

ZAŠTITA GENETSKE ČISTOĆE SJEMENSKOG USJEVA CROP SEED GENETIC QUALITY SAFEGUARDING

I. Kolak

UVOD

Problem zaštite genetske čistoće kultivara i sjemanskih usjeva malo je istraživano u domaćoj a više u stranoj znanstveno - stručnoj literaturi. Ovo je vjerojatno zbog toga što naša zemlja nije potpisnik Međunarodne organizacije o zaštiti patenata i inovacija. Kako je ovaj problem od posebnog značenja za novo jugoslavensko sjemenarstvo, želja je autora da u ovom radu pruži osnove zaštite genetske čistoće sjemanskih usjeva pri čemu će biti obrađena i problematika klijavosti i energije klijanja, životne sposobnosti sjemena, čistoće i zdravstvenog stanja sjemena, fizičkih svojstava sjemena te skladišne kvalitete sjemena.

Osim navedenog, u radu ćemo obraditi i kontrolu kvalitete sjemenskog usjeva tijekom proizvodnje, te prava oplemenjivača - kreatora kultivara, certifikat sjemena i kontrolu kvalitete sjemena u prometu.

Autor je uz vlastita istraživanja konzultirao važniju literaturu iz ovog područja, a tekst prilagodio sjemenarstvu u biljnoj proizvodnji, stručnjacima iz ovog specijalističkog područja, ali rad će biti od koristi i za druge specijalističke djelatnosti, zaštitu bilja i sl.

OSNOVE ZAŠTITE GENETSKE ČISTOĆE

U nastavku teksta ćemo razjasniti mjere koje sjemenar može poduzeti da bi zaštitio genetsku čistoću sjemena koje proizvodi.

Najvažnija mjera je osigurati sjetvu sjemenskog usjeva autentičnim sjemenom vrlo visoke čistoće, klijavosti, energije, vigora i sl. Svaki kultivar isključivo održava oplemenjivač koji ga je kreirao i niko drugi ne može u izvornom obliku održavati kultivar kao oplemenjivač. Postupci održavanja kultivara su različiti.

Najjednostavniji i najefikasniji način održavanja kultivara u njegovom izvornom obliku je uskladištenje velikog uzorka sjemena u uvjetima koji će održati njegovu vitalnost i nekoliko godina, kada god je to moguće. Uzorku se provjerava izvornost i autentičnost u poljskim pokusima i određene količine mogu se uzeti svake godine da bi se započeo novi ciklus umnažanja sjemena.

Drugi je način česta reselekcija, naročito za kultivare samooplodnih vrsta. Uzorci klasova, metlica, mahuna i sl. pojedinačno se ovrše i pregledaju (nepodesni odbace), pa se pojedinačno siju u red, klas na red, metlica na red, biljka na red i sl. kako bi se svaki red (potomstvo) mogao odvojeno promatrati i izbaciti oni atipični za dotični kultivar. Ovaj se proces može nastaviti odvojenim održavanjem svake linije 1 ili 2 slijedeće generacije da bi se selekcija produžila.

Kod nekih višegodišnjih vrsta roditeljske biljke mogu se vegetativno održavati dugo godina i generacija. Postoji također i mogućnost mikropropagacije koja se danas upotrebljava za održavanje roditeljskog materijala. Bez obzira na način koji sjemenar

prihvatiti pri održavanju genetske čistoće kultivara i sjemenskog usjeva, potrebno je nekoliko generacija umnažanja. Kada se, neovisno o metodi oplemenjivača ili njegovog sjemenara, proizvede dovoljna količina sjemena za sjemenske usjeve, kako bi se popunile potrebe tržišta 1 - 3 slijedeće godine, takvo se sjeme zove - SJEME ELITE. Elitno sjeme je zadnja generacija umnažanja određenog kultivara pod kontrolom oplemenjivača, pa tako sjemenari kao kontinuirani nastavak oplemenjivanja bilja postaju odgovorni za umnažanje komercijalnih količina i kategorija sjemena.

Oplemenjivač uvijek određuje za koliko je slijedećih generacija umnažanja proizvodnja sjemena sigurna prije nego što dođe do značajnog pada genetske kvalitete kultivara. Broj generacija umnažanja sjemena bit će manji kod stranooplodnih nego kod samooplodnih vrsta. Ponekad je dobro administrativno ograničiti broj generacija nakon elitnog sjemena, kada to zakonom o sjemenu nije pricizirano, da bi se odvijala normalna sukcesija ciklusa umnažanja od kojih se svaki uspoređuje s održanim elitnim sjemenom oplemenjivača. Ovakvim se načinom kontrolira generacijsko umnažanje sjemena, tzv. generacijska kontrola sjemena.

Za hibridni kultivar postoji pravilo koje se mora poštovati a to je da se hibrid rekonstruira svake vegetacijske sezone.

Sjemenski usjev potrebno je pravovremeno plijeviti kada je to potrebno, tj. kod veće populacije korova ili pojave atipičnih biljaka. Atipične se biljke hodanjem i čupanjem iz sjemenskog usjeva uklanjaju sa sjemenske parcele, stavljaju na jedno mjesto i uništavaju. Plijevljenja može biti više tijekom vegetacijske godine, a minimum je jedno neovisno o kategoriji sjemena. Plijevljenjem se teško mogu odstraniti sve atipične biljke, pogotovu u gustom ili poleglom usjevu, gdje je plijevljenje skoro neizvedivo. Ni jedan sjemenski usjev ne bi trebalo priznati takvim bez minimum jednog plijevljenja, jer se ovom mjerom poboljšava čistoća svakog sjemenskog usjeva. Ipak treba shvatiti da plijevljenje neće popraviti one usjeve koji već imaju previše atipičnih biljaka, pa je takve sjemenske usjeve potrebno odbiti kod prvog pregleda (aprobacije).

