

Ekološko sjemenarstvo

I OČUVANJE BILJNIH GENETSKIH IZVORA

OVAJ PROJEKT SUFINANCIRAN JE SREDSTVIMA EUROPSKE UNIJE
Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj



Inovativne metode razvoja i proizvodnje ekološkog sjemena i sjemena čuvanih sorti
u cilju očuvanja bioraznolikosti i razvoja baze znanja u ruralnom području



PROGRAM RURALNOG RAZVOJA 2014. - 2020.

Udio u sufinanciranom dijelu: 90% EU, 10% RH

Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj: Europa ulaže u ruralna područja



OVAJ PROJEKT SUFINANCIRAN JE SREDSTVIMA EUROPSKE UNIJE
Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj



Program
RURALNOG RAZVOJA

**Inovativne metode razvoja i proizvodnje ekološkog sjemena i sjemena čuvanih sorti
u cilju očuvanja bioraznolikosti i razvoja baze znanja u ruralnom području**



PROGRAM RURALNOG RAZVOJA 2014. - 2020.

Udio u sufinanciranom dijelu: 90% EU, 10% RH

Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj: Europa ulaže u ruralna područja

Nakladnik: Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača

Autorica: Sunčana Pešak

Tisak: Tiskara Zelina, Sveti Ivan Zelina

Zagreb 2025.

ISBN 978-953-46433-1-0

Sva prava pridržana. Niti jedan dio ove knjige ne može biti objavljen
ili pretisnut bez prethodne suglasnosti nakladnika.

Više informacija na:

www.hsep.hr

www.strukturnifondovi.hr

www.ruralnirazvoj.hr

Ovaj priručnik je tiskan u sklopu projekta “Eko sjeme - Inovativne metode
razvoja i proizvodnje ekološkog sjemena i sjemena čuvanih sorti u cilju očuvanja
bioraznolikosti i razvoja baze znanja u ruralnom području”. Sadržaj publikacije
isključiva je odgovornost Hrvatskog saveza udruga ekoloških proizvođača
i nužno ne izražava stav donatora. Projekt je u iznosu od 193.586,08 €
financiran kroz Mjeru 16.2. Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske
2014-2020.

Sunčana Pešak

Ekološko sjemenarstvo i očuvanje biljnih genetskih izvora

Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača
Zagreb, 2025.

Sadržaj

1. Uvod	7
2. Značajke ekoloških sorata i njihova važnost u ekološkoj proizvodnji	9
3. Očuvanje biljnih genetskih izvora	11
3.1. Koje sve sorte smatramo biljnim genetskim izvorima	11
3.2. Zašto je važno očuvanje biljnih genetskih izvora	14
3.3. Kako se čuvaju biljni genetski izvori	15
4. Procedure i propisi u sjemenarskoj proizvodnji na poljoprivrednim gospodarstvima	16
5. Planiranje proizvodnje	21
6. Biologija kultiviranih vrsta	23
7. Prezimljavanje dvogodišnjih vrsta	24
8. Uzgoj i odabir kod uzgoja	24
9. Sprječavanje neželjenih križanja	25
10. Berba, sušenje, čišćenje	27
10.1. Žetva i čišćenje suhih plodova	28
10.2. Berba i čišćenje sočnih plodova	29
10.3. Sušenje sjemena	30
11. Ekološka zaštita sjemena od bolesti i štetnika	30
12. Parametri kvalitete sjemena i laboratorijska ispitivanja	32
12.1. Provjeravanje klijavosti u kućnoj radinosti	32
13. Pakiranje, deklariranje, prodaja i razmjena	33
14. Klijavost sjemena i skladištenje	35
 OD BILJKE DO BILJKE	 37
15. Porodica mahunarki (<i>Fabaceae</i>)	37
Grah (<i>Phaseolus vulgaris</i>), ljepocvjetni grah (<i>Phaseolus coccineus</i>) i lima grah (<i>Phaseolus lunatus</i>)	37
Grašak (<i>Pisum sativum</i>)	41
Bob i bobica (<i>Vicia faba</i>)	43
Sjekirica (<i>Lathyrus sativus</i>)	45
Vinje: crnookica (<i>Vigna unguiculata</i>), zelenčić (<i>Vigna mungo</i>), azuki (<i>Vigna angularis</i>)	46
16. Porodica glavočika (<i>Asteraceae</i>)	46
Salata (<i>Lactuca sativa</i>)	46
Endivija (<i>Cichorium endivia</i>)	49
Radič (<i>Chichorium intybus</i> var. <i>foliosum</i>)	50
17. Porodica štitarki (<i>Apiaceae</i>)	50
Mrkva (<i>Daucus carota</i>)	50
Peršin (<i>Petroselinum crispum</i>)	53
Pastrnjak (<i>Pastinaca sativa</i>)	53
Celer (<i>Apium graveolens</i>)	54
Komorač (<i>Foeniculum vulgare</i>)	55
Kopar (<i>Anethum graveolens</i> var. <i>hortum</i>) i korijandar (<i>Coriandrum sativum</i>)	55
Ljupčac (<i>Levisticum officinale</i>)	56

