floemskog toka dovesti do bubrenja pazušnih pupova a kasnije i do formiranja "zračnih gomolja" te aprobator mora ustanoviti što je primarni uzrok opaženih simptoma.

Streptomyces scabies

Uzročnik bolesti gomolja u nas najčešće zvanom "obična krastavost" je opće prisutna i sam uzročnik (actinomyceta) ima više sojeva i živi saprofitski u tlu na biljnim ostacima. Neki sojevi napadaju samo gomolje na kojima se i simptomi ispoljavaju i zovu se "obična krastavost" (koja može biti plića i dublja). Drugi sojevi napadaju sve podzemne dijelove biljke, a na gomoljima se najčešće ispoljavaju kao "mrežasta krastavost" (koja također može biti i duboka krastavost) i mogu za razliku od prve zbog oštećenja korijena znatno utjecati i na smanjenje prinosa.

Infekcija se ostvaruje kroz lenticelle koje se formiraju prvih dana tubernizacije kada su gomolji najosjetljiviji, jer već za tjedan dana lenticelle postaju otporne. Jačoj agresivnosti gljive pogoduje suša tj. obilje zraka u tlu i navodnjavanje u vrijeme tuberinizacije je odlična preventiva. Sojevi patogena su prisutni u tlima sa različitim pH vrijednostima i za jači napad je daleko presudnije ako u vrijeme tuberinizacije nastupi suša, a naročito ako smo u tlo unijeli nerazgrađenu organsku tvar kao nedozreo stajnjak, pileći gnoj sa nesagnjilom ili zaorali obilne biljne ostatke prethodne kulture. Naravno pored navedenog postoji i znatna razlika u osjetljivosti sorata i o tome također treba voditi računa.

Napomena: Tzv. "obična krastavost" koja dolazi samo na gomoljima na kojima stvara kraste (zavisno o tome koliko se puta ponovi infekcija na istom mjestu te se svaki puta inficirane epiderme formira zaštitno pluto nastaje plića ili dublja krasta) je "kozmetička" bolest i ne utječe na smanjenje prinosa. Nasuprot tome, "mrežasta" krastavost napada sve podzemne dijelove tj. korijen, stabljiku i stolone, te znatno smanjuje i prinos i aprobator treba utvrditi tijekom aprobacionih pregleda o kojem se tipu krastavosti radi.

Spongospora subteranea – prašna krastavost

Ova bolest koja poput "mrežaste krastavosti" napada sve podzemne dijelove nije raširena kao *Streptomyces scabies*, a naročito je nepoželjna i opasna za sjemenarstvo jer pored toga što napada podzemne dijelove krumpira prenosi i potato mop top virus.

Bolest opažamo kao:

1. rakaste tvorevine na korijenu 2-10 mm promjera koje poslije potamne i raspadnu se.

2. postule 0,5-2 mm promjera na stolonima i gomoljima, a izrastu u male bradavice (0,5-1 cm) koje se raspuknu i oslobađaju smeđi prah (razlikuju se od obične krastavosti jer rub lezije ima ostatke kože - epiderme).

Napomena: Širenju bolesti pogoduje hladno i vlažno vrijeme te navodnjavanje protiv krastavosti može pogodovati razvoju ove bolesti (sekundarne infekcije zoosporama). Bolest je prisutna u tlima sa različitim pH i može se širiti i stajskim gnojem ako je stoka hranjena bolesnim gomoljima.

Oospora pustulans (polyscytalum pustulans) - mjehuravost

Bolesti pogoduje hladno i vlažno vrijeme. Gomolji se primarno inficiraju konidijama sa starih gomolja (sjemena) kroz ozljede, okca i lenticеле, te sekundarno sporama koje se razvijaju na stabljici, stolonima i korijenu. Na oboljelim gomoljima se vide tamni plikovi promjera 1-2 mm. Bolest nije česta u nas ali je aprobatori moraju poznavati.

Helminthosporium solani -srebrolika krastavost

Bolest se ne opaža u polju i na gomoljima se vidi tek u doradi jer se u skladištu širi nepravilnom ventilacijom sa vlažnim i toplim zrakom (bolest se ne širi na temperaturi nižoj od 3° C i R.V. nižoj od 90%). Gljiva ne preživljava u tlu i prenosi se gomoljima. Na gomoljima gljiva oštećuje pokožicu, gomolj jače gubi vodu (turgor gomolja pada, gomolji se smežuraju), a na sitnim gomoljima može doći i do smanjenog klijanja. Ova bolest je u nas stalno prisutna ali do sada nisu primijećene veće štete prilikom klijanja.

Alternaria solani - tvrda trulež

Bolest je prisutna u svim fazama razvoja ali simptomi postaju jasno "vidljivi" iza cvatnje. Tada na listovima vidimo sitne poligonalne nekroze ili nekroze sa koncentričnim krugovima. Bolest se javlja jače kada su biljke pod stresom (suša, višak vode, nedostatak hranjiva itd.). Za jačeg napada bolesti na lišću na gomoljima se mogu pojaviti uleknuća tvrdog ruba (otuda bolesti ime) sa smeđim do crnim tkivom ispod kojeg je zdravo tkivo odvojeno od bolesnog "vodom natopljenim" žućkastim slojem.

Ove simptome obično previdimo jer ih pripisujemo oštećenjima od udara zadobivenih pri vađenju krumpira.

Napomena: Simptome bolesti na lišću možemo zamijeniti sa nedostatkom Zn, Mn i Mg.

Phoma foveata i phoma exigua - suha trulež ili gangrena

Ovo je tipična gljivična skladišna bolest poput fuzarijske suhe truleži, to je bolest hladnijih područja ali se javlja i u nas. Bolest se u polju jače širi na stabljikama nakon uništenja cime (piknosporama), a potom nakon vađenja i na gomoljima, a naročito ako zacjeljivanje rana nije dovoljno brzo. Važno je brzo zarašćivanje rane, tako već temperatura od 80°C omogućava zatvaranje rane ispod mjesta infekcije i odjeljivanje bolesnog od zdravog tkiva. Bolest se na gomoljima naročito opaža u proljeće pred klijanje. Gangrenu ćemo od slične suhe fuzarijske truleži razlikovati po tome što nema bijele vunaste nakupine micelija na površini gomolja i što na oboljelom tkivu formira piknidije vidljive kao male crne točkice.

Fuzarijske truleži gomolja

Fuzarijske truleži gomolja bilo mokre ili suhe su gotovo neizbježne i kod sjemenskih gomolja. Sjemenari moraju znati da preventiva već počinje pri vađenju gomolja (što manje mehaničkih ozljeda) kao kasnije u skladištu (period zarašćivanja rana), a potom pri doradi ne doradivati hladne gomolje nego ih prethodno zagrijati na 12°C.

U praksi susrećemo slijedeće uzročnike fuzarijske truleži:

F. sulfureum - uzrokuje tamnu mokru trulež

F. solani var. coeureulum - uzrokuje suhu trulež gomolja sa vidljivim bijelim micelijem na površini.

Napomena: Čuvanjem gomolja na 20°C nemamo sekundarnih infekcija. Zarašćivanje rana pri ulasku sjemena u skladište obaviti pri temp. većoj od 15°C i R.V. 90% tijekom tjedan dana, a ne pri nižoj temperaturi jer je zarašćivanje rana presporo da spriječi fuzarijsku infekciju.

Venuća

Venuća opažamo obično nakon cvatnje, a mogu biti bakterijskog ili gljivičnog karaktera. Od gljivičnih venuća najčešće susrećemo verticilijsko i fuzarijsko venuće. U oba venuća gljiva začepljuje i uzrokuje začepljenje provodnih snopova ksilema te je snabdijevanje vodom nedostatno i biljke venu.

Venuće uzrokovano napadom gljiva *Verticillium daliae* i *V. albo-atrum* - biljke ranije "dozrijevaju" 1/2 lista je žuta i venu. Poprečnim prerezom stabljike uočiti ćemo smeđe provodne snopove začepljene uslijed prisustva micelija gljive.

Venuće uzrokovano napadom gljive *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. avenacearum* (syn. *F. roseum*). Simptomi su različiti zavisno od vrste patogena te može, a i ne mora doći do smeđenja i propadanja prizemnog dijela stabljike i

dijela na kojem se drži stolon, može doći i do formiranja "zračnih gomolja". Bez obzira na različitost tok bolesti na kraju ipak uslijedi naglo ili sporije venuće.

Phytophthora infestans – plamenjača krumpira

Gljivična bolest koja u nas često ima epidemijski karakter različitog intenziteta zavisno od vlažnosti godine. U planinskim područjima uzgoja sjemenskog krumpira intenzivni napad bolesti dolazi kasnije nego u ravničarskim predjelima i uz obaveznu zaštitu protektivnim i sistemčnim fungicidima ova bolest ne bi smjela biti problem. Postoji različita osjetljivost sorata, a također i kod iste sorte često je različita osjetljivost lista i gomolja. Za pretpostaviti je da će je svi sjemenari uspješno držati pod kontrolom.

Bakterioze krumpira

ERWINIA CAROTOWORA subsp. COROTOWORA i E. C. subsp. ATROSEPTICA uzrokuju bakterioze koje susrećemo u nasadu u vrijeme II i III pregleda u vidu venuća biljaka i pocrnjenja prizemnog dijela stabljike (a na nekim sortama kao npr. na sorti Condor "vodom natopljenju stabljiku" koja se potom prelama). Kod nas je ova bakterioza poznata po simptomu "crne noge" tj. gnjilenju prizemnog dijela stabljike. E. c. var. atroseptica izaziva takve simptome, a E. c. var. carotowora je čest uzročnik gnjiloće gomolja. Ova gnjiloća se u skladištu širi ako na gomoljima imamo film vode (kao i u polju) koji gomolju kreira anacrobne uvjete povoljne za razvoj spomenute bakterije.

Kod nas postoji realna opasnost da sjemenom unesemo karantenske bakterije uzročnike "prstenaste gnjiloće" krumpira, koje se otkrivaju pojavom posmeđenja provedenog prstena gomolja i prisustvom eksudata. Takve gomolje valja detaljnije pregledati, a u slučaju sumnje poslati nadležnoj ustanovi.

Napomena: Prije spomenuta, trulež gomolja uzrokovana sa bakterijom E. c. var. carotowora i E. c. var. atroseptica na prerezu gomolja pokazuju oštru granicu zdravog i bolesnog tkiva, tako da na kraju ostaje samo "ljuska", a kod karantenskih prstenastih gnjiloća imamo oboljeli provodni prsten. Kod zaraze sa Pseudomonas solani smeđi dio iz provodnog prstena zalazi provodnim snopom do okca gdje je često na vanjskom dijelu okca prisutan exudat na kome je zalijepljena zemlja i to je prvi znak na sumnju na prisutnost te karantenske bakterioze. Aprobator zato u IV pregledu mora rezati gomolje od pupka poprečno i uzdužno od krune do pupčanog dijela gomolja kako bi provjerio postoje li oštećenja od reglona tj. "spaljivanje cime" (koja će se kasnije još bolje vidjeti ako su prisutna). Pri tom pregledu će provjeriti i izgled provodnog snopa gomolja, a naročito ako je prilikom vegetacije primijetio pojedinačna venuća.

KARAKTERISTIKE BAKTERIJSKE GNJILOĆE GOMOLJA KRUMPIRA

Pregledom gomolja sjemenskog i jestivog krumpira često ćemo naići na abiotsko posmeđenje provodnoga prstena uz pupčani dio gomolja. Ovakva posmeđenja (nekroze provodnih snopova nisu dublja od 0,5 do 1,5 cm) su posljedica naglog odumiranja cime, kaširanja cime ili "spaljivanja" herbicidom npr. Reglonom su uobičajena u tehnologiji proizvodnje sjemena.

Pregledom jestivog krumpira nad ćemo posmeđenja provodnoga prstena uzrokovana napadom gljiva uzročnika "venuća" krumpira u vegetaciji: *Fusarium* spp. i *verticillium* spp. Ovakva posmeđenja provodnih prstenja jasno se razlikuju od spomenutih abiomenutih abiotskih posmeđenja i nekroze jer zalaze daleko dublje u prsten gomolja, a mogu se lako dokazati i laboratorijskim pregledom. Na sjemenskom krumpiru ih ne možemo naći u većem broju jer je takav nasad morao biti odbačen kao sjemenski.

Kod uvoza sjemenskog krumpira, osim proljetnog uvoza, postoji mogućnost oštećenja gomolja "namrznućem" pa i potpunim smržavanjem gomolja. Namrznuće ćemo prepoznati po promjeni boje pri prerezu gomolja, a može doći i do pojave "mrežaste nekroze" tj. nekroze floema u provodnim snopovima koja ima "crtičav izgled". Prerezan namrznut gomolj mijenja boju već nakon nekoliko minuta, prerez je prekomjerno vlažan (mokar), potpuno smrznut gomolj je pri rezanju tvrd, a pri otapanju je i površinski mokar i postaje mekan.

Za razliku od navedenih nekroza i jasno izraženog smeđenja provodnoga prstena, kod bakterijskih gnjiloća u početku imamo difuzno posmeđenje provodnoga prstena, a tek potom jače potamnjenje i propadanje okolnog parenhinskog tkiva oko prstena uz pojavu udubljenja iz kojih na pritisak izlazi bakterijski eksudat.

U slučaju bakterijske gnjiloće uzrokovane sa *Pseudomonas solanacearum* (potato brown rot) moguće je i okularnim pregledom vanjskog izgleda gomolja utvrditi prvi znak "sumnje" o prisutnosti bakterioze po okcima ulijepljenim zemljom. To je znak prisutnosti bakterijskog eksudata na koji se lijepi zemlja i nečistoće.

Što, dakle, da inspektor čini pri pregledu?

Prvo treba pregledati izgled gomolja i obratiti pažnju na okca.

A zatim se reže gomolj na kriške počevši od pupčanog dijela gomolja prema kruni. Nalazom sumnjivog uzorka, a kada se ne može sa sigurnošću isključiti bakterijska gnjiloća, uzorak treba poslati na laboratorijsku analizu.

Opis bolesti i dijagnostika

Bakterijsku gnjiloću gomolja (posmeđenje, a kasnije i propadanje provodnoga prstena i okolnoga tkiva) uzrokuju dvije karantenske bakterije, obje vrlo opasne bolesti krumpira.

To su: bakterija *Corynebacterium sepedonicum* (Spick. & Kott.) Skapt & Burkh. uzročnik "prstenaste gnjiloće" (potato ring rot) i bakterija *Pseudomonas solanacearum* E. F. Smith. uzročnik "smeđe gnjiloće" (potato brown rot). Oprez pri pregledu gomolja krumpira zapravo je potaknut nalazom *P. solanacearum* u Nizozemskoj odakle i nabavljamo najveće količine sjemenskog krumpira. Stoga, inspektori zaštite bilja moraju pojačati nadzor i pažljivije pregledati gomolje krumpira, obavezno ih režući pri pregledu od pupka prema kruni gomolja. Pri tome treba naročito obratiti pozornost na izgled provodnog prstena, pojavu posmeđenja, karakter posmeđenja (jasno smeđ, crtičav-nekrotski, difuzan) i na dubinu spomenute promjene (neposredno uz pupčani dio, zalazi dublje u gomolj ili prati provodne snopove sve do okaca). Ovako opažanje će nam pomoći da ne proglasimo i druge uzroke posmeđenja provodnoga prstena "smeđom gnjiloćom". Već je prethodno spomenuto vrlo često abiotsko potamnjene provodnoga prstena oko pupčanoga dijela kod sjemenskog krumpira. Ovo potamnjene (nekroza) je posljedica naglog odumiranja cime koje se prakticira u tehnologiji sjemenarstva prekidom vegetacije (kaširanjem cime ili "spaljivanjem" Reglonom. Na ovaj način nastale nekroze jasno su izražene i ne zadiru duboko u gomolj (najčešće 0,5-1,5 cm) i smatra se da direktno ne utječu na kvalitet sjemenskih gomolja, ali su nepoželjne kod jestivog krumpira.

