

PROIZVODNJA KRUMPIRA U ZAVODU ZA KRUMPIR STARA SUŠICA

N. ŠULJAGA

Zavod za krumpir Stara Sušica
Institute for Potato, Stara Sušica**SAŽETAK**

Selekcijska stanica za krumpir, Stara Sušica utemeljena je 1948. godine na poticaj sveučilišnog profesora dr. sc. Marka Mohačeka. Zavod za krumpir d.d. Stara Sušica bio je u sastavu Bc Instituta i Agronomskog fakulteta Zagreb, a sada je samostalna tvrtka. Tijekom 55 godišnjeg rada Zavod je radio na selekciji, introdukciji i sjemenarstvu krumpira. Većinu introduciranih kultivara krumpira u proteklom razdoblju u sjemenarstvo uveo je ovaj Zavod a ukupno je u Zavodu kreirano 8 (osam) novih kultivara (Lika, Goran, Istra, Stanka, Dalmatinka, Nada, Dobra i Biserka).

Od 1975.-1985. godine organizirali smo proizvodnju sjemena krumpira od 185 t do 5,000 t a raspolažemo sa skladišnim prostorom od 8,000 t sjemenskog krumpira. Među prvima na ovim prostorima, Zavod za krumpir se uključio na uvođenju biotehnologije u sjemenarstvu krumpira 1981. godine. Savladane su tehnologije mikropropagacije i kulture tkiva, proizvodnje bezvirusnog gomolja u laboratoriju, stakleniku i mreženiku. Stvorene su znanstveno – stručne pretpostavke za proizvodnju predosnovnog i osnovnog sjemena vlastitih i stranih kultivara krumpira. Znanstveno – stručna suradnja i razmjena znanja danas se obavlja sa vodećim europskim tvrtkama za sjemenarstvo krumpira (Nizozemska, Danska, Poljska, Češka, Mađarska i sl.). Sjemenarstvo krumpira jedno je od najsloženijih a domaću sjemensku proizvodnju uvoz sjemena usporava.

Ključne riječi: krumpir, sjeme, predosnovno, osnovno, proizvodnja, dorada, biotehnologija

POVIJESNI RAZVOJ ZAVOD ZA KRUMPIR STARA SUŠICA D.D.

Na poticaj sveučilišnog profesora dr. Marka Mohačeka, Zavod se osniva 1948. godine, pod tadašnjim imenom "Selekcijska stanica za krumpir Stara Sušica". Osnovan je kao budžetska ustanova bivšeg kotara Delnice. Svrha osnivanja je bila pomoći razvoju poljoprivrede u Gorskom kotaru, a posebno kulture krumpira. Godine 1949. Stanica ulazi u sastav "Zavoda za ratarstvo - Zagreb",

gdje ostaje do 1963. godine. Od 1963.-1989. godine djeluje u sastavu FPZ-a u Zagrebu, "OOUR Institut za oplemenjivanje i proizvodnju bilja - Zagreb".

Od 1989.-1992. godine djeluje kao samostalni Zavod, ali je formalno u okviru FPZ-a Zagreb - Agronomskog fakulteta. Godine 1992. temeljem Zakona o ustanovama izlazi iz Agronomskog fakulteta i ulazi u pretvorbu kao samostalno poduzeće "Zavod za krumpir Stara Sušica" d.d.

Zavod tijekom 55 godina postojanja radi na unapređenju goranske poljoprivrede, a posebno na pokretanju i organiziranju sjemenarstva krumpira na goranskom, ličkom i žumberačkom području. Od 1965. godine intenzivira se rad na stvaranju novih domaćih sorata, introdukciji stranih sorata krumpira te širenju osnovnog i komercijalnog sjemenarstva. Većina stranih sorata (Bintje, Saskija, Sirtema, Desiree, Jaerla itd.) prethodno se ispituje i uvodi preko Zavoda u proizvodnju. U novije vrijeme Zavod ispituje mnoge strane sorte koje kroz postupak priznavanja ulaze u našu proizvodnju (Agria, Concurrent, Monalisa, Frisia, Cleopatra, Asterix, Berber, Adora, Liseta, Red scarlett, Victoria, Remarka idr.). Da je ta introdukcija efikasna dokazuje široka praksa koja većinu ovih sorti prihvaća i širi kroz sjemenarstvo i proizvodnju.