18. Porodica lukova (<i>Amarillydaceae</i>).....	56
Luk (<i>Allium cepa</i>)	57
Ljutika (<i>Allium x cornutum</i>) i stogodišnji luk (<i>Allium cepa</i> var. <i>proliferum</i>).....	60
Češnjak (<i>Allium sativum</i>)	60
Poriluk (<i>Allium ampeloprasum</i> ssp. <i>porrum</i>).....	62
19. Porodica krstašica (<i>Brassicaceae</i>).....	63
Kupus (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>)	64
Kelj (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>sabauda</i>)	66
Kelj pupčar (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gemmiferae</i>).....	67
Raštika i lisnati kelj (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>)	67
Korabica (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>gongylodes</i>)	68
Cvjetača (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>botrytis</i>)	68
Brokula (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>)	69
Repe (<i>Brassica rapa</i>)	69
Podzemna koraba (<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>)	71
Rotkve (<i>Raphanus sativus</i>)	71
Rotkvica (<i>Raphanus sativus</i> var. <i>sativus</i>).....	72
Hren (<i>Armoracia rusticana</i>)	73
Rikola (<i>Eruca sativa</i>)	73
20. Porodica pomoćnica (<i>Solanaceae</i>).....	74
Rajčica (<i>Solanum lycopersicum</i>)	74
Paprika (<i>Capsicum annuum</i>)	77
Patlidžan (<i>Solanum melongena</i>)	81
Krumpir (<i>Solanum tuberosum</i>)	82
21. Porodica tikvenjače (<i>Cucurbitaceae</i>).....	84
Krastavac (<i>Cucumis sativus</i>)	84
Dinja (<i>Cucumis melo</i>)	86
Lubenica (<i>Citrulus lanatus</i>)	87
Tikve (<i>Cucurbita pepo</i> , <i>Cucurbita maxima</i> i <i>Cucurbita moschata</i>).....	87
Šef tikva (<i>Lagenaria siceraria</i>).....	90
22. Porodica lobodnjača (<i>Chenopodiaceae</i>)	90
Špinat (<i>Spinacia oleraea</i>)	90
Blitva (<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>).....	92
Cikla (<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>conditiva</i>).....	94
24. Porodica dvornika (<i>Polygonaceae</i>).....	94
Rabarbara (<i>Rheum rhabarbarum</i>)	94
Heljda (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	95
Literatura	97
Kazalo	99

1. Uvod

Ovaj priručnik nastao je kao zbirka prikupljenih znanja tijekom projekta *Eko sjeme - Inovativne metode razvoja i proizvodnje ekološkog sjemena i sjemena čuvanih sorti u cilju očuvanja bioraznolikosti i razvoja baze znanja u ruralnom području*. Namijenjen je prvenstveno ekološkim proizvođačima koji uzgajaju sjeme za potrebe vlastite proizvodnje, a posebno onima koji uzgajaju tradicijske sorte i žele se okušati u organizaciji ekološke proizvodnje sjemena za tržište.