Glijivične uzročnike začepjenja i posmeđenja provodnoga prstena (*Fusarium* spp. i *Verticillium* spp.) naći ćemo daleko češće kod jestivog nego kod sjemenskog krumpira.

Kod jestivog krumpira možemo naići i na pojavu "mrežaste nekroze" (tamne žilice) uslijed zaraze virusom uvijenosti lista (PLRV), ali vrlo rijetko uvozi li se krumpir iz zemalja sjeverne Europe.

Tijekom zimskih mjeseci često ćemo se sresti sa oštećenjima od mraza koja mogu biti različitog intenziteta. U slučaju "namrzavanja" oštećenja su blažeg tipa, najčešće dolazi do nekroze floema što može nalikovati "crtičavosti" uzrokovane PLRV-om. Namrznuće se ipak najčešće očituje u pojavi prekomjerne vlažnosti na prerezu gomolja i promjeni boje prereza (razvodnjena smeđa do smeđeljubičasta boja). Kompletно smrznute gomolje naći ćemo na dnu ili uz bok kamiona (naročito ako su pod i stranice metalni) ili ako krumpir nije zimski pakiran.

Iako ne očekujemo nalaz "prstenaste gnjiloće" data je usporedba "smeđe gnjiloće" sa "prstenastom" kako bi ih i u buduće mogli razlikovati, to tim više što obje uzrokuju "prstenastu gnjiloću" gomolja i na početku razvoja bolesti ih je teško razlikovati.

Razlike između dvije prstenaste gnjiloće krumpira

	Smeđa gnjiloća "potato brown rot" (Smeđa trulež gomolja krumpira)	Prstenasta gnjiloća "potato ring rot"
UZROČNIK	Pseudomonas solanacearum E. F. Smith (sin. Burkholderia solanacearum)	Corynebacterium sepedonicum (Spieck & Kott.) Skapt. & Burkh. (sm. Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus)
Bojenje po Gramu	gram neg. (-)	gram poz. (+)
Temperatura		
- optimalna	32°C	(18-22) 20-23°C
- minimalna	15°C
- maksimalna	35°C
Gomolji	gomolj cjelovit, bez pukotina	moгу se pojaviti pukotine
1. okca	zemlja nalijepljena na okca (zbog prisutnog eksudata)	nema zalijepljene zemlje na okcima
2. provodni prsten gomolja	sivo-smeđe boje, boja se može proširiti iz prstena u parenhim i koru gomolja	pritiskom na poprečni prerez gomolja iz provodnog prstena izlazi sluzasti sirasti eksudat (oštro odvojen od parenhimskog tkiva)
3. razvoj truleži	gomolj se pretvara na kraju u sluzastu masu unutar sačuvanog sloja kore	trulež gomolja poslije uzrokuje druge bakterije, dolazi do bubrenja gomolja i pukotina i crveno-smeđeg obojenja na površini gomolja
Bus i stabljike	venuće lišća teče brzo i lišće vene i tamni bez pojave pjega, žućenja i uvijanja, iz tamnog provodnog snopa prerezane stabljike istječe mutna sluz (bakterijski eksudat). Prizemni dio stabljike ima smeđe crtice i postaje smeđ	venuće lišća je sporo i lišće još dugo živi (ali je klorotično i pjegavo) i vršno se uvija. Stabljika na prerezu nije tamna i iz nje ne istječe sluz (eksudat). Ne dolazi do promjene boje tkiva na prizemnom dijelu stabljike.
Rasprostranjenost	u području s toplijom klimom. Izuzetno opasna u tropskim i subtropskim područjima, ali se javila i u Švedskoj, Danskoj i Nizozemskoj	u područjima s umjerenom vlažnošću i temp. tijekom vegetacije (SAD, Kanada, Europa)
Pojava simptoma u polju	opaža se na kraju cvatnje poslije formiranja gomolja. Lišće žuti i vene, stabljika još neko vrijeme stoji, a onda i ona od vrha vene. Uvelo lišće postaje blijedozeleno i konačno posmeđi (bez brončane boje i uvijanja rubova liski) i osuši se. Na stabljici se kroz epidermu mogu vidjeti uske crte od oboljelih i začepljenih provodnih snopova.	opaža se pri kraju cvatnje na donjem lišću kao venuće pojedinih listova i stabljika. Dijelovi liske između nerava žute, biljke postaju klorotične, rubovi liski se uvijaju prema gore i biljke progresivno venu.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNJOM SJEMENA HIBRIDA SUNCOKRETA

M. KRIZMANIĆ

Poljoprivredni institut Osijek, Južno predgrađe 17
Odjel za oplemenjivanje i genetiku industrijskog bilja

UVOD

U ovom radu želimo ukazati na neke od važnijih čimbenika za uspješnu proizvodnju sjemenskog suncokreta. Poznato je da je proizvodnja suncokreta u R. Hrvatskoj do unatrag 30-ak godina bila temeljena na pretežito ruskim sortama, a kasnije francuskim sortama i hibridima. Otkrićem citoplazmatske muške sterilnosti (Leclercq, 1969) i gena za obnavljanje fertilnosti (restorer gena) - Kinman, 1970; Leclercq, 1971; Vranceanu i Stoianescu, 1971. i drugi, započelo je novo razdoblje u proizvodnji hibridnog sjemena suncokreta na osnovi citoplazmatske muške sterilnosti. Novostvoreni hibridi iskazali su značajnije gospodarske vrijednosti prema sortama.

Iz materijala različitog genetskog podrijetla i mi smo započeli rad 70-ih godina na stvaranju inbred linija, prevođenju istih u cms formu i traženju izvora restorer gena.

Prvi eksperimentalni dvo i trolinijski hibridi suncokreta stvoreni u Poljoprivrednom institutu Osijek 80-ih godina testirani su kroz mrežu mikro i makropokusa, i potvrdili su svoju gospodarsku vrijednost kroz veći urod zrna i ulja/ha, plastičnost, otpornost prema suši, ranozrelost i tolerantnost prema najznačajnijim štetočinjama suncokreta.

Rezultat postavljenih ciljeva našeg rada (smanjenje visine stabljike -170-180 cm, veća lisna površina i dulje trajanje iste, povećan broj zrna po glavi - iznad 1500, masa tisuću zrna - do 75 grama, hektolitarska masa - do 50 kg, niži sadržaj ljuske - do 25%, uvećan sadržaj ulja - iznad 50%, urod ulja - iznad 1500 kg i urod zrna iznad 4 t/ha), je priznato 11 hibrida suncokreta (Osječanin, Fakir, Orion, Olio, Gordan, Miro, Šokac, Sunce, Podravac, Slavonac i Favorit). Kvalitetni hibridi zahtijevaju i kvalitetno sjemenarstvo, što podrazumijeva dobru obučanost svih sudionika u procesu proizvodnje, dorade i čuvanja sjemena.

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE SJEMENA HIBRIDA SUNCOKRETA

Tehnologija proizvodnje sjemena hibrida suncokreta se bitno ne razlikuje od merkantilne proizvodnje suncokreta, osim uklanjanja atipičnih i fertilnih

biljaka u liniji majke. Suncokretu se ne poklanja u praksi dovoljna pozornost glede izbora tla i tehnologije u odnosu prema drugim ratarskim kulturama. Za sjemensku proizvodnju suncokreta moramo odabirati tla dobrih fizikalno-kemijskih svojstava na kojima se nisu prethodnih 5 godina uzgajali suncokret, soja ili uljana repica. Navedene kulture napadaju zajednički uzročnici bolesti, te zbog preostalog inokuluma u tlu oni postaju limitirajući čimbenik u sjemenskoj proizvodnji suncokreta (*Alternaria* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Sclerotium bataticola*, *Phomopsis* spp., *Peronospora* i dr.). Pšenica i ječam su najbolji predusjevi za sjemenski suncokret, a u nedostatku prostorne izolacije sjetvu možemo obaviti iza šećerne repe ili kukuruza ukoliko nema prekomjernih količina ostataka herbicida u tlu na osnovi atrazina.

Na odabranoj površini potrebno je u jesen obaviti osnovnu obradu tla na dubinu 30-35 cm, a u proljeće čim je moguće zatvaranje brazde i ravnanje tla.

U ranim fazama rasta i razvoja suncokret usvaja manje količine mineralnih hraniva, dok u fazi intenzivnog porasta od pupanja do cvatnje, i u fazi sinteze ulja, usvajanje hraniva je vrlo intenzivno. Za proizvodnju 100 kg sjemena i pripadajuću biomasu potrebno je 7-9 kg dušika, 4 kg fosfora i 4,2 kg kalija u čistim hranivima. Od predviđenih količina fosfora i kalija dvije trećine treba zaorati u jesen, a preostali dio dati u proljeće u predstjetvenoj pripremi. Jednu trećinu dušika treba zaorati u jesen, a dvije trećine dati u proljeće i u prihrani prigodom kultivacije. Kod mineralne ishrane ne smije se zanemariti važnost mikroelemenata (B, Cu, Mg, Mn, Fe).

Predstjetvenu pripremu treba obaviti nekoliko dana prije sjetve. Posebnu pažnju treba posvetiti strukturi sjetvenog sloja, koji mora biti rastresit i mrvičaste strukture. Kvaliteta proljetne pripreme ima velik utjecaj na kvalitetu sjetve, ujednačenost nicanja, odnosno postizanje željenih sklopova. Na loše pripremljenim, zbijenim i hladnim tlima nicanje je neujednačeno i otežano, što može izazvati umanjene sklopa i lošu sinkronizaciju linije oca i majke u vrijeme cvatnje i oplodnje suncokreta. U tom slučaju je upitna kompletna gospodarska opravdanost i sjemenska proizvodnja.

Također je od posebne važnosti dobro poznavanje gospodarskih osobina roditelja, kako bi sjemenska proizvodnja bila sigurna i uspješna. Ukoliko su linije iste duljine vegetacije, tada ih sijemo istovremeno. Ako su linije različite duljine vegetacije tada liniju s duljom vegetacijom sijemo ranije i obratno, kako bi linije gotovo istovremeno započele s cvjetanjem. Također je bitan detalj o duljini cvjetanja obje linije, viabilnosti i količini polena restorer gena, te kompatibilnosti linija glede što dulje polinacije, oplodnje i veće količine kvalitetnog sjemena/ha.

Odnos redova linije majke i oca, ovisan je o tome da li je restorer linija s recesivnim grananjem ili je monoglava. Ako je restorer linija monoglava tada je omjer redova najčešće 6:2, a ako je višeglav tada omjer može biti 10-12:2 u korist majke, ovisno o količini i vijabilnosti polena restorera.

Optimalni sklop za liniju majke je oko 60000 biljaka/ha. Za monoglavu restorer liniju oko 80000 biljaka, te za višeglavi kao i za liniju majke. Poželjno je da u sjemenskoj proizvodnji češće bude zastupljen višeglavi restorer zbog veće sigurnosti sjemenske proizvodnje (dulje vrijeme polinacije, veća količina polena, bolja oplodnja i veća količina sjemena).

Veliki problem u sjemenskoj proizvodnji Hrvatske je prostorna izolacija koja iznosi 1500 - 2000 metara. Vrlo često, na području istočne Slavonije takvu je izolaciju teško naći i dogovoriti, pa se ponekad ide na manju izolaciju korištenjem prirodnih prepreka (šuma) ili vremenskom izolacijom, što izbjegavamo ako je ikako moguće. Budući je suncokret stranooplodna biljka, oplodnja uvelike ovisi o klimatskim prilikama i nazočnosti insekata oprašivača tijekom cvjetanja, oprašivanja i oplodnje, a posebice domaće pčele (*Apis mellifera*). Stoga preporučujemo 2-3 košnice pčela/ha.

Za uspješnu proizvodnju sjemena hibrida suncokreta moramo imati genetički čiste linije, a u proizvodnji hibridnog sjemena moramo biti prisutni redovitim pregledima i ukazivati na potrebite radnje koje moramo pravovremeno obaviti. Za taj posao potreban je određen broj obučениh radnika koji ovisi o veličini zasijane površine. Zbog toga veličina površine na jednom području ne treba biti veća od 15-20 ha. Najkasnije do početka cvjetanja moramo ukloniti atipične biljke, a tijekom cvatnje i oplodnje cijela površina se mora detaljno svakog dana pregledavati radi odstranjivanja fertilnih biljaka u liniji majke. Prigodom odstranjivanja fertilnih biljaka važno je da se glava ukloni bez dodira rukom na otvorene fertilne krugove, jer nakon toga će zbog kontrole sterilne glave majke doći do neželjenog križanja, tj. neće biti heterozisa u F_1 generaciji. Također nakon odsjecanja ili otkidanja glave, trebaju položiti cvjetom prema tlu i na nju stati nogom, da se smanji mogućnost raznošenja polena na sterilne biljke.

Nakon završene oplodnje, restorer liniju odmah uklanjamo dok zrno nije potpuno formirano i klijavo (ako linija ostaje porušena ili podsječena na parceli, bolje ju je silirati). Ova mjera stvara pretpostavke za što prozračniji i zdraviji usjev do žetve. Od trenutka fiziološke do pune zriobe treba obratiti pozornost na moguće štete od ptica, te ih spriječavati.

Zaštita suncokreta od korova je od posebne važnosti, jer su linije niže, nježnije stabljike s manjom lisnom masom te korovi mogu potpuno zasjeniti i uništiti usjev. Zato treba biti vrlo točan, glede količina i vremena primjene herbicida, kao i dobroj raspodjeli istih/ha, kako ne bi došlo do neželjene fitotoksičnosti i eventualnog prorjeđenja usjeva. Poznato je da u zakorovljenom usjevu postoje povoljniji uvjeti za razvoj uzročnika bolesti. Prema rezultatima naših istraživanja i iskustvima proizvođača preporučamo slijedeće herbicidne kombinacije: Afalon + Racer + Bravo, pre em. (1+2+3 l/ha), Galex + Modown + Bravo, pre em. (3+1+1 l/ha), Treflan + Racer, pre sowing (2+2,5 l/ha), Eradicane extra + Racer, pre sowing (4+2,5 l/ha), Bravo ili Dual ili Proponit ili

Stomp ili Frontier ili neki drugi graminičid + Racer, prema preporuci proizvođača glede količina i vremena primjene pripravaka.

U zavisnosti o otpornosti linija, količine inokuluma i klimatsko edafskim uvjetima obvezno je obaviti jedno preventivno tretiranje protiv uzročnika bolesti suncokreta u trenutku butonizacije, a po potrebi i drugo tretiranje početkom cvatnje. Prigodom prskanja usjeva traktorskim prskalicama važan čimbenik je osim učinkovitog fungicida i količina škropiva, tako da se biljka doslovno "okupa". Mi za sada, vrijeme i broj tretiranja u suzbijanju uzročnika oboljenja temeljimo na osjetljivosti fenofaze domaćina i količine inokuluma iz prethodne godine. Za sada nismo u mogućnosti s većom preciznošću prognozirati vrijeme primarne zaraze, jer nemamo potrebnu tehniku. Na temelju naših istraživanja preporučamo gotove dvojne fungicidne kombinacije (sistemik + kontaktni, koji je u principu botriticid) za suzbijanje uzročnika bolesti pjegavosti lista i stabljike, te truleži stabljike i glava suncokreta: Konker-SC (1,5 l/ha), Impact-C-SC (1,2 l/ha), Rovral TS FLO-SC (3 l/ha), Folicur 250-EC (1,5 l/ha). Možemo i sami kombinirati fungicide: Bavistin+Ronilan, 1+1 l/ha, Impact+Dithane 1+3 l/ha. Kombinacijom Benomil (Fungochrom)+Dithane+Ronilan, 1,2+3+1 kg/ha smo postizali najveću učinkovitost na glavne uzročnike bolesti i očuvanje uroda zrna i ulja/ha. Upotrebljavaju se i neke druge kombinacije pripravaka, u cilju suzbijanja primarne zaraze, što je od presudnog značenja za zdrav usjev.