Osim što se sjemenar mora uvjeriti da je sjemenski usjev zasijan originalnim sjemenom, ostale njere zaštite genetske čistoće iziskuju posvećivanje detaljima, tj. polje mora imati zadovoljavajuće predujsjeve da bi se smanjio rizik od samoniklog bilja i mora biti dovoljno izolirano, cjelokupna mehanizacija koja izlazi na polje treba biti pravilno očišćena, voda za navodnjavanje ne smije sadržavati nikakvo onečišćenje, a osobito sjeme. Kod žetve pa i kasnije treba posvetiti punu pažnju sprječavanju miješanja s drugim sjemenom.

Tijekom rasta i razvoja, žetve i kasnijeg čišćenja te distribucije sjemena, potrebno je bilježiti sve podatke. Prikaz razvoja usjeva i drugih zahvata u polju može biti kasnije dragocjen u otkrivanju pogreške koja se može desiti i koje vodi ka gubitku genetske kvalitete sjemena.

.ŽIVOTNA SPOSOBNOST I KLIJAVOST SJEMENA

Poslije genetse kvalitete sjemena, životna sposobnost sjemena je slijedeći najvažniji aspekt kvalitete. Sjeme mora sadržavati najveću moguću energiju klijanja. U svakoj partiji sjemena biti će sjemenki bez životne sposobnosti, dok će drugo sjeme proizvesti abnormalne klijance koji neće izrasti u zdravu biljku. Pokus klijavosti izvodi se da bi se ispitala

sposobnost klijanja sjemena u %, i to testiranjem uzoraka u laboratoriju za ispitivanje kvalitete sjemena. Za naklijavanje uzorka sjemena obično se uzima 400 sjemenki (4x100) i pokus se odvija u kontroliranim uvjetima koje traži dotična vrsta ili kultivar. Poznate su i druge brže metode utvrđivanja životne sposobnosti sjemena, kao što je bojanje tetrazolom čime otkrivamo mrtvo tkivo u embriju. Test klijavosti izvodi se samo na čistom sjemenu. Naporima ISTA - e postignuta je velika sličnost u rezultatima kad se testovi na uzorcima istog sjemena vrše u različitim laboratorijama. No, to ovisi i o vještini i osposobljenosti analitičara koji provodi te testove.

Postupak testiranja uzoraka sjemena po ISTA - i otkriva sposobnost klijanja. Energija klijanja sjemena također je važna i ispituje se različitim testovima. Općenito, tu je uključeno ispitivanje klijavosti sjemena pod uvjetima stresa, npr. na temperaturama nižim od optimalnih.

Ipak ovi testovi ne daju dovoljno dosljedne rezultate da bi se uključili u pravila ISTA - e. Oni mogu poslužiti da se otkriju uzorci s izuzetno niskom energijom, no manje su prikladni za određivanje razlika između grupa sjemena zadovoljavajuće energije. U praksi se većina mjera kontrole kvalitete koncentrira na izračunavanju klijavosti pod pretpostavkom da sjeme koje pokazuje visok postotak klijavosti ima i zadovoljavajuću energiju klijanja.

ČISTOĆA SJEMENA

Test čistoće sjemena izveden u laboratoriju određuje udio čistog sjemena u partiji odvajajući u uzorku sjeme dotične vrste, drugih vrsta i inertnu materiju. Frakcija „sjeme drugih vrsta“ može sadržavati sjeme drugih kulturnih biljaka ili korova a to se sjeme mora identificirati kod analize. Neke sjemenke mogu biti istog oblika, veličine i težine kao i sjeme kultivara pa ih je vrlo teško odstraniti. Sjeme korova može biti isto tako teško odvojiti od sjemena kultivara, a može biti i vrlo štetno. Rezultati testa čistoće izražavaju se u težinskom postotku.

Dopunski test za čistoću predstavlja određivanje broja sjemenki određene vrste u uzorku zadane težine. Običan test čistoće radi se na malom uzorku čija je težina, ovisno o uzorku, prilagođena tako da sadrži približno 2.500 sjemenki. Za utvrđivanje određene vrste sjemenki po jedinici težine potrebni su uzorci oko 10 puta veći. Namjena ovog testa je da se dobije broj sjemenki po jedinici težine određenih vrsta koje su opasne za onog tko to sjeme upotrebljava. Ako u usjevu ne postoji niti jedna biljka određenog štetnog korova, proizvođač se želi osigurati da niti u sjemenu požnjevenog usjeva nema toga sjemena. Za običan test čistoće upotrebljava se premali uzorak da bi rezultat bio dovoljno siguran, dok istraživanje većeg uzorka daje bolju procjenu.

Pravila ISTA - e propisuju metode uzimanja uzoraka, maksimalnu veličinu partije sjemena koja može biti predstavljena jednim uzorkom, broj radnih uzoraka koji se uzimaju da bi se napravio uzorak, metode uzimanja radnih uzoraka, te njihovu obradu i interpretaciju.

ZDRAVSTVENO STANJE SJEMENA

Kako se neke bolesti i štetnici prenose sjemenom, to bolesno sjeme može postati žarište infekcije kad se posije. Infekcija sjemena može biti izazvana glivičnim oboljenjima, virusima ili mikroorganizmima, a kukci mogu živjeti na sjemenu ili u sjemenu. Broj

zaraženih sjemenki mora biti vrlo malen, jer se većina štetnika i uzročnika bolesti razmnaža vrlo brzo pri nicanju sjemena tako da infekcija manjih razmjera može uništiti usjev u značajnoj mjeri.

