

UZIMANJE UZORAKA SJEMENA

Ivan KOLAK

Stručni rad

Professional paper

Primljeno 03. 02. 1991.

Received 03. 02. 1991

UVOD

Uzimanje uzoraka je značajan dio kontrole kvalitete sjemena. Točno uzet uzorak je preduvjet za pouzdano određivanje kvalitete partije sjemena. Stoga su neophodni točan opis i detaljne informacije o procesu uzimanja uzoraka. Uniformnost u uzimanju uzoraka iz partije sjemena i odvajanju radnih uzoraka je jednako važna kao uniformnost metoda testiranja da bi se dobili precizni i ponovljeni rezultati. Nekorektno uzeti uzorci mogu uzrokovati greške u rezultatima testova, odbacivanje visokokvalitetnih partija, sjemena ili potvrđivanje partija niske kvalitete, što može smanjiti prirodu usjeva ili ga čak potpuno uništiti.

Određivanje kvalitete sjemena testovima koji se vrše na uzorcima bilo u laboratoriju ili u pokusnim loncima u poljskim uvjetima, čini osnovu trgovine sjemenom, predmet međunarodnih potvrda prema pravilima ISTA-e, državnog zakonodavstva o sjemenu i tehničkih odluka proizvođača i potrošača.

Kvaliteta se utvrđuje uz pomoć mnoštva standardiziranih testova, koji se vrše na uzorcima uzetim iz partije sjemena. Bez obzira kako točno je laboratorijski rad obavljen, rezultati pokazuju samo kvalitetu analiziranih uzoraka. Ustvari, rezultati testova mjere stvarnu kvalitetu ispitane partije sjemena, a zaključivanjem se određuje i kvaliteta cjelokupne partije sjemena. Pouzdanost zaključaka o kvaliteti partije sjemena prvenstveno ovisi o točnosti kojom uzorak predstavlja partiju i preciznosti provođenja laboratorijskih testova.

Pouzdanost rezultata testova urađenih prema ISTA pravilima opisana je u odjeljku 9.0 u Priručniku Toleranci (Miles, 1963), gdje je dokazano da je glavni razlog odstupanja rezultata testova često slučajno odstupanje zbog uzimanja uzoraka.

Uzimanje uzoraka je, stoga, od temeljnog značenja u svim fazama određivanja kvalitete sjemena — od uzimanja reprezentativnih uzoraka iz partije sjemena, preko pripreme radnih uzoraka u raznim stupnjevima laboratorijske analize, do određivanja moguće kvalitete partije sjemena i komparacije rezultata testova sa zakonskim standardima ili ugovornim odredbama.

DEFINICIJE

Da bi se izbjegla zabuna, u ovom su odjeljku definirani razni termini, a date definicije će se upotrebljavati dalje u tekstu.

Pošiljka sjemena je količina sjemena koja je otpremljena ili primljena od jednom pod određenim ugovorom ili otpremnicom.

Veličina pošiljke nije ograničena, ali može sadržavati nekoliko partija.

Partija sjemena je određeni dio pošiljke za koji se pretpostavlja da je prihvatljivo uniforman. Maksimalna veličina partije ograničena je prema pravilima ISTA-e i po zakonodavstvu o sjemenu mnogih zemalja.

Primarni (prvi) uzorak sjemena je mala količina sjemena uzeta s jednog mjesta u partiji.

Složeni (sastavljeni) uzorak sjemena je serija (skup) primarnih uzoraka uzetih s različitih dijelova partije, povezani daju jedan veliki uzorak.

Pomoćni uzorak sjemena je uzorak koji se šalje na laboratorijsko testiranje. Veličina ovog uzorka je jednaka ili veća od minimalne težine propisane za razne testove koji će se provesti.

Radni uzorak sjemena je uzorak na kome se provode laboratorijski testovi. Obično se dobiva smanjenjem pomoćnog uzorka.

Homogeno sjeme je prihvatljivo uniformno (jednako). Obično se koristi za opisivanje stanja partije. Homogena partija je u svim svojim dijelovima prihvatljivo uniformna.