Broj i vrijeme pregleda sjemenskog usjeva prema Pravilniku NN-26 od 17. 03. 1999.

U proizvodnji sjemena hibrida i roditeljskih linija suncokreta obvezatna su najmanje četiri pregleda.

Prvi pregled obavlja se u fazi razvoja 3-4 para listova radi utvrđivanja prostorne izolacije, samoniklih biljaka i netipičnih biljaka suncokreta u prostoru izolacije i u samom usjevu.

Drugi pregled obavlja se u fazi pune butonizacije (pupanja) radi utvrđivanja genetske čistoće usjeva.

Treći pregled obavlja se u fazi početka cvatnje radi kontrole oplodnje i uklanjanja fertilnih biljaka u muškoj sterilnoj komponenti.

Četvrti pregled obavlja se u fazi fiziološke zriobe radi utvrđivanja izjednačenosti usjeva i karakterističnih svojstava biljaka i sjemena tipičnih za liniju hibrid.

Usjev hibridnog sjemena suncokreta i roditeljskih linija priznat će se kao sjemenski ako je utvrđeno:

a) da je usjev zasijan na parceli gdje u plodoredu nije bio zastupljen suncokret ili druga uljarica u posljednjih pet godina;

b) da u usjevu prije cvatnje nije bilo više od 0.2% netipičnih biljaka;

c) da u usjevu linija majke i usjevu hibrida na bazi citoplazmatske muške sterilnosti (CMS) u fazi cvatnje nije bilo u sterilnoj formi više od 0.5% fertilnih biljaka;

d) da u usjevu linija i hibrida u fazi fiziološke zriobe nije bilo više od 1% biljaka netipična sjemena;

e) da je prostorna izolacija bila u skladu s normama utvrđenim u tablici broj 4 (1500 metara) te da su pravovremeno uklonjene samonikle biljke u prostoru izolacije.

Za utvrđivanje postotka atipičnih biljaka u usjevu i postotka fertilnih biljaka u usjevu hibrida na bazi citoplazmatske muške sterilnosti (CMS) u fazi cvatnje te postotka biljaka s netipičnim sjemenom u fazi fiziološke zriobe uzima se za nadziranu jedinicu 500 biljaka u redu. Na površini od 10 ha uzima se 5 nadziranih jedinica, a za svakih daljnjih 10 ha uzima se po jedna nadzirana jedinica više (primjer: za površinu od 10 ha uzima se 5 nadziranih jedinica, a za 20 ha 6 nadziranih jedinica itd.). Nadzirane jedinice moraju biti ravnomjerno raspoređene na pregledavanoj parceli.

Žetvu je potrebno kvalitetno obaviti sa što manje gubitaka (kasnije, velik problem samoniklog suncokreta kao korova u drugim kulturama i do 10-ak godina poslije) i oštećenja sjemena. Kombajne prije žetve je potrebno detaljno pripremiti, očistiti i podesiti vršidbeni aparat ovisno o vlažnosti sjemena. Žetvu treba započeti s 14% vode u zrnu, jer time smanjujemo mogućnost izljuskavanja i oštećenja sjemena, koja su očita ako je sadržaj vode ispod 10%. Ukoliko je vlaga iznad 12% broj okretaja bubnja treba podesiti na oko 500 okretaja/min., kod 10% oko 400 i ispod 10% oko 250 okretaja na minutu. Nakon obavljene žetve, ovisno o sadržaju vode u zrnu obvezno je isti dan, čim je prije moguće, sjeme dopremiti u skladišta koja raspolažu sušarama i doradbenim kapacitetima. Često puta sjeme može imati zadovoljavajuću vlagu, ali veći postotak primjesa (dijelova stabljike, listova, glava i sjemenja korova) može izazvati zagrijavanje sjemena koje može za samo nekoliko sati značajno umanjiti klijavost i kakvoću sjemena. Sve se primjese moraju u što kraćem vremenu odstraniti, sjeme dosušiti i tek tada uskladištiti do vremena dorade i pakiranja.

UMJESTO ZAKLJUČKA

Oplemenjivanje bilja u R. Hrvatskoj ima dugu tradiciju. Mnogi naši oplemenjivači i uvaženi stručnjaci dali su značajan doprinos unapređenju poljoprivredne proizvodnje. Velik broj priznatih kultivara pšenice, ječma, kukuruza, soje, suncokreta, lucerne, šećerne repe i drugih kultura, djelo je naših stručnjaka i njihov doprinos povećanju uroda zrna, što ima veliko značenje u povećanju količine hrane koja ima strateško značenje.

Mnogi naši kultivari priznati su i u inozemstvu gdje su veoma cijenjeni i kakvoćom ravnopravno konkuriraju dostignućima oplemenjivačkih kuća razvijenih zemalja.

Sve dosad stvoreno, i što će se još stvoriti, na području oplemenjivanja i genetike moramo pomno čuvati, održavati genetičku čistoću kultivara, što je rezultat kvalitetnog sjemenarstva i dorade sjemena. Time stvaramo optimalne uvjete za veće iskorištenje genetičkog potencijala, što je dugogodišnjim radom stvoren.

LITERATURA

1. Kinman, M. L. (1970): New developments in the USDA and state experiment station sunflower breeding programs. Proc. Of the 4th Internacional sunflower conference. Memphis, 181-184.
2. Leclercq, P. (1969): Une sterilité male cytoplasmique chez le tournesol. Ann. Amélior. Plantes, 19 (2); 99-106.
3. Pustavoit, V. S. (1978); Rukovodstvo po selekciji i semenovodstvu masličnih kultur. "Kolos", Moskva.
4. Vranceanu, V. A. et al. (1974): Floarea-Soareleui Editura Academiei Republicii Romania, p. 1-321, Bucarest.

PODSJETNIK ZA PREGLED SJEMENSKIH USJEVA KRMNOG BILJA

S. MIRKO, BUKVIĆ GORDANA

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

1. Višegodišnje leguminoze (*lucerna, djeteline, smiljkita roškasta*)

Izbor površina: uz šume, šumarke, napuštene površine i uz sela.

Izolacija: 1000 ili 600 m.

Sjetva: ožujak, kolovoz do 15. rujna.

Proizvodnja sjemena

a. stari usjevi - 2, 3 i 4 godina za sjeme se ostavlja drugi porast; prvi se kosi u prvoj dekadi svibnja; isto je i s usjevima sijanim u kolovozu,

b. usjevi sijani u proljeće (ožujak) - za sjeme se može ostaviti prvi porast ako nije zakorovljen; drugi porast se može ostaviti za sjeme ako je prvi skinut do kraja prve dekade lipnja (*lucerna, crvena djetelina, smiljkita roškasta*)

Problematika

1. bujnost porasta za sjeme
2. nedostatak oprašivača
3. napad štetnika
4. zakorovljenost
5. vrijeme žetve
6. određivanje prinosa

Ad. 1. rano polijeganje u pupanju i početkom cvjetanja dovodi do slabije oplodnje i propadanja oplođenih mahuna zbog bujno novog porasta. Ova pojava je česta u drugoj godini proizvodnje kod lucerne, manje je prisutna kod crvene djeteline i smiljkite roškaste.

Ad. 2. Sve tri navedene leguminoze su stranooplodne, najznačajniji oprašivači su insekti. U nedostatku insekata oprašivača iz prirodne populacije oprašivanje se može organizirati s pčelama medaricama. Za postizanje visokih prinosa potrebno je oko 100 000 pčela/ha.

Ad. 3. U vrijeme cvjetanja višegodišnjih leguminoza ne smije se vršiti tretiranje s insekticidima jer osim štetnih insekata uništavamo i insekte oprašivače. Zadnje tretiranje usjeva treba biti u početku pupanja. Za lucernu su predviđena dva tretiranja i to kod uzrasta 30-35 cm i u početku pupanja. Ovakvim načinom zaštite lucernu štitimo od napada mušice lucerkina cvijeta, a i drugih insekata. Od insekticida preporuča se "Sumicidin".

Ad. 4. Opća zakorovljenost usjeva dozvoljena je do ocijene 1. Međutim, imamo korova koji prema zakonu ne smiju biti u lucerištu (*Cuscuta* sp.) ili smiju biti prisutni u manjem broju (*Rumex* sp. i *Sorghum halepense*). Navedeni korovi te prisustvo *Amaranthus* sp., *Centaurea cyanis*, *Coronilla varia* i *Brassica* sp. povećavaju gubitke sjemena tijekom čišćenja.

Uništavanje *Rumex* sp. moguće je mehaničkim putem ali je efikasnije uništavanje s herbicidima ("Asulox") od početka vegetacije lucerne u proljeće pa sve do pojave cvati. Najefikasnije je tretiranje pojedinačnih biljaka kod manje zakorovljenosti kada su biljke razvile nekoliko listova u početku vegetacije *Rumexa* u proljeće.

Vilina kosica (*Cuscuta* sp.) je termofilni nametnik koji se često teško uočava kod prvog pregleda (koji se obično obavlja krajem lipnja) naročito ako je vrijeme prohladno. Najčešće se uočava na rubnim dijelovima površine. Ovaj karantenski nametnik se uništava na slijedeći način:

1. sporadična pojava - mjesta napadnuta s vilinom kosicom se kose, masa se iznosi u vrećama izvan table, zatim se vrši tretiranje očišćene površine s kombinacijom herbicida "Reglon"+"Kerbon" ili "Reglon"+"Dachtal" da bi se uništili ostaci nitastih dijelova viline kosice i spriječilo nicanje novih biljaka i sjemena.

2. ako je pojava viline kosice takova da se ne može uništiti na gore navedeni način, usjev lucerne se ne može ostaviti za sjeme. Nakon kosidbe i uklanjanja mase lucerište bi trebalo poprskati s "Reglonom". Bolja je kombinacija tretiranja s "Reglon"+"Dachtar". U slijedećoj godini vjerojatno neće doći do pojave viline kosice.

Uništavanje divljeg sirka (*Sorghum* sp.) je moguće tijekom vegetacije otkosa za sjeme sve do pred izbijanje cvati sirka ("Fuzilade").

Ad. 5. Žetva svih navedenih leguminoza se najčešće obavlja jednofazno, a to je ako se ostavi drugi porast za sjeme, u trećoj dekadi kolovoza. Prije žetve (lucerna), kada su gornje mahune požutile, treba obaviti desikaciju s "Reglonom". Žetva crvene djeteline može biti bez ili s desikacijom. Obavlja se kada stabljika ispod mahune počinje mijenjati boju.

Ad. 6. Prinos ovisi o broju izboja i mahuna po izboju, broju, sjemenki u mahuni i masi 1000 zrna. Kod lucerišta s sklopom od 3 milijuna izboja po hektaru, prinos, ovisno o promjeni navedenih čimbenika je slijedeći:

Broj mahuna/izboju	Broj zrna/mahuni	Prinos (kg/ha-1)
5	3	100
5	4	120
5	5	170
6	3	110
6	4	190
6	5	260

U našim uvjetima prinos sjemena lucerne kreće se od 100-1000 kg/ha⁻¹

Crvena djetelina:

Prinos sjemena 100-700kg ha^{-1}

Vrijeme žetve : promjena boje glavice i stabljike ispod glavice (mjesec dana nakon pune cvatnje) kada je oko 1-5% nezrelih glavica.

Procjena prinosa:

Broj glavica po m² kreće se od 600-900 (6-9 mil po ha.)

Ovisnost prinosa sjemena od broja glavica i broja sjemenki u glavici je slijedeći:

Broj glavica po m ²	Broj sjemenki u glavici	Prinos sjemena
600	10	120
600	12	150
600	14	170
600	16	190
600	18	210
600	20	240
600	30	360
700	10	140
700	12	170
700	14	200
700	16	230
700	18	250
700	20	280
700	30	420

Bijela djetelina

Sijetva na međoredni razmak 35-50 cm

Otkos za sjeme: drugi

Prinos sjemena 100-600 kg ha^{-1}

Procjena prinosa:

Broj cvati m ²	Broj sjemenki u cvati	Procjena prinosa kg ha^{-1}
300	20	45
300	30	60
300	40	85
300	50	110
400	20	60
400	30	85
400	40	130
400	50	145
500	20	70
500	30	110
500	40	145
500	50	180

Trave

Za sjeme se ostavlja prvi porast kod sjetve tijekom ljeta i jeseni. Kod talijanskog ljulja može se ostaviti i drugi porast za sjeme ako se žetveni ostaci brzo uklone.

Vrste trava kojima se sjeme osipa u ranoj fazi zrelosti:

Talijanski ljulj
Engleski ljulj
Klupčasta oštrica
Vlasulja livadna
Pahovka rana
Obična vlasnjača

Žetva ovih vrsta trava je kod vlage zrna 38-45%, a to je oko 14 dana nakon oplodnje. Sjeme se mora sušiti.

Vrste trava kojima se sjeme ne osipa

Mačji repak
Vlasulja nacrvena
Stoklasa bezosata
Vlasnjača livadna

Skidanje kada se sjeme na vrhucvati počne osipati sa vlagom od 25-35%.
Prinos sjemena pojedinih vrsta trava i mogućnost procijene prinosa

Vrste trava	Prinos kg ha^{-1}	Broj biljaka m 2	Broj sjemenki po biljci	Očekivani prinos kg ha^{-1}
Talijanski ljulj	1000-2000	100	500	1200
Engleski ljulj	500-1600	250	200	1000
Klupčasta oštrica	500-1300	150	200	700
Vlasulja livadna	600-1200	200	200	700
Vlasulja trstolika	300-800	150	150	550
Pahovka rana	600-1000	150	170	700
Obična vlasnjača	400-700	120	2500	500
Mačji repak	500-800	200	1000	800
Vlasulja nacrvena	300-700	200	300	600
Stoklasa bezosata	500-800	150	150	700
Vlasnjača livadna	800-1500	120	2500	500

Priprema usjeva za narednu godinu

Nakon žetve trava treba ukloniti žetvene ostatke. Ako je žetva obavljena visoko pa je u polju ostala masa biljaka, tada je potrebno obaviti kosidbu i masu ukloniti sa polja. Ovo se obavlja krajem sedmog i početkom osmog mjeseca. Nakon uklanjanja mase potrebno je obaviti gnojidbu sa dušikom. Ako je zbog povoljnih klimatskih uvjeta kod trava došlo do razvoja konusa rasta pa se on

nalazi iznad koljenca takav usjev treba pokositi kako bi u zimu ušao sa 4-5 listova.

Trave koje se ponašaju kao jarine u drugoj i narednim godinama nakon žetve njihove žetvene ostatke možemo spaliti ali ne prije nego potjeraju nove izboje.