Između 1965. i 1970. godine priznaju se i prve dvije domaće sorte Marko i Velja. Godine 1980. priznaje se sorta Lika, 1984. godine sorte Goran i Istra, 1990. godine sorta Stanka, 1991. godine sorta Dalmatinka, 1993. godine sorte Nada i Dobra, 1995. godine sorta Biserka – ukupno 8 sorata.

Proizvodnja sjemena krumpira intenzivnije se razvija u zadnjih dvadesetak godina i ona se u Zavodu kreće od 1985. godine – 185 tona do 800 tona 2001. godine. Od 1970. godine Zavod pokreće u Gorskom kotaru i kooperacijsku proizvodnju sjemenskog krumpira, te stručno osposobljava buduće nosioce zadruge za tu proizvodnju. Svojim radom i prisutnošću pokreće sjemensku proizvodnju u Lici i na Žumberku (Poljoprivredna stanica Jastrebarsko), gdje vrši i stručni nadzor nad proizvodnjom (aprobacije, analize, savjetovanja, dani polja). Od 1975. godine pokreće ideju hrvatskog sjemenarstva krumpira, te radeći na makroprojektu brdsko-planinske poljoprivrede inicira izgradnju skladišta za krumpir (u Lici, Gorskom kotaru i Žumberku je od 1975.-1985. godine podignuto oko 8,000 tona skladišnih prostora za sjemenski krumpir).

U tom razdoblju raste i sjemenska proizvodnja krumpira sa 50 tona na 5,000 tona godišnje. Zavod u to vrijeme adaptacijom starih objekata, štala, dobiva skladišni prostor za 1,000 tona krumpira, te gradi novi staklenik i laboratorij.

Od 1981. godine započinje rad na biotehnologiji-mikropropagaciji i kulturi tkiva kod krumpira. Kroz par godina uspješno su savladane moderne metode, te se kreće u proizvodnju osnovnog sjemena (super-elita, elita).

Znanstveno-tehnička suradnja i razmjena kadrova kroz studijska putovanja i specijalizacije, introdukcija, te nabava strane literature obavlja se s Nizozemskom, Danskom, Poljskom, Češkom i Mađarskom.

Danas "Zavod za krumpir Stara Sušica" d.d. nastavlja tradiciju komercijalnog sjemenarstva i na površini od 40 ha proizvodi 11 sorata sjemenskog krumpira (Adora, Agria, Desiree, Jaerla, Cleopatra, Concurrent, Kondor, Monalisa, Red scarlett, Victoria i Remarka).

SADNI MATERIJAL

Elitu stranih sorata uvozimo iz zemalja koje imaju prirodne uvjete za proizvodnju zdravog sjemena, tj. nizak tempo izrođivanja, zbog svježeg ljeta i malenog broja lisnih ušiju na sjemenskim nasadima. Takve uvjete imaju npr. zemlje zapadne Europe u pojasu uz obale Atlantskog oceana gdje tijekom vegetacije pušu vjetrovi s mora od kuda ne doljeću lisne uši. Takve uvjete ima i Nizozemska iz koje uvozimo najviše sjemenskog krumpira. Oni su proizveli elitu tehnikom klonske selekcije, a u novije vrijeme i tehnikom mikropropagacije. U polju odaberu zdrave i za sortu tipične biljke koje testiraju na viruse, bakterijske i gljivične bolesti. U njihovim uvjetima sporog izrođivanja mogu te izabrane klonove umnažati u rodove A, B i C, a potom u super-super-elitu te u super elitu i, naposljetku, nakon osam godina u elitu koja sadrži 2 % virusno zaraženih gomolja na 100 zdravih gomolja.