Zdravstveno testiranje sjemena predmet je mnogobrojnih razmatranja ISTA - e u posljednje vrijeme pa su se usavršili postupci za otkrivanje mnogih važnih bolesti koje se prenose sjemenom. Ovi postupci mogu se primijeniti ako postoji odgovarajući znanstveno - stručni kadar, a neki traže i specijalističku pripremu. Za laboratorijski test potrebno je relativno malo sjemena, pa je stoga teško otkriti manje infekcije u partiji sjemena.

Negativni rezultat testa ne znači uvijek da uopće nema inficiranog sjemena u partiji. Rezultate laboratorijskog testa stoga treba interpretirati uz stanoviti oprez. Isto tako neophodno je provjeravati zdravstveno stanje sjemena u sjemenskom usjevu tijekom aprobacije ili poljskih pokusa. No ovi rezultati zastarijevaju i ne možemo znati da li će poželjeno sjeme biti manje ili više inficirano. Uvjeti za širenje bolesti u sjemenskom usjevu mogu biti dobri, pa će u tom slučaju infekcija biti jača, a može se desiti i obrnuto te infekcija može biti manja nego očekivana.

Postoje razlike u načinu širenja bolesti i štetnika. Neke je patogene lakše pratiti jer ovisi o biljci domaćinu i mogu se širiti samo u povoljnim uvjetima. Drugi mogu preživjeti na različitim biljkama - domaćinima ili na biljnim ostacima, pa ih je mnogo teže kontrolirati budući da su sposobni ponovo inficirati usjev koji je već uspješno tretiran protiv tog patogena.

Za sjemenara je važno da ima zalihu zdravog sjemena te da poduzme sve moguće mjere za sprečavanje pojave i širenja bolesti, kao što je plodored, izolacija sjemenskih usjeva, uništenje biljnih ostataka, kontrole tla gdje će biti zasijan sjemenski usjev i sl.

Sjemenski se usjev može tretirati protiv mnogih bolesti i štetnika, no to je često skupo i moguće u manjem obimu. Zbog toga se često tretira elitno sjeme ili kategorija prije elite, a u kasnijim generacijama održava se u što zdravijem stanju upotrebom mjera biljne higijene te izolacijom od mogućih izvora infekcije.

FIZIČKA SVOJSTVA SJEMENA

Izgled sjemena vrlo je značajan za proizvođača kod kupovine, jer je to jedini kriterij po kojem možemo izabrati najbolje ili najkvalitetnije sjeme za proizvodnju. Iako će i mnogi uzorci na izgled lošeg sjemena normalno nicati i dati zadovoljavajući usjev, obično se u sjemenarstvu bira krupnije, jedrije, zdravije, sjajnije sjeme. Općenito se očekuje da će jedrije sjeme dati i bolju biljku.

Ujednačenost (homogeniziranost) sjemena po veličini od izuzetne je važnosti u sjemenarstvu. Ujednačena partija sjemena dat će i ujednačeniji usjev od one partije koja nije bila ujednačena, a često i veći prirod u istim uvjetima proizvodnje. Sjeme nekih usjeva prodaje se u različitim veličinama (npr. frakcijama). posebno kad se radi o kulturama koje se siju širokoredno - kukuruz, soja, šećerna repa, suncokret i sl. Ujednačavanje je vrlo bitno ako se sjeme pilira prije sjetve.

Mehanička oštećenja mogu nastati nepažljivim rukovanjem sjemenom poslije žetve. Prelomljeno ili oštećeno sjeme u pravilu se odstranjuju prilikom čišćenja sjemena no sjeme može imati i mikrooštećenja na omotaču a ovakvo sjeme teško je odstraniti kod dorade, a u partiji sjemena neće dati zadovoljavajući sklop.

Ova mehanička oštećenja omogućuju ulazak patogena koji mogu uništiti klijavost i vigor sjemena u skladištima. Zato se sa sjemenom mora pažljivo postupati u cijelom toku proizvodnje do sjetve. Transportni sustavi koji mogu biti zadovoljavajući za merkantilno zrno najčešće to nisu i za sjeme koje se reproducira. Zato je poželjno da svi transportni sustavi za sjeme budu obloženi gumom kako bi došlo do što manje oštećenja kako na površini tako i u unutrašnjosti sjemena.

SKLADIŠNE KVALITETE SJEMENA

Postotak vlažnosti sjemena zajedno s temperaturom sjemenskog skladišta u principu odlučuje o trajanju uskladištenja. U vezi s ovim *Douglas i Harrington (1970)* postavljaju dva jednostavna pravila koja glase:

1. Svakim smanjenjem postotka vlažnosti sjemena za 1 %, trajanje životne sposobnosti sjemena se udvostručuje.
2. Svakim smanjenjem temperature uskladištenja za pet stupnjeva Celzijusa (5 C) trajanje životne sposobnosti sjemena se udvostručuje.

Ova pravila odnose se na postotak vlažnosti sjemena između 14 i 15 % i na temperaturi od 50 do 0°C i međusobno su neovisna. Kad je vlažnost sjemena iznad 14 % može se pojaviti plijesan, a kad je iznad 18 % može doći do samozagrijavanja. Općenito će sjeme koje ima vlagu 10 - 14 % zadržati životnu sposobnost do slijedeće sjetvene vegetacije, tj. između šest mjeseci i godinu dana, dok se sjeme vlažnosti ispod 10 % može uskladištiti i na dulji period. Niže temperature produljuju siguran period uskladištenja. Aktivnost kukaca najveća je između 21 - 27°C, pa se zato uskladištenje mora osigurati pri temperaturi nižoj od 20 C kad god je to moguće.