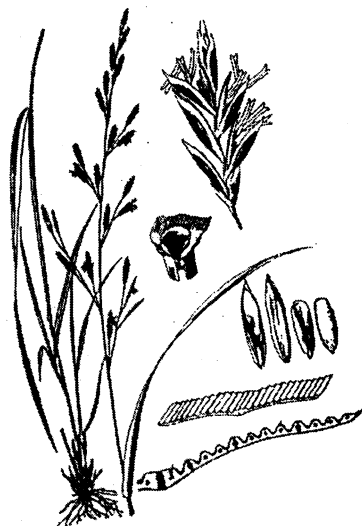
VISOKE TRAVE

ARRHENATHERUM ELATIUS - Francuski ljulj, pahovka rana



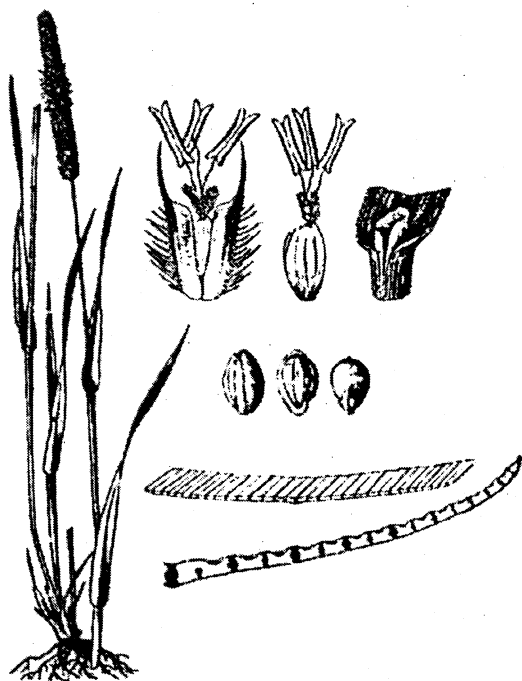
Botanička svojstva. Francuski ljulj je vrlo visoka trava, kratkog rahlog busa koja u cvatnji naraste i do 1,5 m visoko. U bescvijetnom stanju njegov bus se uočava svojim povišenim porastom i sivkasto-zelenom bojom. Na plojci lista su rijetke dlačice, a rukavci su goli ili slabo dlakavi. Jezičac je srednje dug (2mm), gol i odsječen. Cvat je razgranata metlica s dvocvijetnim klasićima. Donji cvijet u klasiću je muški, s tri prašnika, gornji je dvospolan, a obuvenac tog cvijeta nosi dugo koljeničasto savinuto osje dužine oko 10 mm. Sjeme je 8-9 mm dugačko i oko 2 mm široko.

FESTUCA PRATENSIS - Vlasulja livadna



Botanička svojstva. Vlasulja livadna je visoka trava, kratkog rahlog busa, koja u cvatnji naraste i do 110 cm. Dugotrajna je trava, vijeka trajanja 5-7 godina, a u povoljnim prilikama i duži 8-10 i više godina. U bescvjetnom stanju prepoznaje se po dugom, sjajnom, sočno zelenom lišću. Jezičac je kratak, gladak, zelenkast i rožast. Uške su često dugačke, savinute i dlakave. Cvat je metlica, koja u prvoj etaži ima dva ogranka, kraći s 1-3 i duži s 3-5 klasića. Sjeme je bez osja dužine 5-7mm, širine 1,5 mm; s trbušne strane ima okrugli, glavičasti držak i dugo je 5-7 mm i oko 1,5 mm široko.

PHELUM PRATENSE - Mačji repak



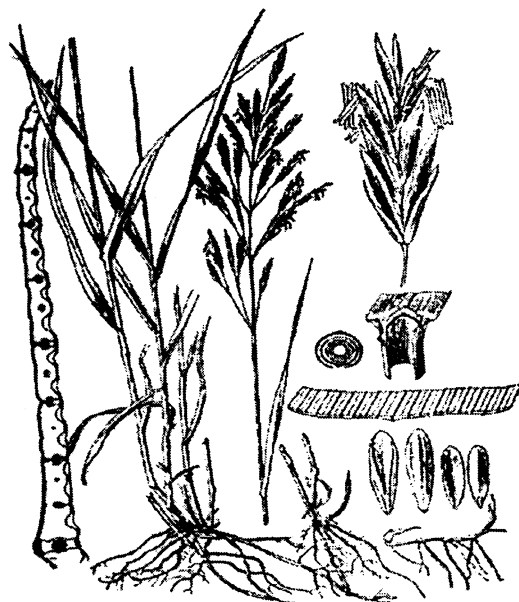
Botanička svojstva. Mačji repak je visoka trava, koja naraste oko 1,3 m visoko. Tvori velike, rijede busove, traje 4-6 godina. Na dnu vlati ima specifično lukovičasto zadebljanje, po čemu se i lagano poznaje u bescvjetnom stanju. Rukavci su glatki, goli, a jezičac širok, zašiljen, kod gornjih listova nešto duži (5mm), a kod donjih kraći (2-3mm). Cvat mu je repak. Sjeme je u pljevicama, srebrnastosmedaste boje, jajastog oblika 1,5-2mm dugačko, 0,5-1 mm široko.

DACTYLIS GLOMERATA - Klupčasta oštrica



Botanička svojstva. Klupčasta oštrica je visoka trava rahlog busa. Stabljika je uspravna visine do 130 cm, debljine 2-3 mm, malo rebrasta. Bus joj je nešto povišen. Od ostalih trava lako se razlikuje u bescvjetnom stanju po izrazito spljoštenim donjim dijelovima vlati i po spljoštenom širokom lišću koje je dužine oko 40 cm, širine 1 cm. Rukavac je spljošten, najčešće gol i zatvoren. Jezičac je dobro razvijen, zašiljen, dužine oko 4 mm. Cvat joj je metlica dužine oko 18 cm, na kojoj su klasići dužine oko 7 mm, skupljeni u klupka. U klasićima je 3-5 cvijeta svijetloljubičaste boje. Sjeme, koje završava šiljkom, dugačko je 5-7 mm, a široko 1 mm.

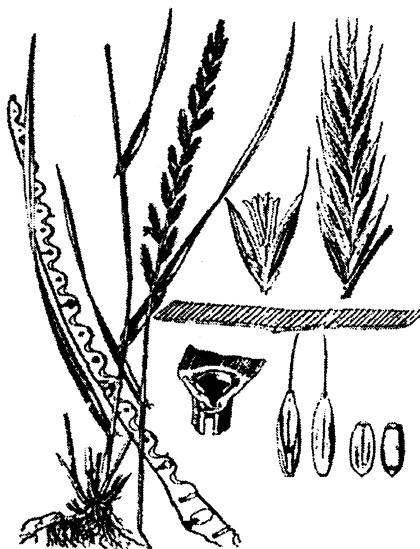
BROMUS INERMIS - Stoklasa bezosata



Botanička svojstva. Stoklasa bezosata je dugotrajna visoka trava vijeka trajanja 10-12 godina. Stabljika je 5-6 mm debljine, a naraste do 130 cm visoko. Dugog je busa, s dugim podzemnim podancima, raste brzo i snažno se širi vegetativnim putem. List je kopljastog oblika, slabo dlakav, dužine 15-20 cm, širine 8 mm. Rukavac je zatvoren. Jezičac je šiljast dužine do 1 cm. Cvat je metlica dužine 10-30 cm, sastavljena od klasića vretenastog oblika, dužine oko 2,5 cm, bez osja. Sjeme je vretenastog oblika, 8-12 mm dugačko i oko 2-3 mm široko.

SREDNJE VISOKE TRAVE

LOLIUM ITALICUM - Talijanski ljulj



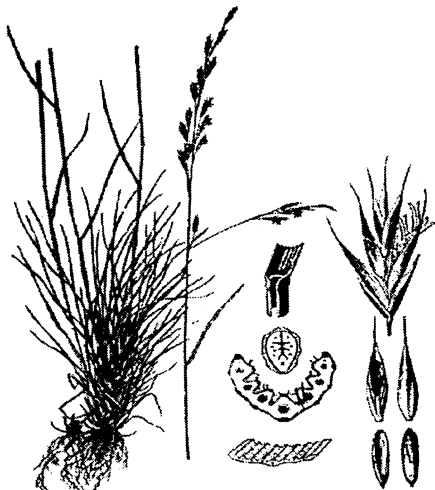
Botanička svojstva. Talijanski ljulj je trava kratkog rahlog busa, koja naraste 80-90 cm visoko. Lišće, koje je s donje strane jako sjajno, uočljivo je žučkastozelene boje. Rukavac je otvoren, uške dobro razvijene. Jezičac je slabo razvijen. Cvat mu je klas s 9-12 cvjetnih klasića, koji su užom stranom okrenuti prema klasnom vretenu. Sjeme je dužine 5-7 mm, širine 1,5-2 mm, s osjem dužine 5-6 mm.

TRisetum FLAVESCENS - Zobika zlatna



Botanička svojstva. Zobika zlatna je dugotrajna trava vijeka trajanja 10-12 godina, rahlog busa, srednje visoka, kojoj vlati narastu 50-80 cm. Lagano se pozna jer je čitava obrasla finim dlačicama. Plojka lista je s lica nešto dlakavija nego s naličja. Rukavac je obrastao tankim mekanim dlačicama, hrapav ili gladak. Jezičac je dužine 1-2 mm. Cvat je vrlo razgranata metlica, dužine 20 cm, uočljivo zlatnožute boje. Grane metlice su slabo hrapave ili glatke. Klasići su višecvjetni (1-4) dužine 5-8 mm, prije cvatnje okruglasti, a za vrijeme cvatnje široko rašireni, zelene ili zlatnožute boje. Sjeme je dugo 4-5 mm, i oko 2-3 mm široko, s dugim koljeničasto zavinutim osjem.

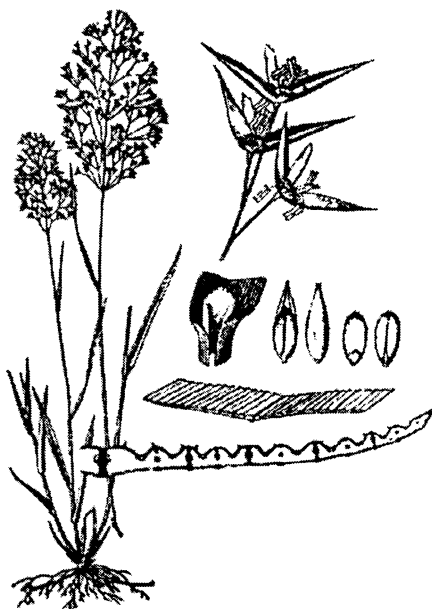
FESTUCA RUBRA - Vlasulja crvena



Botanička svojstva. Vlasulja crvena je dugotrajna niska trava, koja naraste 30-70 cm, čvrste, malo loljenaste stabljike. I vlasulja crvena se javlja u dvije forme: forma kratkoga i zbijenog busa, koja dolazi više na plitkim, i siromašnim tlima, te nema veće gospodarsko značenje, i forma s dugačkim gustim busom uslijed razgranatih podzemnih izdanaka, koja predstavlja u određenim prilikama gospodarski vrijednu travu. Bus je sastavljen od priličnog broja jalovih vlati dok plodnih vlati ima razmjerno malo. Prizemno lišće je vrlo usko, ispod 1 mm, dok je samo vlatno lišće nešto

šire. Rukavac je gladak, poluotvoren. Uške su gole i male. Cvat je slabo razgranata metlica dužine 6-15 cm, s 4-6 cvjetova u klasiću. Sjeme je 4-6 mm dugo i oko 0,7-1 mm široko, s čvrstim kratkim osjem.

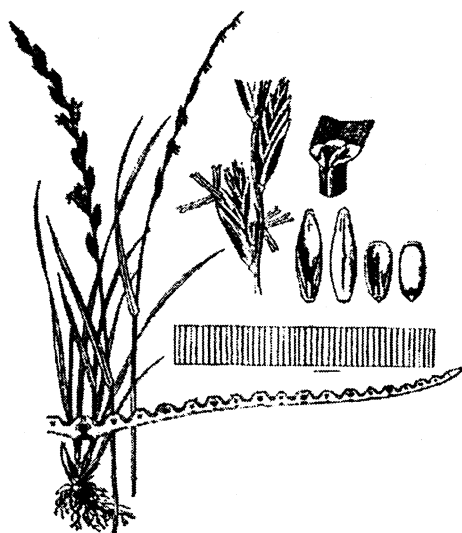
AGROSTIS ALBA - Rosulja bijela



Botanička svojstva. Rosulja bijela je niska trava čija stabljika je tanka, visine 30-50 cm, sklona polijeganju. Listovi su tanki, ravni, duljine 5-20 cm, širine 3-11 mm. Jezičac je duljine do 6 mm. Ima nekoliko formi, no u gospodarski vrijedne i kvalitetne trave spada samo prava bijela rosulja (*Agrostis alba* var. *genuina*) s kratkim podzemnim izdancima, uspravnim vlatima te širokim i bujnim lišćem. Cvat je razgranata metlica crvenkaste boje, dužine 30 cm s jednocvjetnim klasićima bez osja. Sjeme je jajastog oblika, svijetle boje, dužine 1,5-1,8 mm, s pljevicama širine 2,5 mm, bez pljevicama oko 0,3-0,6 mm.

NISKE TRAVE

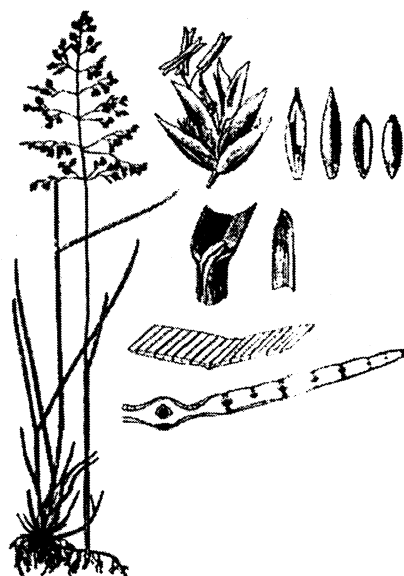
LOLIUM PERENNE - Engleski ljulj



Botanička svojstva. Engleski ljulj je niska trava, uzrasta 30-60 cm, rahlog, kratkog busa, srednjeg vijeka trajanja (oko 3-4 godina). Stvara ravne busove, dovoljno guste, tako da daje lijepu tratinu. Stabljika je glatka, ponekad spljoštena, sklona polijeganju. U bescvjetnom stanju dobro se prepoznaje po sočnoj zelenoj boji i sjajnom, blještavom lišću dužine 10-25 cm, širine 3-4 mm s 16 rebara. Rukavci su glatki, goli, a najdonji crveni. Jezičac je kratak, rožast, dužine oko 1 mm. Cvat mu je klas dužine 20 cm, s 12-15 cvjetnih klasića, koji su užom stranom okrenuti prema klasnom vretenu.

Sjeme je 5-7 mm dugo, a 2 mm široko, bez osja, po čemu se razlikuje od talijanskog ljulja, a dosta je slično sjemenu vlasulje livadne.

POA PRATENSIS - Vlasnjača livadna



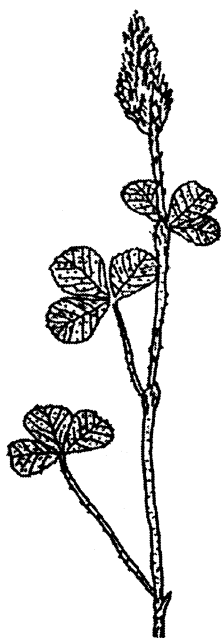
Botanička svojstva. Vlasnjača livadna je niska trava, koja naraste 30-60 cm visoko, dugog busa s podzemnim izdancima, tanka i sklona polijeganju. Razlikuju se dvije forme: uskolisna i širokolisna. Obje se prepoznaju po specifičnom obliku lista, koji je jednako širok čitavom svojom dužinom a na vrhu naglo završava, poput pramca na čamcu. Po sredini lista je specifična bjelkasta dvotračna pruga. Jezičac je kratak, tup, dužine 1-2 mm. Cvat je metlica na kojoj je 3-5 cvijetni klasići. Klasići imaju 2-5 cvijeta, zelenkaste boje s ljubičastom nijansom. Sjeme je dužine 2-3 mm i širine 0,5-0,7 mm.

LOTUS CORNICULATUS - Smiljkita roškasta



Botanička svojstva. Korijen smiljkite roškaste je razgranat s jakim glavnim žilama koje prodiru u tlo i do dva metra dubine. Na korijenu se nalaze krvrčice s bakterijama koje usvajaju dušik iz zraka. Stabljika je razgranata, zeljasta, polupolegla i ispunjena zbog čega je tvrda, visine 60-70 cm. Stabljike izbijaju iz glave ili krune korijena. Ako su biljke pojedinačno posijane, na jednoj krunici može biti 10-100 stabljika, a u gustom sjetvi 3-5. List je troperast. U bazi peteljke na kojoj se nalazi list ili cvat nalazi se par zalisaka koji su po obliku i veličini slični liskama. Cvat čini šest do sedam žutih cvijetova. Plod je mahuna s 5-6 sjemenki okruglastog do bubrežastog oblika.