Od 1983. godine u Zavodu za krumpir u Staroj Sušici pored klasične klonske selekcije uvedena je tehnologija mikropropagacije. Tom je tehnologijom moguće ozdraviti već izrođene sorte i umnožiti ih tehnikom mikropropagacije u laboratoriju, kloniranjem, na tisuću komada. U laboratoriju uzgojen zdrav presad, sadi se u staklenik kako bi se uzgojilo dovoljno velike presadnice koje se presađuju u mreženike gdje se u potpunoj zaštiti od lisnih ušiju dobiva prve zdrave gomolje (osnovno sjeme). Osnovno sjeme se, ovisno o otpornosti sorte, umnaža u polju preko super super-elite ili super-elite u elitu koju se smatra komercijalnom kategorijom. Tom tehnologijom su u nas uspješno proizvedene prve količine elite vlastitih sorata Istra, Stanka, Dalmatinka i dr.

SORTE SJEMENSKOG KRUMPIRA

U Hrvatskoj se mogu proizvoditi sve sorte na sortnoj listi Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva. Introdicirane i domaće sorte, prethodno se ispituju u sklopu službenih sortnih pokusa što ih prati državna sortna komisija. Svaka je sorta svojstvena po boji pokožice, obliku i veličini gomolja, nadzemnom obliku busa i cvijeta, dubini okaca te trajanju vegetacije.

Boja cvijeta, oblik gomolja, dubina okaca i boja pokožice gomolja su neizmjenjive osobine sorte dok su ostale podložne promjenama (prinos, broj i veličina gomolja, postotak škroba, kvalitativne osobine za jelo i dr.). Te su promjene pod utjecajem količine vode u tlu, količine oborina tijekom vegetacije, gnojidbe, gustoće sadnje i sl.

Prema dužini vegetacijskog perioda sve sorte mogu se podijeliti na: rane, srednje rane, srednje kasne i kasne sorte. Rane sorte sazrijevaju za 60-80 dana, srednje rane sorte za 80-100 dana, srednje kasne sorte za 100-130 dana, a kasne sorte za 130-180 dana.

Na sortnoj listi 2004. godine nalazi se 135 sorata.

FIZIOLOŠKE FAZE SJEMENA

Dormantnost

To je faza mirovanja gomolja. Nakon iskopa, gomolj neće klijati niti ako ga stavimo u povoljne uvjete za klijanje (npr. temperatura 15-20°C i visoka relativna vlaga). Trajanje razdoblja dormantnosti ovisi o sorti (od 1 do 4 mjeseca), zrelosti gomolja, uvjeta za vrijeme rasta, skladištenju i oštećenju gomolja.

1. Dormantnost kao sortna osobina varira od 1 do 4 mjeseca:

Sorte kao što su Berber, Stanka, Asterix imaju vrlo kratak dormantni period, dok Desiree, Bintje, Monlisa, Istra, Goran imaju dosta dug period dormantnosti. Kod nas (Gorski kotar – 750 m/nv) dormantnost traje od 2 – 4 mjeseca.

2. Visoka temperatura tijekom vegetacije (suša, slabo ogrtanje) ili tijekom skladištenja može skratiti razdoblje dormantnosti te takvi gomolji ranije kliju. Ekstremni utjecaj visokih ljetnih temperatura je klijanje gomolja već na njivi.

3. Stupanj zrelosti gomolja – nezreli gomolji imaju kraće trajanje dormantnosti (sjemenski krumpir) od zrelih gomolja (jestivi krumpir), jer su vađeni ranije od zrelih.

4. Mehaničke povrede – gomolji koji su povrijeđeni mehanički kod iskopa brže kliju kao i oboljeli (bakterioze, gljive).

Vršna ili apikalna dormantnost

Nakon isteka razdoblja mirovanja (dormantnosti) pri povoljnim temperaturama (5 – 15 °C) vršno se oko budi i klica potjera. To je faza fiziološki mladog gomolja kada vršna klica kontrolira okca u mirovanju tj. ona dominira nad njima. Sadimo li sjeme u fazi vršne dominantne klice, dobit ćemo samo jednu ili dvije glavne stabljike koje će se postranim granjem proširiti, čineći bus. Želimo li više stabljika u jednom busu, kako bismo imali zametnut veći broj gomolja (u sjemenarstvu), moramo ukloniti vršnu klicu kako bi i ostala oka potjerala.