Relativna vlaga zraka u skladištu za sjeme isto je tako važna jer sjeme malog postotka vlažnosti može pokupiti vlagu iz zraka, ako je relativna vlaga visoka. S obzirom na skladišnu kvalitetu sjemena najvažniji je faktor postotak vlažnosti te je potrebno vršiti provjeru postotka vlažnosti dok je sjeme u skladištu. Postotak vlažnosti procjenjuje se na uzorku sjemena, a pravila ISTA - e osiguravaju prikladne metode. Uzorci uzeti za ovu namjenu moraju se transportirati u ambalaži koja održava vlagu, kao što su plastične vrećice, ako se ne može testirati na licu mjesta.

Najtočnija metoda ispitivanja sjemena je sušenje sjemena u peći do konstantne težine, no postoje i razne brže metode kao: elektro - sprovodljivost, infra - crveno zračenje i sl. pri čemu treba voditi računa da brzina metode obično uzrokuje smanjenje preciznosti analize.

Kvalitet sjemena za uskladištenje ovisi i o drugim čimbenicima. Sjeme oštećeno grubim postupcima i ono koje sadrži veliku količinu primjesa, dijelova stabljike, lista, mahune, klipa i sl. neće se moći dobro uskladištiti.

Praksa obično zahtijeva čišćenje sjemena (sita) prije uskladištenja. Ovim se zahvatom otklanja oštećeno sjeme i druge primjese. Vremenske prilike prije žetve isto tako mogu smanjiti skladišnu kvalitetu. Ponekad vremenske prilike mogu uzrokovati klijanje koje se kasnije sušenjem obustavlja. Tako se klijavost u skladištu brzo može smanjiti što je teško zapaziti golim okom pri čemu će test za klijavost odmah nakon ulaska sjemena u skladište dati dobar ili loš rezultat.

KONTROLA KVALITETE TIJEKOM PROIZVODNJE SJEMENA

Da bismo proizveli sjeme dobre kvalitete moramo organizirati sustave kontrole kvalitete što obuhvaćaju sve aspekte proizvodnje pri čemu se sjeme bitno ne razlikuje od ostalih proizvoda. Npr. prehrambeni artikli u trgovinama su podvrgnuti kontroli kvalitete tijekom prerade i pakiranja sve od momenta kad su isporučeni kao sirovina. No tu i leže razlike između prehrambenih proizvoda i sjemena. Za većinu proizvoda koji su predmet trgovine mogu se uzeti uzorci u svako doba, ispitati kvalitet i dobiti rezultati u kratkom vremenskom intervalu, za sat - dva do tjedan dana. Na ovaj način se analizom uzoraka otkriju proizvodi loše kvalitete, te se takvi odstranjuju prije ponude na tržištu.

Iako se laboratorijski testovi klijavosti, čistoće, % vlažnosti i sl. za sjeme mogu brzo napraviti, testovi za čistoću kultivara normalno traju čitavu sezonu. Tako se kontrola bitnih aspekata genetske kvalitete oslanja samo na kontrolu u procesu proizvodnje, pa se sjeme općenito sije prije nego je genetska kvaliteta provjerena. U nekim slučajevima čak i potpun test klijavosti može biti neizvediv jer se sjeme već mora sijati. Tako je npr. kod nekih ozimih žitarica ili uljarica interval između žetve i sjetve kratak, pa se za primjenu moraju uzimati rezultati testa neočišćenog, netretiranog ili nedorađenog sjemena. Kupac sjemena se zbog toga uvelike pouzda u poštenje i savjest sjemenara što zahtijeva jasno shvaćanje odgovornosti tijekom cjelokupnog procesa proizvodnje sjemena počevši od oplemenjivača, proizvođača, aprobatora, dorađivača do krajnjeg potrošača (kupca) sjemena.

U suštini se na vlasnika sjemena ili sjemenskog usjeva gleda kao na odgovornu osobu koja garantira (jamči) kvalitetu sjemena. Tijekom proizvodnje elite u pravilu je u svim razvijenim zemljama svijeta pa i u većini slučajeva kod nas odgovorna osoba oplemenjivač. Kasnije se (OR i SR) odgovornost prenosi onako kako se prenosi i vlasništvo s proizvodnjom slijedećih generacija umnažanja.

Kad sjemenar počne sa sjetvom elite, on prihvaća odgovornost za kvalitetu sve dok poželjeno sjeme ne napusti polje. Novi vlasnik može biti trgovac sjemenom koji čisti i dorađuje sjeme pri čemu partiju sjemena mora sačuvati od primjesa a uvjeti uskladištenja moraju biti povoljni. Slijedeća faza može pripadati drugom sjemenaru, trgovcu - komercijalisti zaduženom za distribuciju sjemena, a odgovornost će prijeći na vlasnika sjemena.

Da bi prihvatili tu odgovornost, odgovorne osobe za sjemenarstvo moraju u potpunosti shvatiti principe kontrole kvalitete koji su prije opisani i osigurati potrebno osposobljavanje osoblja kako bi ono moglo ispuniti svoje obaveze. Osoblje mora imati pristup u sjemenske laboratorije gdje se vrše testovi i analize. Mnoga sjemenska poduzeća ili kompanije upošljavaju kvalificiranu radnu snagu koja može pregledavati sjemenski usjev i provoditi laboratorijske testove pri čemu neki rade i na oplemenjivanju bilja i kasnije na oplemenjivačkim pokusima. Sjeme se u svim razvijenijim zemljama svijeta smatra važnim inputom u poljoprivredu pri čemu vlade tih zemalja imaju aktivnu ulogu pri uvođenju kvalitetnog sjemenskog materijala osiguravajući pri tom financijska sredstva i druge oblike pomoći.