Slika 1: Radionica Proizvodnja povrtnog sjemena održana u sklopu projekta "Eko sjeme" 2022. godine na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima

Projekt Eko sjeme su između 2022-2024 provodili Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača i Institut za poljoprivredu i turizam u Poreču u suradnji sa četiri ekološka gospodarstva: OPG Juretić, OPG Biomara Iličić, OPG Babić i PG Mucko u okviru Podmjere 16.1. „Potpora za osnivanje i rad operativnih skupina Europskog partnerstva za inovacije (EIP) za poljoprivrednu produktivnost i održivost“ - provedba tipa operacije 16.1.2 „Operativne skupine“. Cilj je bio razvoj sustava testiranja pogodnosti pojedinih tradicijskih sorti za ekološku proizvodnju i utvrđivanje mogućnosti razvoja ekološke proizvodnje sjemena na zainteresiranim OPG-ovima.

Ekološka proizvodnja u Hrvatskoj usprkos nizu poteškoća ipak iz godine u godinu raste. Europska unija postavila je cilj povećanja površina pod ekološkom proizvodnjom na 25 % do 2030. Isto tako Uredbom o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (EZ 2018/848) zacrtan je cilj postupnog prelaska na korištenje ekološkog sjemena i ekoloških sorata u proizvodnji do potpunog prelaska na ekološko sjeme u 2036. Razlog tome je što suvremeni konvencionalni kultivari, koji su razvijeni selekcijom temeljenom na određenim svojstvima (najčešće visokog prinosa), zahtijevaju velike količine kemijskih sredstava za proizvodnju. Zbog svoje niske prilagodljivosti i loše sposobnosti prilagodbe na promjenjive uvjete uzgoja, nisu pogodni za ekološku proizvodnju. No ekološkog sjemena na tržištu nedostaje, a deficitarna je i djelatnost ekološkog oplemenjivanja. Uvidom u Bazu ekološkog reprodukcijanskog materijala koju vodi Ministarstvo poljoprivrede vidljivo je da većina ekološkog sjemena dolazi iz uvoza, a domaća sjemenarska proizvodnja općenito je posebno deficitarna u segmentu sjemenarstva povrća koje se kod nas u konvencionalnoj proizvodnji proizvodi na približno 68,29 ha, odnosno 0,3 % od ukupno prijavljenih površina za nadzor sjemenskih usjeva (HAPIH, 2023¹). Ekološkom proizvođaču preostaje jedino nabaviti sjeme iz uvoza ili ga samostalno uzgojiti.

¹ <https://www.hapih.hr/wp-content/uploads/2024/01/Centar-za-sjemenarstvo-i-rasadnicarstvo-25-godina-rada.pdf>

2 Popis važećih propisa u području sjemenarstva možete naći na ovoj poveznici: <https://www.hapih.hr/csr/propisi/>

Porastom potražnje ovo postaje rastući sektor gdje se otvaraju nove prilike. Autohtone, tradicijske sorte i lokalne populacije mogu predstavljati dobar početni oplemenjivački materijal za ekološke sorte jer su prilagođene lokalnim prilikama i uglavnom su stvarane u uvjetima proizvodnje niskih inputa. Provedenim istraživanjima pokazalo se da ima tradicijskih sorata koje daju sasvim zadovoljavajuće rezultate i u modernoj proizvodnji. Kad govorimo o sortama povrća dobar dio naših čuvanih sorata su oplemenjivane sorte koje su nekad bile proizvodni standard ali nakon što su propale domaće kompanije koje su ih proizvodile, povučene su sa sortne liste.

Kampanja “Sjeme je naše ljudsko pravo” koju je Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača (HSEP) provodio tijekom prve polovine 2021. godine naglasila je činjenicu da je uzgoj sjemena prepoznat kao ljudsko pravo Deklaracijom Ujedinjenih naroda o pravima seljaka i drugih osoba koje rade u ruralnim područjima te Međunarodnim ugovorom o zaštiti biljnih genetskih resursa za hranu i poljoprivredu. Peticiju protiv zakona kojim bi se zabranio uzgoj sjemena na gospodarstvu, a time i održavanje tradicijskih sorti potpisalo je 32 000 građana potvrdivši da interesa itekako ima.

Opisi naših čuvanih sorata nisu sustavno prikazani u publikacijama, a u javnosti su predstavljene tek pojedinačnim tekstovima u stručnim časopisima. U ovom priručniku sažeto su prikazane, ne samo metode uzgoja nego i bogatstvo naših tradicijskih sorata bile one na sortnim listama ili ne. Većina opisa preuzeta je iz objavljenih i neobjavljenih radova dr.sc. Zdravka Matotana kojemu kao projektni tim želimo zahvaliti za taj značajan doprinos kao i svim drugim autorima koji su radili na istraživanju naših lokalnih sorata i populacija te proizvođačima koji su ih godinama održavali i čuvali njihovo sjeme.