Normalna klijanja gomolja

Normalno klijanje gomolja slijedi nakon razdoblja dominantnosti vršne klice. To je razdoblje kada glavnina klica tjera i može trajati nekoliko mjeseci. Sjeme na svršetku razdoblja normalnog klijanja postaje fiziološki staro.

Fiziološki staro sjeme

Nakon razdoblja normalnog klijanja (ili nakon ponovljena otkidanja klica), gomolj postaje fiziološki star (obično mekan i smežuran) i tjera slabe i tanke klice koje se često i granaju. Sadimo li takvo fiziološki staro sjeme, pojaviti će se tzv. babičavost, tj. oblikovat će se mladi gomoljčići i prije nicanja. Neke su sorte tomu sklone, npr. Jaerla, te o uvjetima čuvanja valja voditi računa. Pojavu

babičavosti pospješiti će i preduboka sadnja te sadnja u hladno tlo. Iskopamo li takva prazna mjesta, naći ćemo male gomoljčice, razgranate, tanke i smotane klice. Sličnu pojavu tankih klica – nitavost mogu uzrokovati i virusi (virusne bolesti). Neovisno, međutim, o uzroku nitavosti, takve gomolje ne treba saditi.

Naklijavanje

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

- smanjena je mogućnost zaraze tzv. "bijelih klica" - rizochtonia
- povećana je snošljivost biljaka prema nižim temperaturama u početnoj fazi rasta
- intenzivnije je odvijanje rasta korijenova sistema
- ranija tehnološka i fiziološka zrioba
- uvećava se otpornost biljaka na virusnu infekciju (pasivna otpornost)
- lakše tretiranje sjemena insekticidima i fungicidima

Tehnika naklijavanja

Sadne gomolje se, prije nego li su istjerali bijele i nedovoljno čvrste klice, stavlja u sandučice posebno napravljene u tu svrhu. U takav sandučić stane 10-12 kg sjemena kako bi manje-više svaki gomolj mogao biti osvjetljen izvjesnom količinom difuznog svjetla. Za 1 ha proizvodnje krumpira potrebno je 300-350 takvih sandučića. Za naklijavanje moramo odabrati odgovarajući prostor s dovoljno dnevnoga ili umjetnog osvjetljenja. Sjeme se ne smije naklijavati pod utjecajem izravna sunčeva svjetla. Svjetlo je neophodno radi intenziteta (količine luxa) i dnevnog trajanja. Najkraće trajanje osvjetljenja ne bi smjelo biti manje od 9 sati na dan. Za dobivanje dovoljno zelene i čvrste klice (1,5 – 2,5 cm) potrebno je najmanje 11-12 sati dnevnog svjetla.

Temperatura prostora u kojima se obavlja naklijavanje mora imati raspon 12-15 °C (danju), dok noću temperature ne bi smjele pasti ispod 10°C). Prostor se mora povremeno provjetravati zbog nakupljanja određene štetne količine CO₂. U krajevima s blagom klimom za naklijavanje se mogu upotrijebiti plastični tuneli.

PROIZVODNJA SJEMENA KRUMPIRA

Zavod za krumpir Stara Sušica uspješno proizvodi sjemenski krumpir već više od 50 godina u umjereno hladnom do hladnom klimatu Gorskog kotara, na nadmorskoj visini od 600-1.000 m, sa prosječnim dnevnim temperaturama od 14-16°C i mjesečnim oborinama tijekom vegetacije 100-200 lit/m². Stara

Sušica, Leskova Draga, Dedin, Mrkopalj, Matić poljana i Lič su mjesta i površine na kojima se sadi sjemenski krumpir (plodored).

Manji broj ušiju u brdsko-planinskom području, kao i njihov kasniji let, nisu jedini razlog za proizvodnju sjemenskog krumpira na tom području. 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. proćupavanje (ćišćenje) – 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 sistemćnih insekticida (gomolji)
7. pravovremena primjena folijarnih insekticida
8. desikaciju cime provesti u odrećenom roku

Sjemenski krumpir dobije se samo iz prijavljenih sjemenskih nasada koji podliježu kontroli tijekom proizvodnje od strane aprobatora (stručni nadzor – 4 pregleda). Provodi se posebna tehnologija zaštite od lisnih ušiju, prijenosnika virusa i uzročnika "degeneracije" i pada prinosa. Na kraju (nakon desikacije) vrši se laboratorijski test, takozvana post žetvena kontrola ili "elisa test" kojim se utvrćuje kategorija sjemena tj. zakonom dopušten % virusa.