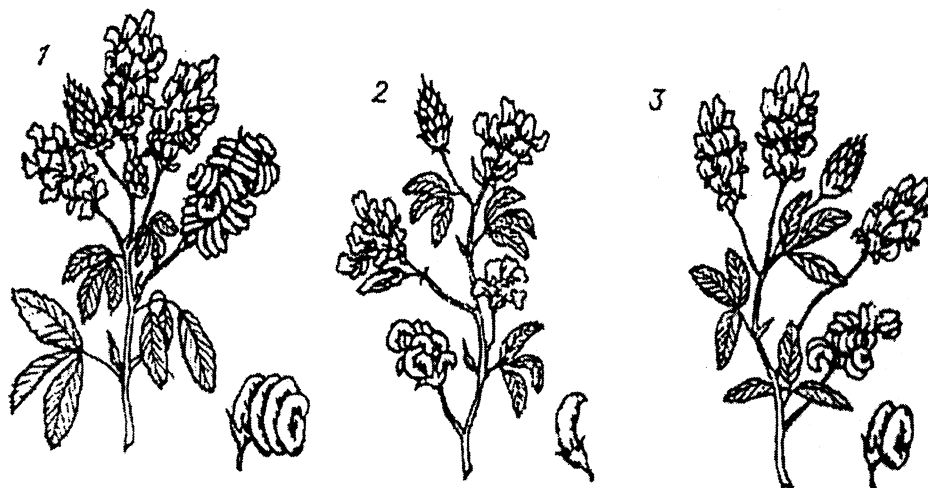
TRIFOLIUM INCARNATUM - Inkarnatska djetlina



Botanička svojstva. Jednogodišnja je leguminoza. Korijen je vretenast, naraste do 30-40 cm duboko, slabo razgranat. Stabljika je visine 60-70 cm s 4-5 bočnih grana, zeljasta, uspravna i dlakava, na poprečnom presjeku okrugla i poluispunjena do cvatnje, a zatim šuplja. Nakon cvatnje postaje gruba. List je troperast na drškama dužine 3-4 cm. U bazi peteljke nalaze se zalisci. Listići su 1-2 cm široki, dlakavi, sivozelene boje. Cvat je izdužena dužine 4-5 cm, širine 1-1,5 cm. Cvijetovi su intenzivno crvene boje. Plod je jednosjemena mahuna dužine oko 3 mm, sive boje. Sjeme je bubrežasto, glatko, sjajno, svijetlomrke boje.

LEGUMINOZE

MEDICAGO SATIVA – Lucerna

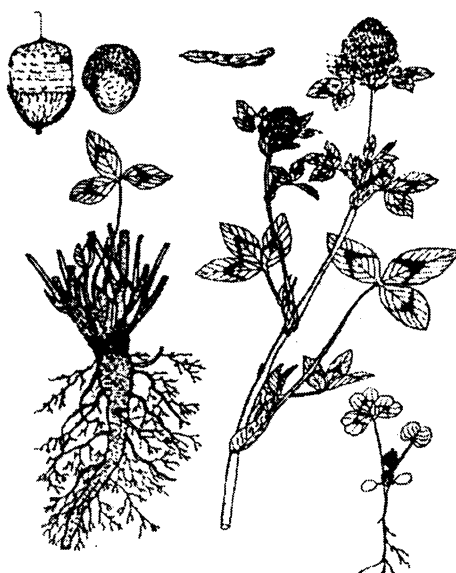


Oblik cvata i mahune kod 1. *M. sativa*. 2. *Af. falcata*. i 3. *M. media*

Botanička svojstva. Stabljika lucerne raste iz glave ili krune korijena. Broj stabljika koje se razviju iz krune korijena kod mlade lucerne kreće se od 2-3, a kod starije, naročito u drugoj i narednim godinama uzgoja 15-25 i više. Stabljika je u početku vegetacije uglasta i ispunjena staklenastom srži, a kasnije okruglasta i šuplja. List je troperast, nalazi se na nešto dužoj dršci. Srednji listić je na dužoj peteljci. Srednja žila listića završava malim šiljkom. Rubovi listića su u gornjoj trećini nazubljeni. Na dnu lisne peteljke, uz stabljiku, nalazi se par zašiljenih zalisaka.

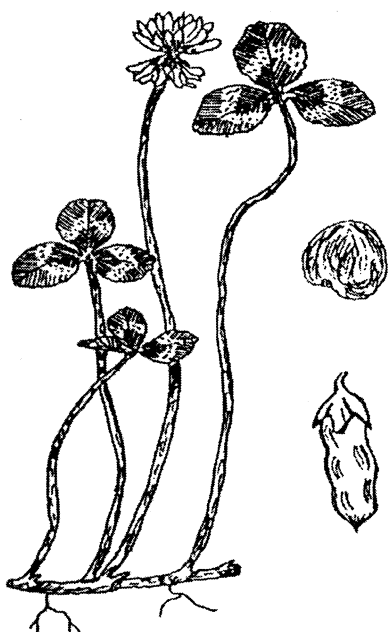
Cvijetovi su svijetlo do tamnoljubičaste boje skupljeni u krupnu grozdastu cvat s 12-26 cvijetova. Cvijetovi su veličine 8-11 mm. Plod je mahuna s 3-8 sjemenki, uvijena 2-4 puta. Sjeme je uglavnom pravilo bubrežastog oblika zlatno žute, žuto zelene do smeđe boje. Sjeme je dužine oko 2,5 mm, širine 1 mm, debljine 0,6-1 mm.

TRIFOLIUM PRATENSE - Crvena djetelina



Botanička svojstva. Korijen se razvije i do 2,5 m dubine. Listovi su troperasti dužine 1,5-3 cm, širine 0,75-1,5 cm, smješteni na kratkim drškama. Duguljasto jajastog su oblika, često s svijetlozelenim ili crvenkasti dlačicama na lisu listića. Donji listovi su na drškama dužine 15-20 cm, gornji na kraćim gotovo sjedećim drškama. Stabljika je šuplja visine 40-80 cm. U bazi peteljke nalazi se par zaliska jajastog oblika. Cvijetovi su sjedeći skupljeni u cvat-glavicu s oko 120 crvenih cvijetova. Plod je jednosjemena mahuna jajastog oblika. Sjeme je duguljasto, jajasto nepravilno bubrežasto, glatko, žuto do smeđe ili ljubičaste boje.

TRIFOLIUM REPENS - Bijela djetelina



Botanička svojstva. Listovi su troperasti goli s vrlo dugim drškama. Listići su klinasto jajasti do eliptični, većinom 1-2 cm dugi obično slabo usječeni, gotovo po čitavom rubu nazubljeni sa slabo izraženim bočnim žilama. Zalisci su kožasti, široki, jajasti s naglo suženim dlakavim vrhom, većinom bjeličasti s crveno ljubičastim ili zelenim žilama. Cvat je glavica na dugim drškama, okrugla, rastresita. Cvijetovi su na drškama bijele ili ružičaste, a poslije cvjetanja smeđi. Plod je mahuna linearno spljoštena s tankim omotačem, s 3-4 sjemenke. Sjeme je jajasto ili okruglo ili bubrežasto, narančasto žute a kasnije smeđe boje.

STRUČNI NADZOR NAD PROIZVODNJOM POVRTNOG SJEMENA

Z. MATOTAN

Podravka d.d. Koprivnica
Razvoj poljoprivrede

UVOD

U Hrvatskoj se uzgaja pedesetak vrsta povrća koje se reproduciraju iz sjemena. Za gotovo polovicu od njih organizira se proizvodnja sjemena na području Hrvatske, dok se za ostale vrste povrća sjeme uvozi. U razdoblju 1996 - 1998 u proizvodnji sjemena povrća najzastupljenije vrste povrća bile su grašak, grah mahunar, špinat, mrkva, grah, paprika, peršin, kupus i krastavcu koji su se prosječno uzgajali na 200 hektara, dok je proizvodnja ostalih sjemenskih usjeva povrća bila organizirana na desetak hektara.

Organiziranom se proizvodnjom u razdoblju 1996. – 1998. u Hrvatskoj godišnje proizvelo oko 250 t certificiranog sjemena povrtnih kultura, a 160 t se uvezlo. Proizvedena i uvezena količina sjemena bila je dostatna za manje od jedne trećine površina pod uzgojem povrtnim kulturama. Korištenje necertificiranog sjemena jedan je od bitnih razloga ukupno niske razine domaće povrćarske proizvodnje, tako da su prinosi pojedinih povrćarskih kultura nekoliko puta niži nego u agrarno razvijenom zemljama sličnih agroekoloških uvjeta.

Od sortimenta povrtnih kultura čije se sjeme proizvodi u Hrvatskoj prevladavaju uglavnom sorte s liste starih domaćih i odomaćenih sorata koje se kao sjemenski usjevi uzgajaju na više od dvije trećine površina. Na gotovo trećini površina kao sjemenski usjevi uzgajaju se strane introducirane sorte, dok su domaće novostvorene sorte u sjemenskoj proizvodnji neznatno zastupljene.

Obzirom na kategorije zasijanog sjemena namijenjenog za sjemensku proizvodnju prevladavale su niže sjemenske kategorije što je posljedica ne postojanja adekvatnog uzdržno selekcijskog rada na povrću.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena graška

Grašak je gotovo potpuno samooplodna vrsta, jer do oplodnje dolazi u fazi cvjetnog pupa, prije nego se cvijetovi otvore, tako da je izolacija važna samo toliko da ne dolazi do fizičkog mješanja.

Propisana izolacija je 100 m za certificirano sjeme, odnosno 50 m za osnovno sjeme.

U sjemenskim usjevima graška kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata za kategoriju C1, 0,25% za kategoriju C2, te 0,5% za kategorije C3 i standardno sjeme. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 1% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 2%, za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 3%.

Od sorata u sjemenskoj proizvodnji kod nas prevladavaju uglavnom sorte s liste starih domaćih i odomaćenih sorata kao što su Mali provansalac, Čudo kelvedona i Čudo amerike od niskih sorata, te Telefon od visokih sorata.

Mali provansalac je sorta srednje krupnog, malo naboranog sjemena srednje do tamnije zelene boje. Stabljika je niska, naraste 35 - 45 cm i dosta je robusna. Listovi su krupni, tamno zelene su boje. Mahune se počinju oblikovati na 8. koljencu. Ravne su sa zašiljenim vrhom, srednje do tamno zelene su boje, dužine 6-8 cm, s 5-7 zrna.

Čudo kelvedona je sorta krupnog naboranog sjemena zelenkasto žute boje. Srednje bujnog je rasta stabljike koja naraste 40 - 50 cm. Mahune se počinju oblikovati na 9. koljencu. Dužine su 7 - 9 cm i imaju najčešće 6-8 razvijenih zrna. Tamno su zelene boje, ravnog oblika sa zašiljenim vrhom.

Čudo amerike je nekoliko dana kasnija sorta od Čuda kelvedona. Stabljika joj naraste 50 - 55 cm. Prve se mahune počinju oblikovati na 10. koljencu, nešto su svijetlije zelene boje, srednje su krupne, tupog su završetka i imaju najčešće 6-7 zrna.

Telefon je srednje kasna sorata visoke stabljike. Krupnog je naboranog sjemena žuto zelene boje. Stabljika naraste 170 - 180 cm visine. Mahune su svijetlo zelene boje, krupne su i ravne s blago šiljatim vrhom. Dužine su 9 - 11 cm i imaju 7 - 9 krupnih zrna.

Dužina vegetacije izuzetno je važno svojstvo, naročito za sorte grašaka namijenjene za industrijsku preradu gdje su primjese ranijih biljaka u usjevu znatno opasnije od primjesa kasnijih biljaka. Dužina vegetacije je usko povezana s koljencem na kome se formira prva mahuna i dosta je lako takovo svojstvo uočiti.

S tog razloga bi bilo poželjno uz pravilnikom predviđena dva pregleda na grašku imati i treći pregled i to prvi na početku cvatnje, drugi u tehnološkoj zriobi i treći pred žetvu.

Prinosi sjemena niskih sorata graška s prosječnih sjemenskih usjeva u našim su uvjetima 1.800 - 2.500 kg/ha, a visokih uzgajanih na armaturi 2.500 - 3.000 kg/ha.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena graha zrnaša i graha mahunara

Pregled sjemenskih usjeva graha mahunara se obavlja u vrijeme cvatnje i u vrijeme kada je većina mahuna u tehnološkoj zriobi, a graha zrnaša u cvatnji i pred zriobu.

Grah je pretežito samooplodna vrsta, s određenim manjim stupnjem mogućnosti stranooplodnje. Prema našem pravilniku minimalna potrebna prostorna izolacija je 150 m za osnovno sjeme, odnosno 50 m za certificirano i standardno sjeme.

U proizvodnji sjemena graha najveći je problem kvalitetna mehanizirana berba, jer uobičajena mehanizacija za vršidbu u značajnijoj mjeri oštećuje sjeme, pa je proizvodnja uglavnom organizirana kooperativno na manjim površinama na seljačkom posjedu. Kako je ona locirana uglavnom na područjima gdje se proizvodi i merkantilni grah često puta prostorna izolacija predstavlja problem u proizvodnji.

U sjemenskim usjevima graha zrnaša i graha mahunara kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata za kategoriju C1, 0,25% za kategoriju C2, odnosno 0,5% za kategorije C3 i standardno sjeme. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 0,1% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije, certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 1%.

Za razliku od graška kod graha mahunara u proizvodnji sjemena uz stare odomaćene sorte ima i introduciranih sorata koje se licencno uzgajaju.

Od niskih sorata graha mahunara prevladavaju sorte Starozagorski, Topcrop, Groffy, Berggold i Dorina, a od visokih Jeruzalemski, Goldmarie, Precoces, i Necores.

Od sorata graha zrnaša prevladava proizvodnja sjemena sorte niskog graha Slavonski zeleni.

Starozagorski je niska rana sorta koja formira srednje duge, ravne, plosnate mahune svijetlo zelene boje. Sjeme mu je crne boje.

Top Crop je sorta niskog graha mahunara dugačkih ravnih mahuna zelene boje, okruglog presjeka. Sjeme je šareno, kestenjastosmeđe boje.

Sorta Groffy je rana sorta srednje zelenih okruglih mahuna dužine 12 – 13 cm. Sjeme je bijele boje.

Dorina je također niska sorta graha mahunara žute boje okruglog presjeka s nešto tamnije žutom bojom mahuna dužine 9-10 cm i također bijelom bojom sjemena.

Jeruzalemska mahuna je sorta visokog graha mahunara žute boje plosnatih mahuna dužine do 20 cm. Sjeme je olovnosivo smeđe boje.

Goldmarie je također sorta visokog graha mahunara koja formira žute, plosnate mahune dužine 2-22 cm i širine 2,0-2,5 cm. Mahune su bez konci, ujednačene žute boje izvanrednog okusa, a sjeme je bijele boje.

Necores je sorta visokog graha mahunara zelene boje i okruglog presjeka mahuna dužine preko 20 cm. Sjeme je bijele boje.

Precores je sorta visokog graha mahunara zelenih plosnatih mahuna dužine i do 25 cm te širine oko 2.5 cm. Sjeme je također bijele boje.

Slavonski zeleni je niski grah zrnaš, srednje bujne determinatne stabljike dobre lisnatosti. Mahune se ravne do blago zakrivljene svjetlije zelene boje, a pred zriobu postaju smeđkasto bijele. Sjeme je zaobljeno bubrežastog oblika zelenkasto žute boje.