U Hrvatskoj su u 2024. godini bile registrirane 33 sorte u kategoriji čuvane sorte. To su uglavnom sorte povrća no također su prihvaćene i dvije sorte kukuruza i jedna sorta zobi. Po jedna sorta heljde, pastrnjaka i hrena dodane su na zahtjev proizvođača iako ne postoji obaveza njihovog upisa na sortnu listu. Osnovni problem međutim, predstavlja nedostatak registriranih proizvođača koji održavaju i proizvode sjeme ovih sorti zbog čega za mnoge od njih formalno nisu ostvareni uvjeti za ostanak na sortnoj listi. Po prijedlogu Ministarstva poljoprivrede pokrenuta je nova Nacionalna sortna lista na kojoj su upisane domaće autohtone sorte prema jednostavnijim procedurama i u suradnji s Nacionalnom bankom biljnih gena. Kako bi se potaknuli proizvođači da registriraju sjemensku proizvodnju, u sjemenarstvu povrća za čuvane su sorte djelomično smanjeni kriteriji koje proizvođač treba zadovoljiti.

Iako je Hrvatska između 2021 i 2022. godine unijela niz izmjena u zakonodavne okvire koji reguliraju proizvodnju sjemena, u trenutku kada nastaje ovaj priručnik, odvijaju se značajne promjene zakonodavstva o proizvodnji sjemena na Europskoj razini. Iz tog razloga opisane su trenutno važeće procedure u proizvodnji sjemena uz upozorenje čitatelju da će one u skorije vrijeme biti izmijenjene donošenjem uredbe na razini Europske Unije. Većinu poslova oko registracije sorata i nadzora u proizvodnji sjemenskih usjeva obavlja Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu HAPIH. Na njihovim stranicama mogu se pronaći sve važne i aktualne informacije potrebne za registraciju sjemenske proizvodnje².

2. Značajke ekoloških sorata i njihova važnost u ekološkoj proizvodnji

Osnovne razlike između konvencionalne i ekološke poljoprivrede nisu samo u primjeni ili izostavljanju primjene kemijskih sredstava u zaštiti bilja i mineralnih gnojiva. Ekološka proizvodnja daleko je kompleksnija jer se u velikoj mjeri oslanja na posebnosti podneblja i ekosustava iznad i ispod zemlje kao i međudnose organizama unutar agro-ekosustava.

U počecima ekološke proizvodnje koristilo se netretirano sjeme konvencionalnih sorata koje je zatim zamijenilo sjeme konvencionalnih sorata uzgojenih u ekološkim uvjetima. Nove tendencije idu prema razvoju specifičnog sortimenta za ekološku proizvodnju. Možemo reći da uspješnost ekološke proizvodnje u velikoj mjeri ovisi o sortimentu specifičnih karakteristika. Najznačajnije svojstvo **ekoloških sorata** njihova je prirodna otpornost i tolerantnost na niz nepovoljnih uvjeta, bolesti i štetnika. Genetska raznolikost unutar usjeva najčešće je povezana s većom otpornošću.

Prednost također imaju robusnije biljke, brzog i visokog rasta, snažne stabljike, širokih listova koje se lakše nose s korovima i potiskuju ih. Primjerice kod žitarica riječ je o tzv. *prostratum* tipu rasta koji karakterizira širok list i svojstvo dobrog busanja. Važna je i bolja sposobnost usvajanja hranjiva, te kao rezultat svega toga, zadovoljavajući prinos.

Ciljevi ekološkog oplemenjivanja ovise i o zahtjevima tržišta. U ekološkoj proizvodnji tržište je znatno više orijentirano na kvalitetu, posebne okuse, količinu i kvalitetu hranjiva u proizvodu. U proizvodnji kao i na tanjuru, važna je raznolikost i kupci su motivirani da stalno isprobavaju nešto novo.