Nakon "elisa" testa izdaje se svjedodžba o zdravstvenom stanju i uvjerenje o priznavanju sjemenskog usjeva.

Plodored

Sjemenski krumpir proizvodi se 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 vaćenja). Monokultura pogoršava strukturu tla i njegovu teksturu. Najbolji je četvero ili peteropoljni plodored gdje su uz sjemenski krumpir prvu godinu, drugu godinu žitarice, a treću, četvrtu i petu djetelinsko-travne smjese.

Obrada tla

Obrada tla ima za ulogu osigurati dobru strukturu i prorahljenost tla, povoljne vodozračne uvjete u kojima će se nesmetano razvijati korjenov sustav i gomolji. Dubina obrade ovisi o profilu zemljišta, a obrada se vrši prema predkulturi.

Osnovna obrada

Osnovna obrada ovisi o predkulturi i profilu zemljišta, a izvodi se u jesen sa plugovima predplužnjacima na dubinu oraničnog sloja 25-30 cm. Na tipovima zemljišta sa zbijenim podoraničnim slojem, površinski sloj se ore na manju dubinu 20-25 cm, a sloj ispod njega se do 15 cm podriva ("riper"). Jesenska brazda ima i ulogu čuvanja zimske vlage. Površina tla zimi se navlažuje i smrzava što je vrlo korisno jer dolazi do "ugorenosti od mraza".

Predsjetvena obrada

Predsjetvena obrada vrši se zbog:

1. stvaranja rastresitog oraničnog sloja
2. očuvanja vlage
3. čišćenja površine od korova
4. inkorporiranja (unosa) gnojiva u tlo

Grebeni i razori se poravnavaju drljačama ili tanjuračama, da bi se zatvorile brazde i razbila pokorica. Prije sadnje zemljište se kultivira mrvilicama kultivatorima (roto drljače ili freze) na dubinu do 20 cm. Pripremljena površina mora biti dovoljno ravna da bi se nesmetano sadilo na razmak u redu i istu dubinu što je važno za razvoj stabljike i gomolja, mehaniziranu sadnju i vađenje.

Gnojdba

Obogaćivanje tla stajskim gnojem sve je slabije tako da potrebna biljna hranjiva tlu i biljkama možemo dati jedino u obliku mineralnih tehničkih gnojiva sa oblicima hranjiva koje biljka može brzo usvojiti i iskoristiti za određivanje količine mineralnih gnojiva. U gnojdbi je potrebno poznavati i raspolagati sa određenim podacima kao što su:

1. analiza tla
2. predusjev i ostvareni prinos
3. stajski gnoj
4. planirani prinos
5. klimatske odlike (karakteristike)

Sva tla nemaju isti hranidbeni sastav i ne treba ih na isti način gnojiti. Količina hranjiva kulture mora biti jednaka, onoliko hranjiva koliko prinosom iz tla iznesemo – najmanje toliko tlu moramo gnojivima unijeti. Urodom 25 t/ha iz tla se iznese 120 kg N, 23 kg P₂O₅ + 120 kg K₂O = 10 kg Cl + pepeo + mikroelementi. Od organskih gnojiva najčešće se upotrebljava stajnjak i to u količinama od 20-35 t/ha, što ovisi o osobinama zemljišta.

Zelena gnojdba je zaoravanje mase nekih leguminoza (lupina grahorica) ili zadnji otkos djetelinsko-travnih smjesa. Time se u tlo unese 20-30 t svježeg organske tvari koja može zamijeniti djelovanje stajskog gnoja.

Precizne količine fosfora i kalija mogu se odrediti na temelju analize tla. Osim spomenutih makroelemenata za proizvodnju sjemenskog krumpira važni su i mikroelementi (bor, cink, mangan, bakar molibden) koji u malim količinama mogu znatno djelovati na prinos i kvalitetu krumpira. U dobrim tlima mikroelemenata ima dosta u prirodnim rezervama, a unose se dijelom i stajskim gnojem. Nedostatak se može nadoknaditi specijalnim gnojivima koja se unose u tlo ili folijarnom prihranom.