Heterogeno sjeme je nedovoljno uniformno.

Vrijednost heterogenosti (H-vrijednost): Prikazuje količinu odstupanja u partiji povrh slučajnog odstupanja. To je mjera koja se može upotrijebiti pri prosuđivanju homogeniteta ili heterogeniteta neke partije sjemena.

UZIMANJE UZORKA I UNIFORMNOST

Osnovni problem u uzimanju uzoraka sjemena je u tome što je praktički nemoguće postići savršeno uniformnu partiju sjemena. Kad bi to bilo moguće, bilo bi dovoljno uzeti samo jedan mali uzorak s mjesta koje najviše odgovara. Pošto to nije slučaj, bilo je neophodno razviti tehnike uzimanja uzoraka koje pouzdano daju uzorke koji precizno predstavljaju partiju sjemena.

Taj uvjet je neobično važan, jer ako nije ispunjen, metode opisane u ovom tekstu neće uvijek dati uzorke koji dosljedno predstavljaju partiju. Rezultati dobiveni na takvim uzorcima neće odgovarati pretpostavkama načinjenim u tolerancama opisanim u odjeljku 9.0. u Priručniku o Tolerancama.

Uniformnost partije sjemena je određena omjerom kulturnog sjemena i prisutnog stranog materijala, te varijacijom koja se javlja među ova dva sastojka i njihovom raspodjelom u partiji. Samo sjeme može pokazati značajne razlike u svojstvima kao što su veličina, oblik, težina, sadržaj vlage, stupanj mehaničkih povreda i varijabilnost.

Strani materijal se uvelike razlikuje, no ipak se može podijeliti u 2 grupe: druga vrsta sjemena (druge kulturne i korovske sjemenke) i inertne tvari, kao što su pljevice, slama i tlo. Pored čišćenja, jedan od ciljeva dorade sjemena je pokušaj da se postigne pravilna raspodjela sastojaka unutar partije.

Uniformnost je dinamička kvaliteta, koja se mijenja pod utjecajem rukovanja i dorade, kao i za vrijeme uskladištenja. Pod normalnim uvjetima partija sjemena je najmanje uniformna odmah nakon žetve. Kad se sjeme žanje udio nečistoće je najviši, a pošto se te dvije komponente ne miješaju puno, raspodjela nečistoća kroz partiju sjemena bit će otprilike kao i raspodjela nečistoća na površini na kojoj je sjeme proizvedeno. Razlike u samom sjemenu također pokazuju distribucioni uzorak određen na isti način.

Za vrijeme dorade partija obično postaje uniformnija odstranjivanjem većeg dijela stranog materijala. Istovremeno može doći do mehaničkih povre-

da ako se sjemenom pažljivo ne rukuje, što može utjecati na ponašanje sjemena u laboratorijskim testovima, u skladištu ili na polju.

Kretanje sjemena od jednog do drugog dijela stroja za doradu (ili iz jedne posude u drugu) ne mora obavezno lijepiti sjeme. Materijal koji slobodno teče (sipi), teče jednolično i stalno kao pojedinačne čestice, dok materijal koji ne teče slobodno nastoji da se kreće »u masi«, ili kao sljepljene čestice. To ponašanje kod kretanja utječe na tip sile koju treba primjeniti na sjeme da bi se pojedinačne sjemenke prisilile da se pokreću neometano (slučajno) i tako proizvele prihvatljivo ljepljenje. Sile koje se koriste za pokretanje sjemena od jednog do drugog mjesta imaju prvenstveni zadatak da pokreću sjeme brzo i efikasno, i da ga pri tom ne lijepe. Ne može se, stoga, pretpostaviti da je struja sjemena uniformna bilo u presjeku, bilo od početka do kraja procesa. Postoji dokaz da su fizička svojstva sjemena značajan limitirajući faktor kod miješanja sjemena, te da otpuštanje sjemena u struji od jedne do druge posude uzrokuje prije odjeljivanje i raslojavanje sjemena, nego miješanje i lijepljenje.