Do koje mjere pojedina država interwenira u osiguravanju sjemena dobre kvalitete, ovisi o kojoj se državi radi. U većini zemalja postoje državne poljoprivredne institucije koje financira vlada a obuhvaćaju područje genetike, oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i sl. Ove organizacije uključuju i testiranje kultivara u cilju priznavanja ili nepriznavanja novog biološkog materijala ili mogu biti dopunjene posebnom organizacijom za testiranje i identifikaciju kultivara. U oba slučaja, službeni test kultivara obavezan je po zakonu ili je dobrovoljan, a obuhvaća kultivare kreirane kako u privatnim tako i u društvenim

organizacijama. Načini uspostavljanja ovih organizacija su različiti, od posebnog odjela ministarstva za poljoprivredu do potpuno samostalnih institucija ili poljoprivrednih fakulteta. Društveno financiranje sjemena elite provodi se u državnoj organizaciji na odjelu za oplemenjivanje i sjemenarstvo ili u posebnoj instituciji osnovanoj za tu svrhu. Elitno sjeme kultivara privatnog oplemenjivača proizvodi isključivo samo on, a umnažanja i trgovina odvijaju se unutar većih sjemenskih kompanija, poduzeća ili kuća.

PRAVA OPLEMENJIVAČA (autorska prava)

U svim pravnim državama oplemenjivači imaju prava koja jednim imenom zovemo „autorskim pravom o patentu, a koja su istovjetna ili slična onima u industriji, umjetnosti, znanosti i sl. Da li novi kultivar može imati ta prava utvrđuje patentni ured (kod nas Savezni komitet za poljoprivredu, Beograd) ili slična organizacija.

Kriteriji za donošenje tih prava regulirani su Međunarodnim ugovorom o zaštiti novih varijeteta biljaka (UPOV 1978.), a u koordinaciji s organizacijom UPOV čije je sjedište u Ženevi i to unutar svjetske organizacije za kulturno blago. UPOV daje savjete kako u tehničkom tako i u pravnom pogledu o pravima oplemenjivača. Registracija kultivara osigurava autentičan opis svakog kultivara koji se može upotrijebiti u kontrolnim testovima kvalitete. Ako se u zemlji ne provede to pravo, takve opise daju oplemenjivači ili organizacija koja se bavi testiranjem kultivara, odnosno njihovim priznavanjem ili upisom u sortnu listu dotične države.

U našoj zemlji prava oplemenjivača - kreatora novopriznatog kultivara regulirana su saveznim zakonskim propisima od kojih su najvažniji:

1. Zakon o priznavanju novostvorenih, odobravanju uvođenja u proizvodnju stranih i zaštiti sorti poljoprivrednog i šumskog bilja, Službeni list br. 38 od 10. srpnja 1980. Beograd.
2. Zakon o autorskom pravu. Službeni list br. 19 od 14. travnja 1978. god. Beograd.

Prema prvom zakonu oplemenjivači imaju moralna i materijalna prava. Moralno je pravo oplemenjivača da kao stvaralac bude naznačen u prijavi i svim ispravama što se odnose na priznavanje i zaštitu novostvorenih kultivara.

Oplemenjivač ima pravo na posebnu naknadu uz uvjete utvrđene samoupravnim općim aktom, ako je stvaranje novostvorenog kultivara pridonijelo povećanju dohotka osnovne organizacije.

Samoupravnim općim aktom ne može se predvidjeti da oplemenjivaču ne pripadaju moralna i materijalna prava i oplemenjivač se izjavom ili na drugi način ne može unaprijed njih odreći.

Prema tome, oplemenjivač stječe pravo na materijalnu naknadu samo ako je novostvoreni kultivar pridonio povećanju dohotka, a ako nije, ta se prava ne mogu realizirati nego se kultivar priznaje kao inovacija u osnovnoj organizaciji.

Niti u jednoj organizaciji gdje rade i kreiraju nove kultivare oplemenjivači, samoupravnim aktom se ne može izbjeći pravo oplemenjivača na moralno i materijalno pravo. Oplemenjivač se npr. čak ni pod „pritiskom“, poslovnih organa (direktora, predsjednika i sl.) ne može pismeno odreći tih prava, pa i kad bi takve dokumente i potpisao oni na sudu nemaju punovažnost jer su ta prava regulirana čl. 8 ovog zakona, zadnji stav.

Autorska prava se kod nas primjenjuju u različitim rasponima od 1 -10 % od ostvarenog dohotka s naslova licence kultivara. Autorska prava razvijenijih zemalja primjenjuju se u

rasponu od 5 - 20 %, što zavisi da li je kultivar upotrijebljen u privatnoj kompaniji (10 - 20 %) ili državnoj instituciji (5 - 15 %) iz čega je u privatnoj kompaniji (10 - 20 %) ili državnoj instituciji (5 - 15 %) iz čega je vidljivo da privatne kompanije bolje stimuliraju oplemenjivače od državnih.