Uobičajena gnojidba u našim agroekološkim uvjetima je 120-140 kg N, 200-300 kg P₂O₅ i 280-300 kg K₂O. Svu količinu mineralnih gnojiva unosimo u tlo predsjetvenom obradom. Za sjemenski krumpir se preporučuju slijedeće kombinacije: NPK 7-14-21, NPK 7-20-30, NPK 8-26-26, NPK 10-20-30, NPK 10-30-20. Količina dušika (N) korigira se dodavanjem KAN-a 27 % ili UREA 46%.

Sadnja

Potrebni uvjeti za klijanje gomolja su toplina, vlaga i kisik iz zraka. Sjemenski krumpir se sadi kada se zemljište na dubini 10-12 cm zagrije na 6-8°C). Srednja dnevna temperatura treba se ustaliti na 8-10°C). Rana sadnja u hladno i vlažno tlo ima za posljedicu sporo nicanje i mogućnost abiotskog izrođivanja (babičavost). Naklijali sjemenski krumpir podnosi niže temperature tla 4-6°C), ranije se ukorjenjava, ima brži porast vegetativnih organa, kraći vegetacioni period od 10-12 dana i prinos veći za 10 %.

Sadnja sjemena u pogrešnoj fiziološkoj fazi (u fazi dormantnosti ili fiziološki staro sjeme) utječe na smanjenje nicanja ili uroda. Prekoračenje optimalnog roka sadnje također utječe na smanjenje prinosa (tablica 1).

Tablica 1. Odnos roka sadnje i prinosa

Prekoračenje od optimalnog roka	Sniženje prinosa u %	Sniženje prinosa u t/ha
više od 10 dana	5-15	1-3
do 20 dana	15-25	2-5
do 30 dana	30-50	6-10
više od 30 dana	iznad 50	iznad 10

Dubina sadnje

Dubina sadnje ovisi o tipu zemljišta, klimatskim uvjetima i krupnoći gomolja. Vlažnija i hladnija područja sa kraćim vegetacijskim periodom zahtijevaju pliću sadnju. Dubina sadnje na teškim tlima je 4 cm, dok se na lakim tlima može saditi do dubine od 7 cm. Sadnja se obavlja suvremenim automatskim sadilicama na koje se po potrebi mogu ugraditi deponatori za granulirani insekticid.

Razmaci redova se mogu podešavati kao i razmak unutar reda.

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 sa ciljem održanja optimalnih uvjeta rasta za vrijeme trajanja vegetacijskog 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. Okapanje se provodi odmah nakon nicanja. Ogrtanje sjemenskih nasada vrši se kada biljka dosegne visinu od 10-15 cm kako bi se korjenuv sistem 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 te se 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 prirodne robe).

5. Kemijsko i mehaničko uništenje cime – desikacija

Viruse na krumpir prenose lisne uši prilikom hranjenja na krumpiru tj. potrebno je spriječiti zarazu cime s virusima i spuštanje virusa u gomolje. To postizemo uništavanjem cime strojno, čupanjem i kaširanjem te kemijski "spaljivanjem" cime herbicidom "Reglon". Obično se kombinira strojno čupanje ili kaširanje sa prskanjem usjeva "Reglonom". Takvim tehnološkim postupkom se cima posuši u nekoliko dana i tako se sprječava spuštanje virusa iz zaražene cime u gomolj. Datum spaljivanja cime sjemenskih nasada danas određuju aprobatori. Nasade štitimo tijekom cijele vegetacije od zaposjedanja lisnim ušima, prskanjem nasada aficidima. Uništenje cime može početi i prije određenog roka ako su gomolji dosegli veličinu sjemenskih gomolja (od 28-55 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.

Vađenje krumpira

To je zadnji tehnološki postupak koji kao i druge mjere (sortiranje, priprema i uskladištenje) imaju za smisao održavanje kvalitete gomolja.