Odjeljivanje i raslojavanje povećavaju fizičke razlike među pojedinačnim sjemenkama, a nečistoće postaju uočljive. Neizvjesno je kako velike fizičke razlike moraju biti prije no što je spriječeno lijepljenje, a počinje odjeljivanje.

Iako je sjeme pažljivo doradeno, ipak može doći do djelomičnog odjeljivanja za vrijeme punjenja ambalaže i za vrijeme transporta. Kod sipanja sjemena u vreće, vrsta sjemena uglavnom određuje način odjeljivanja (segregacije). Kod velikog sjemena tendencija je stvaranja sjemenog stošca na dnu vreće, i kako se vreća puni, tako se teže sjemenke kotrljaju niz strane stošca prema rubu vreće. Manje sjemenke nastoje ostati u srednjem dijelu vreće. Zajedno s laganim pljevičastim sjemenom struja zraka koja se kreće prema gore podiže i najlakše sjemenke. Ta strujanja stvaraju se kod punjenja vreća, a odvijaju se prema gore i prema stranama vreće. Ujević je 1957. pronašao da je sadržaj korovskih sjemenki u crvenoj djetelini viši prema središnjem dijelu vreće. U praksi su ti načini raspodjele još kompliciraniji no što je prikazano danim primjerima, zato jer se obično radi o zajedničkom djelovanju više faktora.

Za vrijeme uskladištenja klijavost se mijenja više no sva druga svojstva kvalitete sjemena. Stupanj kvarenja nije uvijek uniforman u cijeloj partiji sjemena. Tako npr. sjeme *Lotus corniculatus* uskladišten 5 mjeseci, uz 13% vlage u vrećama zadržao je 70%-tnu klijavost prema stranama vreće, ali svega 30—40% klijavost u centru. Drugi slični primjeri, iako ne uvijek s istim načinom primjene kvalitete, mogu se naći u napisu o diskusiji o uskladištenju sjemena i sadržaju vlage sjemena na Kongresu ISTA-e 1956. (ISTA-1957). Promjene klijavosti za vrijeme uskladištenja često se smatraju samo kao smanjenje klijavosti. To ne mora uvijek biti slučajno. U svježe požetom sjemenu promjene se mogu javiti zbog prirodnog gubitka dormantnosti. Kod fabacea se sadržaj tvrdih sjemenki može mijenjati posebno zbog promjena u temperaturi i relativnoj vlazi. Ako relativna vlažnost uskladištenog sjemena varira, sjeme koje je u centru otvorenih tkanina vreća manje će biti pod uticajem tih promjena, nego sjeme bliže strani, koje može lakše dobiti i gubiti vlagu. Ta kolebanja dovoljna su da prouzrokuju promjene u kvaliteti sjemena.

Zbog razlika unutar i između sastojaka partije sjemena ne može se postići potpuna uniformnost. Ne samo da se razlike mogu pojaviti u cijeloj partiji, već i ako se sjeme drži u manjoj ambalaži, vrećama ili posudama, razlike se javljaju unutar svake posude. Kod izbora tehnike uzimanja uzoraka neophod-

no je prepoznati glavni način variranja u partiji, te na temelju tih razlika razviti tehnike.

U principu je tehnika uzimanja uzoraka temeljena na uzimanju male količine sjemena, bilo slučajnim izborom, bilo sistematskim uzimanjem s različitih mjesta u partiji. Tako se dobiju primarni uzorci, koji se spajaju da bi se dobio složeni (sastavljeni) uzorak. Pomoćni uzorak je pod-uzorak složenog uzorka, a od njega se dalje dobiva laboratorijski radni uzorak.