Osim problema s potrebnom izolacijom čest je problem u proizvodnji sjemena visokog graha mahunara nemogućnost kvalitetnog pregleda, zbog uzgoja kao združenog usjeva s kukuruzom. Takav uzgoj nije ograničen, ali onemogućuje primjenu zaštitnih sredstava. Zbog toga bi uzgoj visokih sorata isključivo trebalo planirati na armaturi.

Prinosi sjemena s prosječnih sjemenskih usjeva niskih sorata graha mahunara su 1.500 - 2.000 kg/ha, a niskog graha zrnaša 2.000 - 2.500 kg/ha, S usjeva visokih sorata graha mahunara u uzgoju na armaturi prosječno se postiže 1.200 -1.500 kg/ha, a u združenim usjevima s kukuruzom oko 700 kg/ha.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena špinata

Pravilnikom su predviđena dva pregleda sjemenskih usjeva špinata u tehnološkoj zriobi kada je dobro razvijena lisna rozeta i kada se može dobro procijeniti sortna čistoća, te u vrijeme cvatnje. Zbog realnije procjene prinosa usjev bi svakako trebalo pregledati i pred žetvu.

Kod nas su u sjemenskoj proizvodnji uglavnom zastupljene sorte, dok se sjeme hibrida uglavnom uvozi. Specifičnost špinata je da se kod većine sorata u usjevu nalaze i muške i ženske biljke. Neke pak sorte imaju na istoj biljci i muške i ženske cvjetove. Špinat je stranooplodna kultura, polen uglavnom prenosi vjetar pa za proizvodnju osnovnog sjemena treba osigurati prostornu izolaciju od najmanje 2.000 m, a za ostale kategorije 1,500 metara od sjemenskog usjeva druge sorte.

Za proizvodnju sjemena špinat se u područjima blaže zime sije u jesen, a u područjima oštih zima u proljeće. Najčešće uzgajana sorta špinata za proizvodnju sjemena kod nas Matador, pod utjecajem visokih temperatura i dužeg osvjetljenja brzo prelazi u generativnu fazu pa je naročito kod sjemenskih usjeva iz proljetne sjetve važno usjev pravovremeno prijaviti za pregled.

U sjemenskim usjevima špinata kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata za kategoriju C1, 0,25% za kategoriju C2, odnosno 0,5% za kategorije C3 i standardno sjeme. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 3% netipičnih biljaka, za

certificirano sjeme II generacije 10%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 15% netipičnih biljaka.

Sjemenski usjevima špinata ponekad znadu biti zakorovljeni galiumom, čije se sjeme izuzetno teško izdvaja tijekom dorade, pa je proizvođače potrebno upozoriti na njegovo prisustvo i narediti njegovo uklanjanje iz usjeva.

S prosječnih sjemenskih usjeva postiže se prinos sjemena od oko 800 - 1.000 kg/ha.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena mrkve

Mrkva je dvogodišnja povrtna kultura čije se sjeme kod nas uzgaja jednogodišnjim načinom, sjetvom rano u jesen i prezimljavanjem na polju. Takav način uzgoja onemogućava kvalitetnu kontrolu sjemenskih usjeva, na kojima je teško procijeniti genetsku čistoću jer oni ne dolaze u fazu tehnološke zrelosti. U sjemenskim usjevima iz jednogodišnjeg načina proizvodnje sjemena redovito se u određenom postotku pojavljuju i biljke koje nisu jarovizirale, pa se najčešće na njima na osnovu oblika korjena procijenjuje genetska čistoća.

Tijekom proizvodnje sjemena mrkve obvezatna su tri pregleda od kojih je kod jednogodišnjeg načina proizvodnje prvi uputno napraviti po izlasku iz zime, svakako prije početka tjeranja cvjetne stabljike, drugi u cvatnji, a treći pred žetvu usjeva.

U sjemenskim usjevima mrkve kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata za kategoriju C1, 0,25% za kategoriju C2, odnosno 0,5% za kategorije C3 i standardno sjeme. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme 1 generacije dozvoljeno je 2% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 8%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 15% netipičnih biljaka.

Mrkva je izrazito stranooplodna vrsta čiji se polen prenosi vjetrom i izrazito je sklona križanju s divljim mrkvama, koje veoma često rastu kao korov. Budući da su boja i oblik korjena divljih mrkvi dominantna svojstva, izuzetno je važno da ih nema u sjemenskom usjevu kao ni u blizini. Stoga bi minimalna prostorna izolacija između sjemenskih usjeva mrkvi od 500 m kolika je predviđena za sve kategorije sjemenskih usjeva, najmanje potrebna i za prisustvo cvatućih biljaka divlje mrkve.

Kod nas se uglavnom uzgaja sjeme odomaćenih stranih sorata koje se međusobno razlikuju po tehnološkom dospjevanju za vađenje i obliku i veličini korjena. Najzastupljenije su sorte Amsterdamska, Nantes, Chantenay i Braunschweig.

Amsterdamska je rana sorta kratkog valjkastog korjena dužine 10 - 12 cm i promjera 2-3 cm. Korijen je narandasto crvene boje, sočan i veoma ukusan. Koristi se za ranu sjetvu i upotrebu u svježem stanju.

Nantes je srednje rana sorta za ljetnu proizvodnju. Korijen joj je valjkastog oblika dužine oko 15 cm i promjera 3-4 cm, narandasto crvene je boje i veoma ukusan za jelo.

Chantenay je sorta namijenjena za jesensku proizvodnju s mogućnošću čuvanja tijekom zime. Korijen joj je izduženo koničnog oblika s tupim završetkom. Dužine je oko 15 cm i promjera pri glavi korijena oko 5 cm.

Braunschweig je kasna sorata namijenjena za zimsku potrošnju. Korijen joj je koničnog oblika, dužine do 20 cm i promjera pri površini oko 5 cm.

Prinosi sjemena s prosječnih sjemenskih usjeva ranih sorata u našim se uvjetima kreću od 600 - 800 kg/ha, a kod kasnijih su sorata 800 -1.000 kg/ha.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena paprike

Tijekom vegetacije sjemenskih usjeva na paprici je obvezatno izvršiti dva pregleda i to u fazi tehnološke zriobe te u fiziološkoj zriobi neposredno pred ubiranje plodova.

Paprika je samooplodna kultura sa stanovitom mogućnošću stranooplodnje, pa je sjemenske usjeve osnovnog sjemena neophodno uzgajati u prostornoj izolaciji od 500 m, a ostalih kategorija sjemena 300 m.

U sjemenskim usjevima paprike kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno za kategoriju C1 dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata, za kategoriju C2 0,25%, te za kategorije C3 i standardno sjeme 0,5%. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 1% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 5%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 8% netipičnih biljaka.

Kod nas se proizvodi sjeme sorta paprike krupnih plodova i feferona. Od sorata krupnih plodova najzastupljenije su sorte Šorokšari, Botinečka žuta, Rotund žuti i Stella, a od feferona Žuti slatki, Crveni ljuti i Žuti ljuti.

Šorokšari je paprika tipa babure. Po vegetaciji spada u kasnije sorte s krupnim mliječno bijelim plodovima pravilnog prizmatičnog oblika, debelog i sočnog tkiva, stršećeg položaja na biljci. U fiziološkoj zriobi plodovi pocrvene.

Botinečka žuta je paprika okruglo-plosnatih plodova. Ona formira lijepe, čvrste i mesnate plodove mliječno bijele boje težine 70 - 90 g, pogodne za spremanje zimnice u domaćinstvu. U fiziološkoj zriobi plodovi pocrvene.

Sličnih obilježja je i sorta Rotund žuti čiji su plodovi blijedo žute boje, čvrstog, debelog i sočnog tkiva, prosječne težine 80 - 90 g. Namijenjena je za spremanje zimnice od čitavih plodova. U fiziološkoj zriobi plodovi pocrvene.

Stella je sorta paprike tipa kapije. Po dužini vegetacije spada u ranije sorte. Odlikuje se krupnim ujednačenim plodovima, težine 80-100 g. Plodovi su u početku svjetlozelene boje, a kasnije pocrvene.

Žuti slatki je sorta slatkih feferona visećih plodova u tehnološkoj zriobi žuto limunaste boje, dužine 10 - 12 cm i težine 6 - 7 g. Po površini plodovi su grubo naborani. Prelaskom u fiziološku zriobu plodovi pocrvene.

Crveni ljuti je sorta ljutih feferona stršećih plodova koji su u tehnološkoj zriobi tamnozelene boje, a u prelaskom u fiziološku postaju tamno crveni. Plodovi su sitni, promjera oko 1 cm, dužine 6 - 8 cm i prosječne težine 3 - 4 g.

Žuti ljuti su također sorta sličnih karakteristika ljutih feferona stršećih plodova koji su u tehnološkoj zriobi tamnozelene boje, a u prelaskom u fiziološku postaju žuti.

Prinosi sjemena paprike u značajnoj mjeri ovise o sortama. Po jedinici površine najviše se može proizvesti sjemena feferona, zatim paradajz paprika i kapija, dok babure daju najmanje sjemena. Prosječni prinosi sjemena sorata u tipu babura i kapija su 100 - 200 kg/ha, dok prosječni usjevi feferona i paradajz paprike daju 300 -400 kg sjemena po hektaru.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena peršina

Peršin je dvogodišnja povrtna kultura čije se sjeme kod nas uzgaja jednogodišnjim načinom, sjetvom rano u jesen i prezimljavanjem na polju. Takav način uzgoja otežava kvalitetnu kontrolu sjemenskih usjeva, posebice sorata peršina korjenaša.

Tijekom proizvodnje sjemena peršina obvezatna su tri pregleda od kojih je kod jednogodišnjeg načina proizvodnje prvi uputno napraviti po izlasku iz zime, svakako prije početka tjeranja cvjetne stabljike, drugi u cvatnji, a treći pred žetvu usjeva.

Peršin je stranooplodna kultura čiji polen prenose pčele i drugi insekti, pa je sjemenske usjeve osnovnog sjemena neophodno uzgajati u prostornoj izolaciji od 500 m, a ostalih kategorija sjemena 300 m.

U sjemenskim usjevima peršina kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno za kategoriju C1 dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata, za kategoriju C2 0,25%, te za kategorije C3 i standardno sjeme 0,5%. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 2% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 5%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 10% netipičnih biljaka.

Kod nas se uglavnom uzgaja sjeme odomaćenih stranih sorata peršina koje se međusobno razlikuju po obliku i veličini korjena i lisne rozete. Od sorata peršina u tipu korjenaša najzastupljenije su sorte Berlinski poludugi i Bardoviški, a od sorata tipa listaša Domaći liščar.

Berlinski poludugi je sorta koja formira debeli bijeli korijen koničnog oblika dužine 15 - 20 cm dosta aromatičnog, prijatnog okusa i uspravne lisne rozete u kojoj se nalazi oko dvadesetak listova.

Bardoviški je sorta dugačkog vretenastog korjena dužine do 30 cm dobro razvijene lisne rozete.

Domaći liščar je sorta koja formira jako razvijenu lisnu rozetu s izrazito puno, gotovo stotinjak listova. Listovi su jednostavni, glatki i izrazito aromatični, a korijen uglavnom račvasti.

S prosječnih sjemenskih usjeva peršina dobiva se oko 800 kg sjemena po hektaru.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena kupusa

Kupus je dvogodišnja povrtna kultura koja se u našim priobalnim područjima blagih zima, a sa dovoljno niskih temperatura neophodnih za jarovizaciju uzgaja kao jednogodišnji usjev sjetvom tijekom ljeta i presađivanjem u jesen, tako da u zimu ulazi u fazi razvijene lisne rozete. Optimalni stadiji razvoja biljaka za ulazak u zimu su od 8 - 10 razvijenih listova u rozeti za najranije sorte, odnosno 20 - 24 lista za najkasnije sorte.

Nad sjemenskim usjevima kupusa obvezatna su tri pregleda i to pred ulazak u zimu ili neposredno nakon zime, u vrijeme razvoja cvjetne stabljike, te u periodu cvatnje i razvoja komuški.

Zbog ne formiranja glavica kod jednogodišnjeg načina proizvodnje sjemena često puta je dosta teško procijeniti genetsku čistoću uzgajanog usjeva.

U sjemenskim usjevima kupusa kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno za kategoriju C1 dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih sorata, za kategoriju C2 0,25%, te za kategorije C3 i standardno sjeme 0,5%. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 2% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 5%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 10% netipičnih biljaka.

Kupus je stranooplodna kultura čiji polen uglavnom prenose pčele i drugi kukci i može se križati s drugim vrstama kupusnjača, stočnim keljem, uljanom repicom i samoniklim divljim repicama s tog je razloga u proizvodnji osnovnog sjemena potrebno osigurati prostornu izolaciju o najmanje 2.000 m, a u proizvodnji ostalih kategorija sjemena 1.000 m.

Kod nas se proizvodi sjeme uglavnom stranih odomaćenih i starih domaćih sorata, te dijelom stranih sorata čije se sjeme umnaža za strane sjemenske kuće.

U proizvodnji sjemena najzastupljenije su sorte Ditmar, Kopenhaški, Slava, Varaždinski i Futoški.

Ditmar je sorta ranog kupusa okruglih glavica težine oko 1.5 kg. Glavice ponekad znadu ispucati. Uzgaja se isključivo za svježnu potrošnju.

Kopenhaški je srednje rana sorta čvrstih okruglih glavice, svjetlo zelene boje i težine 1.5 - 2 kg.

Slava je također srednje rana sorta koja se odlikuje čvrstim okruglim glavicama tamno zelene boje.

Varaždinski kupus je sorta kasna plosnatih zbijenih glavica tamnije zelene boje i težine oko 2 kg.

Futoški kupus je također kasna sorta. On formira okruglasto plosnate glavice, svjetlo zelene boje težine 3 - 4 kg.

S jednog hektara prosječnih sjemenskih usjeva dobiva se 600 - 800 kg sjemena.

Stručni nadzor nad proizvodnjom sjemena krastavaca

Krastavci su jednogodišnja povrtna kultura na čijim su sjemenskim usjevima obavezna dva pregleda, prvi sredinom tehnološke zriobe plodova, a drugi sredinom fiziološke zriobe.

Krastavac je stranooplodna kultura čiji polen uglavnom prenose pčele pa je u sjemenskoj proizvodnji osnovnog sjemena neophodna prostorna izolacija od najmanje 1.000 m, a kod proizvodnje ostalih kategorija sjemena 600 m.

U sjemenskim usjevima krastavaca kategorije osnovno sjeme ne smije biti primjesa drugih sorata, odnosno za kategoriju C1 dozvoljeno je 0,1% primjesa drugih i sorata, za kategoriju C2 0,25%, te za kategorije C3 i standardno sjeme 0,5%. U usjevu osnovnog sjemena ne smije biti netipičnih biljaka. Za certificirano sjeme I generacije dozvoljeno je 2% netipičnih biljaka, za certificirano sjeme II generacije 5%, te za certificirano sjeme III generacije i standardno sjeme 10% netipičnih biljaka.

Od sorata u sjemenskoj su proizvodnji kod nas najzastupljenije strane odomaćene sorte salatnih krastavaca Sunčani potok, Eva i Delikates, a od krastavaca u tipu kornišona sorta Pariški kornišon.

Sve su to sorte koje imaju na istoj vriježi i ženske i muške cvjetove. Muški se cvjetovi intenzivnije razvijaju na početku cvatnje te u uvjetima visokih temperatura.

Sunčani potok je srednjerana sorta plodova dužine 16-18 cm. Na površini plodovi imaju malobrojne krupne bradavice koje završavaju crnim oštrim bodljama.

Eva je također srednjerana sorta čiji su plodovi u tehnološkoj zriobi najčešće dužine 20 - 22 cm, a površina im je obrasla gustim sitnim bradavicama koje završavaju bijelim nježnim bodljama.

Delikates je rana sorta plodova dužine 18 - 20 cm s mnoštvom sitnih bradavice koje završavaju bijelim bodljama. Mladi plodovi imaju karakteristične svjetlije pruge.