Vrijeme vađenja ne određuje se prema fiziološkoj zrelosti nego prema posljednjem tretiranju sredstvima za desikaciju cime ("Reglon" ili slično). Zbog naknadnog sazrijevanja i stvaranja čvrste pokožice, u uvjetima skraćenog vegetacijom, period vađenja sjemenskog krumpira obavlja se nakon 25-30 dana poslije uništenja cime. Pojavom jakog napada plamenjače na lišću, povećava se opasnost prelaska na gomolje te se u takvim slučajevima tretira sa istim sredstvom (desikant).

Uvjeti vađenja – kvaliteta radova kod tehnološkog postupka vađenja ovisi najviše od agrotehnike.

Dobri uvjeti - manja mogućnost povrede gomolja:

- dobro pripremljeno tlo
- herbicidi
- desikacija dobro obavljena

Loši uvjeti - lošija kvaliteta, slabije disanje i veća mogućnost povrede gomolja:

- vlažnost tla
- kamenje i grude
- korovi

Vađenje se vrši jednorednim kombajnama "bunkerašima" ili "vrečarima". Dnevni učinci kombajna zavise od prinosa, a kreću se između 10-20 t/8 sati sa minimalnim gubicima (1-2 %). Prednost kombajna je u tome što se odmah izdvaja gomolj od zemlje, biljnih ostataka, bolesnih i starih (majčinskih) gomolja.

Tablica 1. Proizvodnja sjemena krumpira u Hrvatskoj

Godina proizvodnje	ha	Sjeme u tonama
1985.	528	5280
1986.	615	7667
1987.	372	3818
1990.	482	6267
1999.	170	2639
2000.	217	3607
2001.	123	2442
2002.	268	4164
2003.	158	2179
2004.	147	2646

Tablica 2. Proizvodnja sjemena krumpira na zavodu za krumpir Stara Sušica

Godina	ha	sjeme/t	Broj sorti
1999.	40	577	10
2000.	33	591	8
2001.	32	771	9
2002.	40	577	10
2003.	32	465	11
2004.	40	573	11

POTATO SEED PRODUCTION AT THE INSTITUTE FOR POTATO STARA SUŠICA

SUMMARY

Institute for Potato Stara Sušica was founded in year 1984, encouraged by prof. dr. sc. Marko Mohaček. Institute for Potato Stara Sušica was a part of Bc Institute and Faculty of Agriculture Zagreb and now we are independent company. Through 55 years we were working on selection, introduction and seed production of potato. Most of introduced potato cultivars through past were introduced by this institute. In institute there were created 8 cultivars (Lika, Goran, Istra, Stanka, Dalmatinka, Nada, Dobra i Biserka).

From 1975 until 1985 we were organizing potato seed production from 185 t until 5,000 t, and we have storage capacity for 8,000 t of seed potato. Institute for Potato was between first one in Croatia who were dealing with biotechnology. We are working with

technology of micro propagation and tissue culture and producing virus free tubers in laboratory and greenhouse. We have basis for production of pedigree and plant breeder seed. We have good collaboration with main companies for potato in Europe (Nizozemska, Danska, Poljska, Češka, Mađarska etc.). Potato seed production is one of most complicated seed productions and import slows down our own production.

Key words: potato, seed, pedigree, plant breeder seed, production, conditioning, biotechnology

LITERATURA - REFERENCES

1. Bolf, M., (1991). Osnovni elementi proizvodnje zdravog sjemena krumpira. Glasnik zaštite bilja
2. Bolf, M., Buturac, I., (1994). Elementi prirodne sredine-važan čimbenik u proizvodnji sjemena krumpira. Glasnik zaštite bilja
3. Bolf, M., Šuljaga, N. (1995). Utjecaj prostorne izolacije i agrotehnike na zdravstveno stanje krumpira. Sjemenarstvo 2-3: 195-204
4. Buturac, I., Bolf, M. (1995). - Proizvodnja krumpira - I izdanje; (2000). - Proizvodnja krumpira - II izdanje
5. Salopek, I. Povijesni razvoj Zavoda za krumpir

Adresa autora - Author's address:

Nikola Šuljaga, dipl. ing.
Zavod za krumpir Stara Sušica
Stara Sušica 71
51314 Ravna Gora

Primljeno - Received:

25. 11. 2004.