UZIMANJE UZORAKA IZ VREĆA ILI DRUGE MALE AMBALAŽE

Koriste se tri tehnike:

- (1) »Nobbe«-ispitivač (šilo)
 - (2) Ručni ispitivač
 - (3) Uzimanje uzoraka rukom
- (1) Nobbe šilo

Ovu vrstu šila za sjeme je prvi opisao Nobbe (1876). Delney (1960) je pronašao da takvi uređaji daju neprecizne rezultate. Ipak, koristeći isti princip kao Nobbe, on je ponovno oblikovao kolektor prema novim specifikacijama, što je dovelo do značajnog poboljšanja preciznosti. Novodizajnirani uređaj nazvao je dinamičko šilo. Sastoji se od zašiljene cijevi dovoljno duge da dosegne centar posude (ambalaže), s ovalnim otvorom kraj zašiljenog kraja. Šilo je prikazano na slici 1, s preporučljivim dimenzijama za upotrebu kod različitih vrsta sjemena (tabela 1).

Slika 1. Dinamičko Nobbe šilo za dimenzije prema tabeli 1.

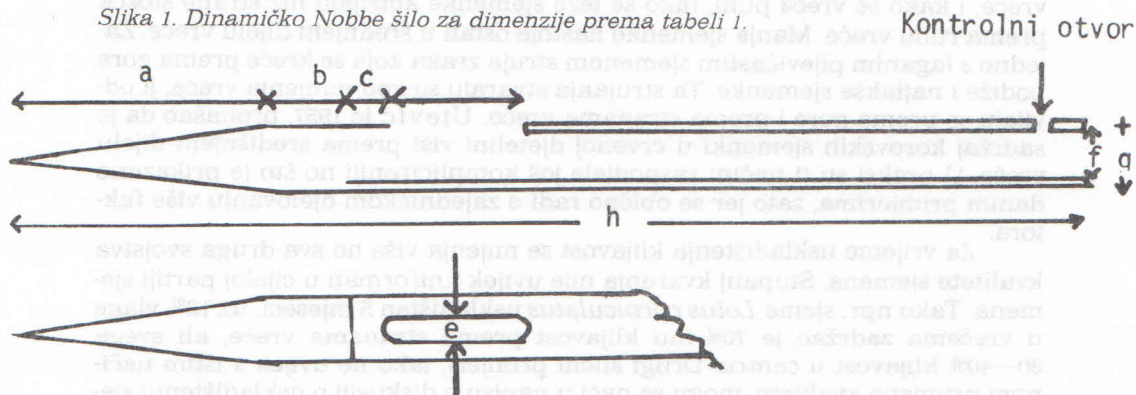


Tabela 1. Preporučene specifikacije za »Nobbe« šilo

Veličina u mm	šiljak (a)	rame (b)	osnova (c)	rupa (otvor) (d)	rupa (otvor) (e)	kalibar (f)	vanjski promjer (g)	duljina (h)
veliko šilo	82	12	13	40	15	17	19	653
standardno šilo	85	12	10	33	11,5	30	15	600
malo šilo	42,5	17	8	20	7,5	20	12	432

Veliko šilo je početno dizajnirano za prirodno multigermino sjeme šećerne repe (Hibbert 1959), ali se također može koristiti za drugo sjeme, veličine otprilike kao sjeme graška *Pisum sativum* L. Standardno šilo je pri-

kladno za većinu pljevičastih trava i sjemenki približne veličine jama-*Hordeum vulgare* L. Malo šilo je pogodno za sitnosmijene trave kao što je *Phleum proteus* L. i drugo malo sjeme, kao sjeme *Brassica* i *Trifolium* vrsta.

Debney (1960) je naglasio značaj pravilne upotrebe »Nobbe šila«, a tehnika koju je opisao prihvaćena je s manjim izmjenama od ISTA-e. Debney je (1960) preporučio slijedeći način upotrebe:

- (1) Vrh (šiljak) treba oprezno uroniti u vreću. Otvor treba biti prema dolje. Kad se uzorci uzimaju iz tkanih vreća, šilo treba pažljivo uložiti kroz tkanje, tako da se ne oštete niti. To je neophodno u slučaju potrebe zašivanja vreće nakon uklanjanja šila.
- (2) Šilo treba nagnuti pod 30°C ispod horizontale i gurnuti ga dok otvor ne dođe u okomitu centralnu liniju vreće. Pri tom treba pogledati vrijednost kontrolne točke (vrha) koji upućuje na položaj otvora.
- (3) Šiljak se lagano protrese da bi se otklonile sjemenke koje su ušle u šilo za vrijeme ulaganja. Te sjemenke nisu reprezentativne, i ne smije se dozvoliti da upadnu u posudicu s uzorkom.
- (4) Posuda za uzorak drži se preko kraja a šilo okreće oko njegove duže osi za 180°, tako da otvor dođe u položaj prema gore. Položaj se procjenjuje otvara uz pomoć položaja referentne točke.
- (5) Šilo se iz vreće odstrani, a otvor nastao na vreći zatvori samoljepivom krpicom ili se niti vreće nategnu u prvobitni položaj.