Dakako da je izuzetno velika odgovornost oplemenjivača u kreiranju kultivara, njegovom širenju, zaštiti identiteta, kontinuiranom osigurnju osnovnog sjemena ili elite za potrebe reprodukcija sjemena na tržištu. Oplemenjivač može po tim zakonima (EEZ, OECD i dr.) prenijeti dio prava na sjemenare, a to se pravo i njegov iznos reguliraju ugovorom. U tom slučaju sjemenar može značajnije utjecati na tržište sjemena u cilju boljeg i većeg širenja kultivara u interesu oplemenjivača i svom osobnom.

CERTIFIKAT SJEMENA

Postoji nekoliko načina obavljanja kontrole kvalitete sjemena nakon kategorije elite pri čemu se moraju uzeti u obzir dva važna problema.

Prvo, postoji kontrola kvalitete sjemena tijekom proizvodnje sve dok sjeme nije spremno za prodaju, a drugo je kontrola sjemena na tržištu.

Kontrolu kvalitete tijekom proizvodnje sjemena (aprobacija i superkontrola) mogu provoditi oplemenjivači u dogovoru sa sjemenarima i većina sjemenara se želi aktivno uključiti u kontrolu da bi se uvjerali da je sjeme koje proizvode dobre kvalitete. U mnogim razvijenim zemljama vlada osigurava kontrolu kvalitete sjemena mjerama koje ulaze u postupak izdavanja certifikata. Kontrola sjemena je obavezna i postavlja se kao uvjet te svi proizvođači moraju dati sjeme na kontrolu tako da je prodaja sjemena bez službenog certifikata zabranjena, odnosno ako do nje dođe podliježe krivičnom gonjenju.

Međunarodna kontrola vrši se na temelju OECD - a u kojem se nalazi 38 zemalja. Ti propisi obuhvaćaju žitarice, uljarice, trave, kukuruz, sirak, repe, djeteline, povrće i drvenaste kulture. Propisi se razlikuju u detaljima, a temelje se na slijedećim glavnim principima koji su osnova svakog certifikata sjemena:

1.) Kultivari su priznati samo nakon što službeni pokus pokaže da su vrijedni za uzgoj i da imaju bitne razlikovne osobine, tj. svojstva za genetsku identifikaciju.

2.) Svaki kultivar mora održavati oplemenjivač koji ga je kreirao i koji je odgovoran za njegovu proizvodnju te koji mora osigurati sjeme za daljnje reprodukcije (generacije) da bi očuvao kontinuitet. Služba koja je odgovorna za kontrolu i izdavanje certifikata potpisuje ga, uz prethodnu provjeru u laboratoriju i u poljskim pokusima da bi se uvjerala da sjeme određenog oplemenjivača ili pod kontrolom oplemenjivača zadovoljava u svim aspektima kvalitete kultivara i sjemena.

3.) Na selekcijskom polju gdje je zasijano sjeme, u cilju izdavanja certifikata, vrši se tijekom vegetacije inspekcijski pregled (1 - 3) ovisno o kulturi. Inspekcijske preglede obavljaju stručnjaci službe koja izdaje certifikat, a polje mora udovoljavati standardima za postavljanje i izvođenje ovih pokusa.

4.) Sjeme požnjeveno s pregledanog polja od strane ovlaštenih stručnjaka i službe mora se pažljivo očistiti (doraditi), a kasnije zatvoriti u označene posude te uzeti uzorke za laboratorijske analize. Sjemenar je odgovoran za laboratorijske testove klijavosti i čistoće sjemena. Veličinu uzoraka kontrolira inspekcijska služba. Ispitivanje i analiza uzoraka je obavezna i pri proizvodnji slijedećih generacija certificiranog sjemena.

5.) Sve uzorke uzimaju autorizirani predstavnici službe koja izdaje certifikat, a testovi

se provode po pravilima ISTA - e.

6.) Sjeme proizvedeno od oplemenjivača je poznato kao sjeme elite. Generacije prije elitnog sjemena su poznate kao osnovno ili oplemenjivačevo sjeme prve ili druge generacije. Broj generacije umnažanja sjemena prije elite je ograničen dogovorom oplemenjivača i službe, a ovisi o kultivaru.

7.) Certificirano sjeme je označeno kao prva (OR) ili druga (I SR) generacija nakon elitnog sjemena. Broj generacija koji se može proizvesti je ograničen dogovorom između oplemenjivača i službe. Samo u izuzetnim prilikama npr. suše, poplave, tuče i sl. uz dopuštenje ministarstva za poljoprivredu i pri potpunom nedostatku OR, I SR može se sijati i sjeme II SR, inače nikako.

Ovi principi uključuju najvažnije točke koje svaki propis o certificiranom sjemenu mora sadržavati. U nastavku propis će sadržavati uvjete i minimalne standarde za kvalitetu sjemena koji su specifični za svaku uvrštenu kulturu. Ti uvjeti i standardi obuhvaćaju sve aspekte kvalitete sjemena izložene u prethodnom tekstu, a također propisuju detalje kod obavljanja različitih pregleda u polju, te kod poljskih i laboratorijskih pokusa.

Prema tome, izdavanje certifikata sjemena, kad je genetska kvaliteta u pitanju, prvenstveno ovisi o načinu uzgoja i žetve sjemenskog usjeva. Različite kontrole koje se vrše tempirane su tako da obuhvaćaju najbitnije faze u procesu proizvodnje i pretpostavlja se ako postoji odobrenje u ovim fazama te da i kvaliteta sjemena mora biti dobra. Tu leži i važnost shvaćanja odgovornosti da su različiti propisi bili poštivani, ali i proizvođač mora osigurati poštivanje propisa u razdoblju kada služba ne može vršiti nadzor što čini većinu vremenskog intervala proizvodnje i dorade sjemena.