Pariški kornišon je rana sorta gustih krupnih bradavica koje završavaju crnim bodljama. U fiziološkoj zriobi plodovi su 12 -15 cm dugi, narandaste su boje.

Prosječni sjemenski usjevi krastavaca u našim proizvodnim uvjetima daju 400 - 500 kg sjemena po hektaru.

OBAVEZNI ZDRAVSTVENI PREGLED SJEMENSKIH USJEVA ŽITARICA I KUKURUZA TIJEKOM VEGETACIJE

B. KORIĆ

Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu
Republike Hrvatske

Obavezni zdravstveni pregled sjemenskih usjeva tijekom vegetacije obavlja se po "Pravilniku o obaveznom zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednog i šumskog bilja" objavljenom u Službenom listu broj 52 od 1986. godine, a preuzet kao takav po Narodnim novinama broj 53 od 1991. godine. Pravilnik se može podijeliti na tri osnovna dijela. U prvom, Pravilnikom su obuhvaćene opće odredbe u članovima 1-14. Drugi dio, obuhvaća Mjerila za utvrđivanje zdravstvenog stanja usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala tijekom vegetacije.

Prema ovom Pravilniku (član 5) obavezni zdravstveni pregled sjemenskih usjeva obavlja se najmanje dva puta tijekom vegetacije. Kod žitarica to bi bilo od stadija punog klasanja do stadija cvatnje. Raniji termin je pogodniji za uočavanje zaraze usjeva sa ustilago spp. pa bi ga preporučio kod pregleda sjemenskih usjeva ječma budući da je kod te kulture ova bolest jako prisutna. Kod pšenice i ostalih strnih žitarica predložio bi onaj drugi termin u punoj cvatnji, jer se tada već može zapaziti rani napad *Septoria* spp. na klasu i listu, a što je zbog biologije u životnom ciklusu veoma važno jača zaraza klasa u stadiju klasanja direktno utječe na zdravstveno stanje zrna tj. zaraza u zrnju sa *Leptosphaeria nodorum* biti će daleko veće od one koju dopušta pravilnik za sjeme u prometu (do 3%). Ostale bolesti su popisa u pravilniku, a koje se u prvom pregledu mogu dobro ocijeniti su pepelnica (*Erysiphe graminis*), Lisna i žuta hrđa (*Puccinia recondita* i *Puccinia striiformis*), *Helminthosporium* spp., *Rhynchosporium secalis* i ostale hrđe na ječmu zobi i raži.

Drugi pregled najbolje bi bilo da se obavi u stadiju voštane zriobe. Tada se mogu od bolesti najbolje uočiti crna žitna hrđa (*Puccinia graminis*), *Fusarium* spp. na klasu i *Septoria nodorum* na klasu. Na raži se u to vrijeme lako uočava napad glavnice (*Claviceps purpurea*). Novost je ovog pravilnika ocjena patološkog polijeganja, venuća i šturosti zrna koje uzrokuju gljive *Pseudocercospora* (*Cercospora*) *herpotrichoides*, *Gaumannomyces* (*Ophiobolus*) *graminis*, *Fusarium* spp. i *Rhizoctonia solani* o čemu treba voditi računa kod obavljanja zdravstvenog pregleda. Smatram da je postotak dozvoljene polegle površine (5%) po hektaru uzrokovan navedenim gljivama suviše mali. U ovom Pravilniku, kao i u ranijim, usjev ne smije imati klasove zaražene sa *Tilletia* spp. (0%).

Osim bolesti koje su navedene u Pravilniku trebamo veliku pažnju obratiti na karantenske bolesti, čiji je popis odštampan u Narodnim novinama broj 97 iz 1994. godine, a koje dolaze na žitaricama i kukuruzu.

MJERILA ZA UTVRĐIVANJE ZDRAVSTVENOG STANJA
USJEVA ŽITARICA I KUKURUZA

Vrsta bilja	Uzročnici bolesti	Dopušteni postotak u usjevu	Način utvrđivanja bolesti u usjevu	Dopušteni postotak u prometu
1	2	3	4	5
Žitarice i trave	<i>Claviceps purpurea</i> Tul.	1% napadnutih klasova na 100 m ²	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	<i>Erysiphe graminis</i> D. C.	30% napadnute biljne površine na gornjoj trećini biljke	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
Strna žita. pšenica (Triticum)	<i>Helminthosporium</i> spp.	10% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	3%
Ječam (Hordeum)	<i>Helminthosporium</i>	5% napadnutih biljaka	2x1 m ² /ha dijagonalno	1%
Raž (Secale cereale)	<i>gramineum</i> (Rabi)			
Zob (Avena sativa)	Eriks.			
Tritikale (Triticale) i Trave (Gramineae)				
	<i>Fusarium</i> spp.	15% napadnutih klasova	2x1 m ² /ha dijagonalno	5%
	<i>Puccinia graminis</i> Pers.	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Puccinia recondita</i> Rob.	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Puccinia striiformis</i> West	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Puccinia hordei</i> (Pers.) Kell	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Puccinia coronifera</i> Kleb	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Rhynchosporium secalis</i> (Oud.Dav.)	20% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	3%
	<i>Septoria</i> spp. na listu	30% napadnute biljne površine	2x1 m ² /ha dijagonalno	-
	<i>Septoria</i> spp. na klasu	10% napadnutih klasova	2x1 m ² /ha dijagonalno	3%
	<i>Tilletia</i> spp.	0% zaraženih klasova	2x1 m ² /ha dijagonalno	0%

Seminar o stručnom nadzoru sjemenskih usjeva poljoprivrednog bilja

Sjemenarstvo 16(99)3-4, str. 215-343

Vrsta bilja	Uzročnici bolesti	Dopušteni postotak u usjevu	Način utvrđivanja bolesti u usjevu	Dopušteni postotak u prometu
1	2	3	4	5
	Ustilago spp. na pšenici, zobi i raži: elita:	0% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	original:	5% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	I SR:	10% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	Ustilago spp. na ječmu: elita:	5% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	original:	10% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	I SR:	20% napadnutih klasova	2x100 m ² /ha dijagonalno	0%
	Patološko polijeganje, uvenuća i šturost (Cercospora, Ophiobolus, Fusarium, Fhizoctonia)	5% polegle površine/ha	Cijela površina usjeva	-
	Eurygaster spp.	1 imago ili 3 larve/m ²	2x1 m ² /ha dijagonalno	0%
	Anguina tritici (Sternb) Fil.	0% napadnutih klasova/m ²	2x1 m ² /ha dijagonalno	0%
Kukuruz (zea mays) sijerak (Sorghum vulgare) i proso (Panicum miliaceum)	Colletotrichum graminicola (Ces.) Wils.	20% napadnutih biljaka	2x50 biljaka/ha dijagonalno	1%
	Fusarium spp.	10% napadnutih i poleglih biljaka odnosno napadnutih klipova	2x50 biljaka/ha dijagonalno	5%
	Helminthosporium carbonium Ultstrup	10% napadnute biljne površine	2x50 biljaka/ha dijagonalno	1%
	Helminthosporium turcicum Pass.	10% napadnute biljne površine	2x50 biljaka/ha dijagonalno	
	Kabatiella zaeae karak.	20% napadnutih biljaka	2x50 biljaka/ha dijagonalno	1%
	Nigrospora oryzae Petch.	3% napadnutih klipova	2x50 biljaka/ha dijagonalno	1%
	Sclerospora macrospora (Sacc.) Thiran et al.	10% napadnutih biljaka	2x50 biljaka/ha dijagonalno	1%
	Ustilago maydis (D. C.) Corda	10% napadnutih biljaka odnosno 3% klipova	2x50 biljaka/ha dijagonalno	-

MJERILA ZA UTVRĐIVANJE ZDRAVSTVENOG STANJA USJEVA
NAPADNUTOG OD USTILAGO SPP.

Pšenica, zob, raž	U pravilniku % napadnutih klasova (1)	Prijedlog broj napadnutih klasova na 100 m ² (2)
elita	0	0
original = C-1	5	5
I SR = C-2	10	10
ječam: elita	5	5
original = C-1	10	10
I SR = C-2	20	20

Dozvoljeni postoci zaraze sa Ustilago spp. u važećem Pravilniku za proizvodnju originala i I SR kod pšenice, elite, originala i I SR kod ječma daleko su preveliki. Sve bi bilo dobro kad bi se kraj brojeva izbacili znakovi za postotke i dodalo broj klasova kako je prikazano u gornjoj tablici, što je i prijedlog za rad pri ocjenjivanju zaraze.

ZDRAVSTVENI PREGLED SJEMENSKIH USJEVA INDUSTRIJSKOG BILJA

IVANKA ČIZMIĆ

Zavod za zaštitu bilja
u poljoprivredi i šumarstvu RH

Bolest je svaki poremećaj biljnih procesa (metabolizma) kao i promjena anatomske-histološke građe uzrokovana živim ili neživim čimbenicima koji slabe životni potencijal biljke i oštećuju onaj dio zbog kojeg se biljka uzgaja.

Da bi došlo do pojave bolesti u usjevu, uzročnik bolesti mora doći u neposredan kontakt s osjetljivom biljkom domaćinom, a u okolini biljke moraju vladati uvjeti povoljni za pojavu i širenje bolesti. Uvjeti okoline (temperatura, rel. vlaga zraka, temperaturni šok, oštećenja od mraza, tuča, opskrbljenost vodom, ishranjenost biljke, svjetlost, primjena sredstava za zaštitu bilja itd.) bitno utječu na početak, razvoj i tijek bolesti.

Svaka bolest izaziva na oboljeloj biljci određene znakove ili simptome bolesti, nastale pod utjecajem aktivnosti patogena i obrambenih reakcija biljke.

Znakovi bolesti mogu biti:

- 1) primarni (prvi znaci) i sekundarni (slijede kasnije),
- 2) tipični i netipični (poseban problem su bolesti koje imaju slične simptome ili miješane zaraze s 2 ili više uzročnika bolesti),
- 3) glavni i sporedni, te
- 4) vidljivi i nevidljivi.

Simptomi bolesti izazvanih gljivicama, bakterijama ili virusima su do izvjesne mjere različiti, no ni to pravilo uvijek ne vrijedi. Znaci bolesti u mikoza i bakterioza su često slični i teško ih je razlikovati prostim okom. Treba istaknuti da ni simptomi određene bolesti na istoj biljnoj vrsti nisu i ne moraju biti uvijek jednaki ili u nekim slučajevima su različiti i mogu varirati unutar širokih raspona ovisno o:

- 1) osjetljivosti ili otpornosti domaćina,
- 2) virulentnosti populacije patotipova samog uzročnika bolesti i
- 3) o vanjskim uvjetima koji bitno utječu na pojavu i intenzitet znakova bolesti.

Uz biotske ili žive uzročnike bolesti (gljivice, bakterije, viruse itd.) i neživi uzročnici (temperatura, vlaga, ishranjenost, primjena sredstava za zaštitu bilja itd.) mogu izazvati vrlo slične simptome. Iz svega rečenog proizlazi da je često jedina sigurna determinacija uzročnika bolesti moguća tek nakon mikroskopiranja.

Stručnjak, koji obavlja zdravstveni pregled sjemenskih usjeva, uzet će u tom slučaju uzorak bolesnih biljaka s tipičnim znacima bolesti te uz njega i uzorak zdravih biljaka bez znakova bolesti. Uzorke će označiti i zapakirati u papir (ne direktno u plastičnu vrećicu) i dostaviti najbližem opremljenom laboratoriju, koji će obaviti determinaciju do vrste mikroskopiranjem.

Zdravstveni pregled sjemenskih usjeva obavlja se prema Pravilniku o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednog i šumskog bilja (N.N. 53/91). Ovim se Pravilnikom određuju vrijeme i način obaveznog zdravstvenog pregleda poljoprivrednih usjeva za proizvodnju sjemena, utvrđuju se mjerila za određivanje zdravstvenog stanja usjeva, te postotci iznad kojih sjeme u prometu ne smije biti zaraženo određenim biljnim štetocinjama. Obaveznome zdravstvenom pregledu podliježe i bilje na udaljenosti najmanje 100 m od sjemenskog usjeva. Usjevi za sjemensku proizvodnju moraju biti vidljivo obilježeni. Zdravstveni pregled usjeva obuhvaća:

- 1) pregled dokumentacije (potvrda o proizvodnji sjemenskog usjeva i deklaraciju o kakvoći sjemena upotrebljenog za proizvodnju sjemenskog usjeva, da li je tlo ispitivano na nematode 30 dana prije sjetve šećerne ili stočne repe, da li zdravstveno stanje usjeva u prethodnoj godini upisano u zapisnik i knjigu o obaveznome zdravstvenom pregledu te u svjedodžbu o zdravstvenom stanju usjeva),
- 2) pregled usjeva (koji se obavlja u prisutnosti proizvođača sjemena),
- 3) ispitivanje nematoda,
- 4) indeksiranje virusa,
- 5) sastavljanje zapisnika o obaveznom pregledu,
- 6) izdavanje svjedodžbe o zdravstvenom stanju usjeva,
- 7) izdavanje svjedodžbe o ispitivanju nematoda i
- 8) izdavanje svjedodžbe o indeksiranju virusa.

Zdravstveno stanje se utvrđuje prema Mjerilima za utvrđivanje zdravstvenog stanja usjeva, objekata, sjemena i sadnog materijala, što su tiskane uz Pravilnik i njegov su sastavni dio. Zdravstvenim pregledom usjeva industrijskog bilja se utvrđuje i postojanje karantenske biljne bolesti ili štetnika u bilo kojem postotku (Karantenska lista N.N. 87/94 i N.N. 142/98), postojanje ekonomski štetne biljne bolesti i štetnika (N.N. 53/91) te postojanje biljne bolesti i štetočina utvrđenih Mjerilima u postotku većem od dopuštenog. Utvrdi li se obaveznim zdravstvenim pregledom bilja koje se nalazi na udaljenosti 100 m od usjeva da postoje karantenske biljne bolesti ili štetočine u bilo kojem postotku odnosno da postoje ekonomski štetne biljne bolesti i štetočine u postotku većem od postotka utvrđenoga Mjerilima, smatrat će se zaraženim sav usjev za proizvodnju sjemena vrste bilja koju ta biljna bolest odnosno štetočina napada ili se tim biljem može prenijeti.

Zdravstveni pregled usjeva obavezan je najmanje dva puta u tijeku vegetacije. Usjevi se prvi put pregledavaju u vrijeme kad se najbolje mogu uočiti pojave biljnih bolesti i štetočina, a drugi put pred ubiranje sjemena. Ako se poljoprivredno sjeme (sjeme šećerne repe i stočne repe, povrća i dr.), proizvodi u dvogodišnjem razdoblju, obavezan je i pregled u prvoj godini vegetacije. Iznimno zdravstveni pregled suncokreta obavezan je tri puta: prvi puta kada biljka suncokreta ima 6-7 pari listova, drugi put pred cvjetanje biljke, a treći u početku tehničke zrelosti. Zdravstveni pregled tla, radi utvrđivanja postojanja karantenskih i ekonomski štetnih nematoda obavezan je kada je riječ o šećernoj repi i stočnoj repi jedan puta godišnje i to najmanje 30 dana prije početka uzgoja. Obavezni zdravstveni pregled usjeva odnosno sjemena na postojanje virusa i njima sličnih organizama (indeksiranje virusa) obavlja se za određene ili sve poznate viruse i njima slične organizme na toj vrsti bilja.

U obrascu 3 je knjiga o obaveznome zdravstvenom pregledu i testiranju na viruse i njima slične organizme, a u obrascu 5 svjedodžba o zdravstvenom stanju i testiranju na postojanje virusa i njima sličnih organizama na sadnom materijalu višegodišnjih biljaka i sjemenu.