U pravilima ISTA-e (ISTA, 1985) je izostavljena faza 3, a u fazi 4 preporučeno je izvlačenje šila uz brzinu koja se smanjuje, tako da se količina uzetog sjemena progresivno povećava od centra prema strani vreće. To znači da omjer sjemena ostaje stalan kako šilo prolazi kroz povećani volumen sjemena.

Druga, alternativna metoda je uz upotrebu šiljka koji je dovoljno dug da dostigne udaljenu stranu vreće. U tom slučaju šilo treba izvlačiti jednakom brzinom. Ovom tehnikom se, ipak, mogu prouzročiti oštećenja te druge strane vreće, što može dovesti do praktičnih poteškoća. Šila trebaju iznutra biti potpuno uglačana, da sjeme slobodno protiče. Za lakšu upotrebu poželjno ih je i izvana održavati čistima i uglačanima.

(2) Ručno šilo

Ručno šilo, poznato i kao štapičasto šilo, se sastoji od dvije metalne cijevi, od kojih jedna ima nešto manji promjer tako da nesmetano pristaje unutar druge cijevi. Držač je ugrađen na unutrašnjoj cijevi, tako da se ona može okretati unutar fiksirane cijevi. Vanjska cijev ima čvrsti šiljati kraj. Obje cijevi imaju u stijenke urezane proreze, čiji položaj se mijenja okretanjem unutarnje cijevi u fiksiranoj vanjskoj cijevi. Tako oblikovani otvori, koji omogućuju protok sjemena u unutrašnjost šila, mogu se zatvoriti s pola okreta unutrašnje cijevi (vidi sliku 2).

Otvori mogu biti smješteni prema odijeljenim pretincima ili prema cjelokupnoj središnjoj šupljini. U drugom slučaju šilo se koristi samo u horizontalnom položaju, dok se u prvom slučaju može koristiti i u horizontalnom i u okomitom položaju. U okomitom položaju odijeljeni pretinci omogućavaju da svaki otvor uzme jednaku količinu sjemena. Bez pretinaca bi se iz gornjih dijelova vreće uzimale prevelike količine sjemena.

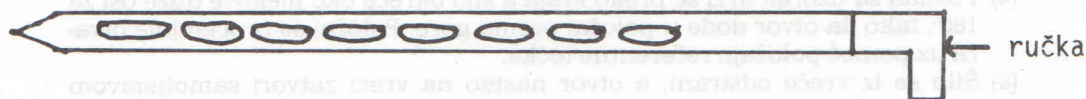
Kada se ovakva šila koriste za uzimanje uzoraka iz vreće, slijedeće dimenzije se smatraju prikladnima:

za *Trifolium* spp. i drugo sitno lako protočno sjeme — 762 mm šilo s vanjskim promjerom od 12,7 mm i 9 proreza;

za sjeme veličine *Hordeum vulgare* L. i razne vrste pljevičastog sjemena — 762 mm šilo s vanjskim promjerom od 25,4 mm i 6 proreza.

Ako se koristi za uzimanje uzoraka iz uspravnih vreća, šilo s odjeljenim pretincima treba uložiti diagonalno kroz vreću od vrha do dna. Diagonalno ulaganje osigurava uzimanje jednakih dijelova sjemena s krajeva kao i iz centra vreće, koji tada predstavlja cjelokupan presjek vreće, te ujedno uzima u obzir moguće razdvajanje čestica za vrijeme punjenja. Šilo treba uložiti sa zatvorenim otvorom sve dok se ne dosegne dno. Rukovati treba pažljivo, da bi se izbjeglo oštećenje dna vreće. Nakon ulaganja treba okrenuti ručicu da se otvore prorezi i tako sjeme uđe u šilo.