KONTROLA KVALITETE SJEMENA NA TRŽIŠTU

Već smo prije rekli da vlade razvijenih zemalja imaju značajan utjecaj na sjemenarstvo. Vladina kontrola kvalitete sjemena na tržištu prilično se razlikuje od službe koja izdaje certifikate sjemena. Kao što se izdavanje certifikata sjemena može shvatiti kao pomoćna služba za oplemenjivače koja ih stručno savjetuje u pogledu od sjemena loše ili problematične kvalitete.

Minimalni standardi kvalitete sjemena određeni su za sjeme koje se nudi na prodaju i prodavači sjemena moraju biti sigurni da je njihovo sjeme kvalitete koja odgovara certifikatu.

Druga je mogućnost tzv. „istinito označavanje“, etiketiranje sjemena, a taj koncept traži od trgovca da se izjasni o kvaliteti sjemena koje nudi, ali ne postavlja minimalne standarde. U oba slučaja državna inspekcija može uzeti uzorke na prodajnim mjestima i napraviti nepristran test kvalitete sjemena. Očito se uzorci ne mogu uzeti iz svih partija sjemena i cijeli se sustav oslanja na slučajnu kontrolu koju vrše državni inspektori u prikladno vrijeme. Pregled od cca 10% ponudjenog sjemena na tržištu obično se smatra zadovoljavajućom kontrolom.

Ako testovi analize pokažu da je sjeme koje se nudi ispod traženih standarda, osoba koja je odgovorna može biti izvedena pred sud i ako se pokaže krivom - kažnjena. Za testove kvalitete koji se mogu obavljati u laboratoriju potrebno je relativno kratko vrijeme i testovi moraju biti završeni na vrijeme kako bi se spriječila prodaja sjemena loše kvalitete.

Za provjeru genetske kvalitete sjemena potrebno je izvršiti poljske pokuse,

elektroforezu i druge analize, što traje predugo da bi se mogla spriječiti trgovina sjemenom. Ova problematika regulira se aprobacijom, laboratorijskim i drugim analizama tijekom tekuće godine (vegetacije) pri čemu proizvođač genetski nekvalitetnog sjemena na osnovu ekspertize i nalaza bude sudski kažnjen uz nadoknadu štete.

ZAKLJUČAK

Na osnovi iznijetog teksta možemo donijeti slijedeće zaključke:

Zaštita genetske čistoće od posebne je važnosti za svaku proizvodnju sjemena, jer o njoj ovisi ukupna kvaliteta sjemena, prirod i visina priroda kao i njegova kvaliteta.

Nakon genetske kvalitete sjemena, životna sposobnost sjemena je drugi najvažniji aspekt kvalitete sjemena.

Čistoća sjemena je slijedeća važna kategorija kao i zdravstveno stanje, fizička svojstva te skladišne kvalitete sjemena.

Kontrola kvalitete kako tijekom proizvodnje sjemena tako i na tržištu obavezna je mjera i u funkciji je poboljšanja sjemena.

Certifikat sjemena osnovni je dokument koji potvrđuje da je određeno sjeme valjane kvalitete ili nije.

Autorsko pravo oplemenjivača podrazumijeva moralna i materijalna prava u obliku financijske naknade za upotrebu kultivara, ako je stvaranje novostvorenog kultivara pridonijelo povećanju dohotka poduzeća ili organizacije udruženog rada.

SAŽETAK

Najefikasniji način održavanja kultivara u njegovom genetskom obliku je uskladištenje velikog uzorka sjemena u uvjetima koji će održati njegovu vitalnost nekoliko godina.

Uzorku se provjerava izvornost i autentičnost u poljskim pokusima a određene količine sjemena mogu se svake godine uzeti da bi se započeo novi ciklus umnožavanja.

Postupak testiranja uzoraka sjemena po ISTA - i otkriva sposobnost klijanja. Vigor sjemena je također važan i ispituje se različitim testovima. Općenito, tu je uključeno ispitivanje klijavosti sjemena pod uvjetima stresa, npr. na temperaturama nižim od optimalnih. Rezultati testa čistoće sjemena izražavaju se u težinskom postotku.

Zdravstveno testiranje sjemena predmet je mnogih razmatranja ISTA - e u posljednje vrijeme, pa su se usavršili postupci za otkrivanje mnogih važnih bolesti koje se prenose sjemenom.

Ujednačenost sjemena po veličini od izuzetne je važnosti u sjemenarstvu. Postotak vlažnosti sjemena, zajedno s temperaturom sjemenskog skladišta, u principu odlučuju o trajanju uskladištenja.

Za proizvodnju sjemene dobre kvalitete moramo organizirati sustave kontrole kvalitete, koji obuhvaćaju sve aspekte proizvodnje, pri čemu se sjeme bitno ne razlikuje od ostalih proizvoda.

U nekim zemljama oplemenjivači imaju prava slična autorskim ili patentima u industriji. Patentni ured ili slična organizacija utvrđuje da li novi kulivar može iskoristiti ta prava.

Međunarodna kontrola sjemena vrši se na osnovi pravila OECD - a u koju je uključeno 38 zemalja. Ti propisi obuhvaćaju žitarice, uljarice, trave, kukuruz, sirak, repe, djeteline, povrće i drvenaste kulture.

SUMMARY

The first and most important measure is to ensure that the crop seed is sown with authentic seed of very high cultivar purity.

The normal procedure is for the originator plant breeder to maintain a cultivar, while maintenance procedures vary.

The ISTA test procedures determine germination capacity. Vigour of germination is also important and various tests have been done to determine vigour. Generally, these involve germinating seed under stress conditions, e. g. at lower than optimum temperatures.