Sjeme zaraženo određenim biljnim bolestima i štetnicima u postotku većem od postotka što je utvrđen u Mjerilima ne smije se stavljati u promet. Nakon svakoga obaveznoga zdravstvenog pregleda sastavlja se zapisnik u 3 primjerka na obrascu 1, koji je otiskan uz pravilnik. Jedan primjerak zapisnika zadržava ovlaštena organizacija, drugi proizvođač sjemena, a jedan se dostavlja nadležnom organu uprave. Podaci o zdravstvenom stanju utvrđeni pregledom usjeva unose se, posebno za svaki pregledani usjev odnosno objekt u knjigu o obaveznome zdravstvenom pregledu poljoprivrednih usjeva za proizvodnju sjemena koja se vodi na obrascu 2, koji je sastavni dio pravilnika.

Svjedodžbu o zdravstvenom stanju poljoprivrednih usjeva za proizvodnju sjemena Obrazac 4, izdaje Zavod za zaštitu bilja u poljoprivredi i šumarstvu RH (N.N. 10/94 Zakon o zaštiti bilja). Zdravstveno stanje poljoprivrednih usjeva za proizvodnju sjemena unosi se u uvjerenje o priznavanju sjemenskog usjeva za proizvodnju poljoprivrednog sjemena.

U postupku objavljivanja je novi Pravilnik o obvezatnoj zdravstvenoj kontroli bilja u proizvodnji i unutarnjem prometu u kome će se ispraviti nedostaci, propusti i pogreške u "Pravilniku o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala, poljoprivrednog i šumskog bilja" (N.N. 53/91) kojeg se do tada moramo pridržavati. U novom Pravilniku navedene su uz dopuštene postotke neke štetočinke i metode analize, dodane su neke izostavljene kulture, važne bolesti (npr. *Cercospora beticola* Sacc. na Beta vrstama), uvršteni su korovi, ujednačeni su kriteriji za srodne kulture npr. sve kupusnjače itd.

ZAPISNIK

O OBAVEZNEOME ZDRAVSTVENOM PREGLEDU USJEVA I OBJEKATA ZA PROIZVODNJU SJEMENA I
SADNOG MATERIJALA POLJOPRIVREDNOGA I ŠUMSKOG BILJA

1. Proizvođač
2. Mjesto
3. Predusjev (prijašnji usjev)
4. Usjev ili objekt
5. Vrste bilja
6. Sorta i kategorija
7. Površina u ha
8. Izvještaj br. od 19.... o izvršenoj analizi zemljišta na karantenske i ekonomske štetne nematode (za vrste bilja i nematode navedene u Mjerilima Pravilnika o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednoga i šumskog bilja) što ga je izdao
9. Postojanje i jačina napada biljnih bolesti i štetočina (prema Mjerilima iz člana 8. Pravilnika o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednoga i šumskog bilja)
10. Preporučene zaštitne mjere
11. Procjena prinosa sjemena odnosno količine sadnog materijala
12. Napomena

..... 19.....

(mjesto i datum)

..... (potpis ovlaštene osobe)

..... (potpis proizvođača)

SVJEDODŽBA
O ZDRAVSTVENOM STANJU POLJOPRIVREDNIH USJEVA ZA PROIZVODNJU SJEMENA; OBJEKATA ZA
PROIZVODNJU ŠUMSKOG SJEMENA I OBJEKATA ZA PROIZVODNJU SADNOG MATERIJALA VIŠEGODIŠNJIH
BILJAKA

1. Proizvođač
2. Mjesto i adresa
3. Usjev i objekt
4. Vrsta bilja
5. Sorta i kategorija
6. Površina (u ha ili arima)
7. Količina sadnog (materijala (u kom. odnosno sjemena u kg)

Objekt odnosno sadni materijal i sjeme smatra se zdravim na osnovu Pravilnika o obaveznome zdravstvenom pregledu usjeva, objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednoga i šumskog bilja.

Br.
(potpis ovlaštene osobe)

..... 19.....
(mjesto i datum)

M.P.

Obrazac br. 5
(plava boja)

SVJEDODŽBA
O ZDRAVSTVENOM STANJU I TESTIRANJU NA POSTOJANJE VIRUSA I NJIMA SLIČNIH ORGANIZAMA NA
SADNOM MATERIJALU VIŠEGODIŠNIH BILJAKA I SJEMENU

1. Proizvođač
(ime, mjesto i adresa)
2. Usjev ili objekt i površina
3. Vrsta bilja i godina proizvodnje
4. Sorta i kategorija
5. Testirano na
(navesti viruse i njima slične organizme)
-
-
6. Količina testiranog materijala (u kom. odnosno kg)
7. Testiranje obavio
(navesti ime, mjesto i adresu OOUR-a)

.....
Izveštajem br. od 19.... potvrđuje se da je navedeni materijal testiran na viruse i njima slične organizme i da je bezvirusan.

Br.
..... (potpis ovlaštene osobe)

..... 19
(mjesto i datum)

M. P.

ZDRAVSTVENI PREGLED USJEVA ULJANE REPICE

Prvi zdravstveni pregled usjeva uljane repice obavlja se u punoj cvatnji, kad se najbolje mogu uočiti pojave biljnih bolesti štetočina, a drugi pred žetvu držeći se Mjerila kako slijedi:

Red. broj	Vrsta bilja	Uzročnici bolesti i štetočinke	Dopušteni postotak u usjevu	Način utvrđivanja bolesti i štetočinja u usjevu	Dopušteni postotak u prometu
4.	Uljana repica, gorušica, perko i drugi uljani i krmni križanci (<i>Brassica</i> spp., <i>Raphanus</i> spp., <i>Sinapis</i> spp. i dr.)	<i>Alternaria brassicae</i> (Berx) Sacc. i <i>A. raphani</i> Grov. et Skol.	10% napadn. biljaka	2x100 m ² /ha dijagonalno	3%
		<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	10% napadn. biljaka	"	2%
		<i>Fusarium</i> spp.	5% napadn. biljaka	"	2%
		<i>Leposphaeria maculans</i> (Desm.) Ces. de Not. (<i>Phoma lingam</i> Desm.)	10% napadn. biljaka	"	1%
		<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	5% napadn. biljaka	"	2%
		<i>Ceutorrhynchus assimilis</i> Payr.	5% napadn. komuški	"	0%
		<i>Dasyneura brassicae</i> Win.	5% napadn. komuški	"	0%

Uljanu repicu mogu tijekom vegetacije napasti mnoge bolesti. Najbrojnije su među njima svakako gljivične bolesti, ali i bakterije i virusi mogu biti uzročnici bolesti uljane repice. Izvori zaraze za infekciju usjeva su: zaraženo sjeme, zaraženi biljni ostaci na i u tlu, zaraženo tlo, te za viroze vektori (uši, cikade i dr.). Za pojavu i širenje bolesti važne su: vremenske prilike, osjetljivost sorte na bolesti, rok i gustoća sjetve, gustoća usjeva, gnojidba, zaštita itd. Ovisno o tome kada je bolest nastupila i jačini napada, gubici uroda uslijed napada bolesti mogu biti i preko 80%.

Poznato je da se sjemenom uljane repice prenosi 14 gljivica i 2 bakterije. Spomenimo najvažnije među njima.

Crnilo ili pjegavost repice se javlja svake godine i zahvaća sve dijelove biljaka od nicanja do zriobe u vidu manjih ili većih tamnih pjega koje su na samoj stabljici i cvatnim granama izdužene, a znakovi na listovima su koncentrični krugovi veličine 2-15 mm u kojima se izmjenjuju svjetlije i tamnije prstenaste zone. Posebno je štetna zaraza komuški, gdje nastaju uske, izdužene ili okruglaste, crne, udubljene pjege promjera 0,5-3 mm. Tople i vlažne godine pogodne su za pojavu i širenje ove bolesti čiji su uzročnici gljivice iz roda *Alternaria* (najčešće *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wilts. ili *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., ali također i *Alternaria raphani* Groves et Skolko, *Alternaria tenuis* Nees i dr.). Na bolešću zahvaćenim dijelovima biljke slijedi sporulacija ako je 20 sati temperatura 13°C i bolest se tada širi unutar usjeva. Masovna produkcija spora je u slučaju relativne vlage zraka od 95-100% i uz temperature 21-27°C (optimum 24°C) u trajanju od 18 sati. Radi šturosti zrna, nejednolike zriobe i prijevremenog pucanja komuški, štete mogu iznositi i preko 75% uroda, a u slijedećem ozimom usjevu imat ćemo problem uljane repice kao korova.

Siva plijesan (ista koja napada grožđe, jagode, povrtno kulture i dr.) javlja se u svim razvojnim fazama uljane repice, no zaraza obično nastupa u fazi cvatnje i to na mjestima gdje nalazimo priljepljene otpale latice, koje predstavljaju idealnu hranjivu podlogu za uzročnika sive plijesni gljivice *Botrytis cinerea* Pers ex Fr. Ova bolest u pravilu napada pojedine biljke. Obično su to biljke u gušćem sklopu, na zakorovljenim mjestima ili iz bilo kojeg razloga oslabljene biljke. Oboljeli dijelovi imaju dobro poznatu sivu prevlaku koju ćemo češće naći na donjoj trećini biljke, ali napada i komuške. Širenju sive plijesni pogoduju visoke temperature praćene visokom relativnom vlagom zraka. Iako gljivica obilno sporulira na mjestima zahvaćenima bolešću i dakle ima veliki biološki potencijal, u praksi nemamo masovne pojave sive plijesni, te, budući da je tipični parazit slabosti koji napada samo pojedine biljke, štete su od nje male i iznose nekoliko %.

Rak repice je bolest koja dovodi do prisilne zriobe uljane repice i do loma stabljike. Uzročnik joj je gljivica *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Napada stabljiku u pazušcu peteljke ili mjestima grananja, gdje spore nalaze obilje vlage

i često otpale laticice, odnosno najpovoljnije mjesto za klijanje i realizaciju infekcije. Ispod i iznad mjesta infekcije širi se gljivica i oboljela mjesta poprimaju bjelkastu boju. Obično je to donji dio stabljike u visini 30-50 cm, ali ponekad napada cvatne grane i komuške. Kutikula se na tim mjestima lako odvaja, ostane među prstima a nalikuje cigaret-papiru. Rjeđe na površini, a obično unutar stabljike, čija je unutrašnjost uništena i šuplja, nalazimo karakteristične sklerocije gljive. Sklerocije razne veličine i oblika su u početku svjetli, a kasnije izvana crni, a unutrašnjost im je bijela. Važno je naglasiti da sklerociji u tlu u koje dospijevaju žetvom ili sjetvom ostaju vijabilni i preko 10 godina, a ova gljivica napada sve uljarice, mnoge krmne kulture, povrće, cvijeće, korove - dakle ima širok krug domaćina. U vlažnom tlu pri temperaturama tla 6-10°C iz dubine do 5 cm sklerocij klije u apotecij promjera 1 cm. Askospore izbačene iz askusa na površini apotecija pod jakim tlakom (20-30 bara) obave primarnu infekciju uljane repice. Ovoj bolesti odgovara niža temperatura, umjerena vlaga i dovoljno svjetla, te nastupa obično u fazi cvatnje. Radi prisilne zriobe i loma stabljike urodi mogu biti, ovisno o intenzitetu napada, 30-50% niži.

Sve gore navedene bolesti možemo suzbiti primjenom fungicida za aplikaciju u vegetaciji, no za vrlo štetnu suhu trulež nemamo zasad tih mogućnosti. Suha trulež koju izaziva gljivica *Phoma lingam* (Tode ex Fr.) Desm. se javlja u svim fazama i na svim nadzemnim dijelovima biljaka uljane repice. Znaci bolesti su žuto-smeđe pjege unutar kojih se mogu prostim okom vidjeti tamne točkice-plodišta gljivice. Posebno je opasno kada suha trulež zahvati stabljiku, a to je prije svega na mjestima raspucavanja uslijed golomrazice, na grizotinama insekata ili mjestima oštećenja od tuče. Gljivica dovodi do suhe truleži stabljike iznutra i plutavosti na površini s puno točkica (piknida). Posljedica napada je prijevremena zrioba, te se ove biljke po žutoj boji lako uoče. U zelenom usjevu jak napad dovodi do loma stabljike, pa štete mogu biti i veće od 80%. Uz sjeme zaraženi biljni ostaci, mogu biti izvor zaraze usjeva uljane repice više godina (3-4 g.) o čemu treba voditi računa kod plodoreda.

U početnim fazama razvoja bolesti i kod netipičnih znakova bolesti bez sporulacije znaci bolesti su slični i nužno je obaviti determinaciju uzročnika mikroskopiranjem.

Repicu rjeđe napadaju uzročnici polijeganja i paleži klice (*Alternaria* spp. *Fusarium* spp., *Phoma lingam*, *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani* i dr.). Javljaju se i neke druge bolesti kao: kupusna kila (*Plasmodiophora brassicae* VVoron), peronospora (*Peronospora parasitica* Pers ex Fries), pepelnica (*Erysiphe communis* (Wallr.) Link.), fitoftora (*Phytophthora megasperma* (Drechsler) var. *megasperma*, bijela hrđa (*Albugo (crucefarum* Gray) *candida* (Pers. ex Lev..) Ktze.) i druge gljivične bolesti, te virusi i bakterioze, no one zasad ne predstavljaju veći problem.

U svijetu se usjev uljane repice počinje tek u novije vrijeme tretirati fungicidima. U našoj zemlji su krajem 1983. godine prva 3 preparata dobila

dozvolu za folijarno tretiranje uljane repice u svrhu suzbijanja najraširenijih mikoza: crnila repice (*Alternaria brassicae* Berk. Sacc.), sive plijesni (*Botrytis cinerea* Pers. ex Fr.) i raka repice (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib.de Bary). Danas za tu svrhu dozvolu u našoj zemlji imaju slijedeći preparati:

- 1) na bazi vinklozolina Ronilan DF ili FL u dozi 1 kg/ha ili 1 L/ha,
- 2) na bazi iprodiona Kidan u dozi 2-3 l/ha i
- 3) na bazi tebukonazola Folicur EW 250 u dozi 1,5-2 L/ha.

Za preparate ad 1 i ad 2 preporuča se obaviti 1-2 tretiranja i to prvo u fazi pune cvatnje a drugo po potrebi 10-14 dana iza prvoga uz karenca od 42 dana. Kako navedeni fungicidi imaju preventivno, a ne i kurativno djelovanje, potrebno je pratiti pojavu bolesti, te u slučaju potrebe obaviti aplikaciju i prije pune cvatnje, kada obično dolazi do infekcije. Folicur EW250 se može koristiti dva puta u vegetaciji s tim da je prvo tretiranje u fazi 6 listova tj. u jesen, a karenca je 56 dana. Mišljenja smo da sjemenske usjeve treba obavezno tretirati fungicidima, jer tako ćemo, uz primjenu ostalih uzgojnih mjera, dobiti siguran i visok urod zdravog sjemena, a proizvodnju treba započeti sjetvom kvalitetnog sjemena tretiranog fungicidom i insekticidom, što je vrlo bitno za dobar start u proizvodnji i njene konačne rezultate.



ŽUPANJSKA BANKA

Nazovite nas s povjerenjem!

*Svoju poslovnu politiku
usmjerili smo na financiranje
agroindustrije Istočno-
Slavonskog područja.*

ŽUPANJSKA BANKA - d.d.
Banka Vaše budućnosti!

32270 ŽUPANJA, J. J. STROSSMAYERA 9 - HRVATSKA; telefon centrala: (032) 81-010, 81-020, 81-030, 71-410; direktor: 71-197, 81-644
telefax: (032) 81-646, telex: 28216 ŽB RH; mobitel: (099) 460-080, žiro-račun: 34910-620-21
FILIJALA ZAGREB - 10000 ZAGREB, SVETI DUH 10, TELEFON: (01) 172-153, 172-383, 172-387, TELEFAX: (01) 171-076