Slika 2. Dvostruka čelična cijev s devet posebnih odjeljaka



Obično je potrebno šilo protresti, da bi se osiguralo potpuno punjenje sjemenom svakog pretinca (odjeljka). Zatim se okretanjem ručice pažljivo zatvaraju otvori, ali samo dok se ne osjeti otpor prouzrokovan sjemenkama uhvaćenim među rubovima. Vrlo je važno da se ne zatvara nakon te točke, jer bi se u protivnom oštetilo zaglavljeno sjeme.

Šilo se tada izvlači, a njegov sadržaj prazan na čisti komad tkanine ili papira. Preporučljivo je ne upotrebljavati materijal koji može držati elektrostatički napon, jer ga je teško održavati čistim. Iako se šilo može ulagati kroz stijenku vreće, ono može prouzročiti neprihvatljivo velika oštećenja, pa se obično upotrebljava u otvorenim vrećama. Ako su vreće položene na tlu, koristi se ista metoda, ali se šilo ulaže vodoravno. U tom slučaju ne mora sadržavati posebne odjeljke.

(3) Uzimanje uzoraka rukom

U nekim okolnostima, a posebno kod vrlo pljevičastog sjemena, jedina zadovoljavajuća metoda je uzimanje uzoraka rukom. Primarni (prvi) uzorci se uzimaju punom šakom na slučajno izabranim mjestima. Treba pažljivo skupiti prste oko sjemena, da se ono ne rasipa. Također je neophodno uzeti primarne uzorke i iz nižih slojeva u vreći, makar to zahtijevalo prethodno djelomično pražnjenje vreće.

(4) Broj uzetih uzoraka iz vreće i druge male ambalaže

Upravo opisane tehnike upotrebe alata za skupljanje uzoraka osiguravaju da se uračunava i smanjena uniformnost raspodjele sjemena i drugih čestica u vreći. Ipak je, uz to, potrebno koristiti metode koje uzimaju u obzir promjene u kvaliteti sjemena koje se mogu javiti između vreća. U praksi postoji opasnost da će uzorci biti uzeti iz najpristupačnijeg i najpoželjnijeg dijela

Tabela 2. Broj uzetih uzoraka iz vreća i drugih malih posuda

Broj posuda (vreća) u partiji	Najmanji broj posuda (vreća) iz kojih treba uzeti uzorak
1 — 5	— iz svake vreće, dijelove uzeti s najmanje 5 mjesta
6 — 14	— ne manje od 5 vreća
15 — 30	— najmanje iz jedne od 3 vreće
31 — 49	— ne manje od 10 vreća
50 — 400	— najmanje iz jedne od 5 vreća
401 — 560	— najmanje od 80 vreća
561 i više	— najmanje iz jedne od 7 vreća

partije. Da bi se osiguralo potpuno prekrivanje partije, ISTA je, kao minimalne zahtjeve, propisala broj uzetih uzoraka opisanih u tabeli 2. Kod uzimanja uzoraka rukom ili dinamičkim šiljkom, dijelove sjemena treba uzeti bilo s vrha, sredine ili dna svake od izabраниh vreća, a položaj varira tako da se sjeme uzima s različitih vertikalnih pozicija. Ako se uzorci uzimaju iz vreća ili posuda lakših od 50 kg, preporučljivo je da se one povežu u jedinice od 100 kg, te primjeni broj uzoraka opisan u tabeli 2. Ako se sjeme nalazi u 6 ili više posuda (vreća, i sl.), uzorke treba uzimati sistematski. Ako se posuda iz koje se uzima uzorak izabere nasumice iz prve grupe, daljnje slučajno izabiranje nije neophodno.

U nastavku: »Uzimanje uzoraka iz sjemena rasipanog u hrpi«.
Korištenu literaturu objavit ćemo na kraju serije članaka.