The results of the purity tests are expressed as weight percentage.

Seed health testing has been a subject of study by ISTA in recent years and procedures have been developed for many of the more important seed transmitted diseases.

Uniformity of size is also important. The moisture content of the seed generally decides the length of time in which it can be stored.

To produce good-quality seed a system is needed for quality control which will monitor all aspects of production, thus seed which is not treated differently from other products.

In some countries, private plant breeders benefit from a system of plant breeders rights which is similar to an author's copyright or patents in industry.

Patent Office or a corresponding organization in the country brings the decision whether or not a new cultivar qualifies for these rights.

Internationally seed control is carried out by the OECD seed schemes including some thirtyeight participating countries. Their schemes cover herbage and oilseeds, cereals, beet, maize subterranean clover and also vegetables and forest trees.

LITERATURA

1. **Bombin, L.M.** (1980): Seed Legislation. Legislative Study No. 18. Food and Agr. Organisation of the UN (FAO), Rome
2. **Chopra, K.R.** (1982) Technical Guidelines for Sorghum and Millet Seed Production, FAO, Rome
3. **Evans, L. T.** (1969): The Induction of Flowering. Macmillan of Australia.
4. **Harrington, J. and J.E. Douglas** (1970): Seed Storage and Packaging Applications for India. National Seed Corporation and Rockefeller Foundation, New Delhi
5. **Kolak, I.** (1982): Sortiment sa sjemenarstvom soje prikladan za agroekološko područje SRH. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5/82 str. 499-504, Zagreb
6. **Kolak, I.** (1982): Stanje, problemi i mogućnosti proizvodnje ječma u SFR Jugoslaviji. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5/82, str. 461-486, Zagreb
7. **Kolak, I.** (1982): 60 - obljetnica proizvodnje soje u Hrvatskoj i Jugoslaviji uz

- projekciju razvoja za period 1981-1990 god. Poljoprivredne aktualnosti br. 1-2/83, str. 505-520, Zagreb
8. **Kolak, I. i sur.** (1983): Osnovni činioci tehnološkog procesa proizvodnje soje u cilju povećanja priroda i površina pod sojom. Poljoprivredne aktualnosti br. 1-2/83, str. 95-115, Zagreb
 9. **Kolak, I. i sur.** (1983): Bitni činioci tehnološkog procesa proizvodnje ozimog i jarog ječma s ciljem povećanja priroda i površina. Poljoprivredne aktualnosti br. 4-5/83, str. 375-385, Zagreb
 10. **Kolak, I., Matotan, Z.** (1984): Analiza mikro i makro pokusa soje sortama različitih vegetacijskih grupa. Poljoprivredne aktualnosti br. 1/84 str. 325-356, Zagreb
 11. **Kolak, I., Brnić, I.** (1984): Bitni činioci tehnološkog procesa proizvodnje ječma i perspektive dugoročnog razvoja. Poljoprivredne aktualnosti br. 1-2/84, str. 295-313, Zagreb
 12. **Kolak, I. i sur.** (1984): Kvantitativne i kvalitativne osobine nove sorte jarog ječma Berenice. Agronomski glasnik br. 3-4/84, str. 219-231, Zagreb
 13. **Kolak, I.** (1984): Alpha-novopriznata sorta ozimog pivarskog ječma. Osobine, prirod i kvalitet. Poljoprivredne aktualnosti br. 6/84 str. 187-196, Zagreb
 14. **Kolak, I.** (1984): Robur - novopriznata sorta ozimog namjenskog ječma - osobine, prirod i kvalitet. Poljoprivredne aktualnosti br. 6/84, str. 212-227, Zagreb
 15. **Kolak, I., Varga, B., Heneberg, R.** (1984): Program proizvodnje bjelančevina u Hrvatskoj i perspektive. Jugoslavensko savjetovanje. Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara Jugoslavije. Proizvodnja i potrošnja proteinskih hranjiva, str. 31-39, Novi Sad
 16. **Niab** (1980): Growing Grasses and Herbage Legumes for Seed. Seed Growers Leaflet No. 5. NIAB, Cambridge
 17. **OECD** (1982): Methods for Plot Tests and Field Inspection. OECD, Paris
 18. **Semences et progress** No 1-60, 1984-1989, Paris
 19. **Summerfield, R.J. and A.H. Bunting** (1980): Advances in Legume Science, Royal Botanic Gardens, Kew.
 20. **Upov** (1978): International Convention for the Protection of New Varieties of Plants, UPOV, Genova
 21. **Ujević, A., Kovačević, J.** (1972): Ispitivanje sjemena. Zavod za ispitivanje sjemena, Zagreb
 22. **Ujević, A.** (1988): Tehnologija dorade i čuvanje sjemena, Zagreb.
 23. Zakon o priznavanju novostvorenih, odobravanju uvođenja u proizvodnju stranih i zaštiti sorti poljoprivrednog i šumskog bilja. Službeni list br. 38 od 10. srpnja 1980., Beograd
 24. Pravilnik o kvaliteti sjemena poljoprivrednog bilja. Službeni list br. 47 od 20. srpnja 1987. Beograd
 25. Zakon o poljoprivrednom sjemenu i poljoprivrednom sadnom materijalu. Narodne novine br. 50 od 13. prosinca. Zagreb
 26. Zakon o autorskom pravu, Službeni list br. 19 od 14. travnja 1978. god. Beograd

Adresa autora - Author's address

Dr Ivan Kolak, znanstv. sur.

Fakultet poljoprivrednih znanosti

Zavod za oplemenjivanje bilja, genetiku i metod. istraživanja

41000 Zagreb