U Hrvatskoj se ekološkim oplemenjivanjem 90-ih godina bavio naš veliki stručnjak Marijan Jošt sa suradnicima³. Na žalost, taj rad nije nastavljen.

Uredba o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (Uredba EU 2018/848 Europskog vijeća i parlamenta) uvodi i posebnu kategoriju **heterogenog materijala za ekološku proizvodnju**. Heterogeni materijal definiran je kao: „reprodukcijски materijal koji ne pripada određenoj sorti, nego skupini biljaka unutar jedne botaničke taksonomske jedinice s visokom razinom genetske i fenotipske raznolikosti između pojedinačnih reproduktivnih jedinica.”

To su raznolike mješavine koje se dugi niz godina siju zajedno tako da su se djelomično iskrižale ali i dalje nisu ujednačene i moguće je izdvojiti biljke koje su potpuno različite. Kod nas su takve mješavine prisutne među autohtonim sortama. Primjer su recimo lokalne populacije raštike koje su previše raznolike da bi ih uopće mogli nazvati sortama.

Osim sorata dobivenih odabiranjem proizvođača među raznolikim biljkama unutar populacije, ekološki heterogeni materijal čine i dinamične populacije dobivene namjernim križanjima koje su ostavljene da evoluiraju u proizvodnim uvjetima i prilagode se specifičnim uvjetima gospodarstva. Zanimljiv primjer je kukuruz ‘Fandango’ oplemenjivan u Portugalu od 80-ih godina kao mješavina 75 inbred linija kukuruza⁴. Oplemenjivanje se odvijalo po participativnom modelu u suradnji oplemenjivača i poljoprivrednika.

Heterogeni materijal u eksperimentima je pokazao svojstva adaptibilnosti i stabilnosti prinosa. Poboljšana je kompeticijska sposobnost usjeva, a veća

3 Više možete pročitati u radu na ovoj poveznici: <https://hrcak.srce.hr/file/52769>

4 Na ovoj poveznici možete saznati više o spomenutom istraživanju: https://www.researchgate.net/publication/230555139_Participatory_maize_breeding_in_Portugal_A_case_study

5 <https://hsep.hr/wp-content/uploads/2024/01/Sjeme-s-PG-finalno.pdf>
6 <http://www.hpd-sveti-jure.com/index.php/zabiokovlje/o-biokovu/176-brkuja-na-biokovi-nakon-vise-od-50-godina-tradicionalna-ratarska-kultura-ponovo-na-biokovub.html>

je i tolerancija bolesti i štetnika. U vremenima promjene klime kada su česti ekstremi, svake godine neka druga sorta daje bolje rezultate. Kada su sorte pomiješane na istom polju, usjevi uglavnom daju ujednačene rezultate svake godine bez obzira na ekstreme. Naravno, potreban je značajan istraživački rad da se utvrdi koje mješavine daju najbolje rezultate.

Za razliku od konvencionalne proizvodnje gdje se sjeme nerijetko uzgaja u zemljama gdje su za to idealni uvjeti i jeftina radna snaga pa se transportira na velike udaljenosti i prodaje u drugim zemljama, u ekološkoj poljoprivredi posebno se vrednuje prilagođenost lokalnim uvjetima. Svako gospodarstvo ima svoje specifičnosti, svako predstavlja zaseban ekosustav. Zbog toga dugogodišnji uzgoj sjemena na istom gospodarstvu stvara razlike u odnosu na kupljeno sjeme.

U sklopu kampanje Sjeme je naše ljudsko pravo provedeno je istraživanje o uzgoju sjemena na poljoprivrednim gospodarstvima (Pešak, Hadžić 2021)⁵. Među ispitanim ekološkim proizvođačima, 84 posto izjavilo je da sve ili dio sjemena koje koriste u proizvodnji, sami uzgajaju. Pri tom je niža cijena najmanja motivacija, a najveći broj ispitanika naveo je da želi očuvati tradicijske i autohtone sorte koje ne može nabaviti na tržištu. Proizvođači imaju više povjerenja u sjeme koje sami uzgajaju i tvrde da je ono bolje kvalitete nego sjeme koje kupe, posebno po pitanju klijavosti.

Tradicijske i stare sorte kao biljni genetski izvori mogu imati karakteristike koje ih čine povoljnim materijalom za ekološko oplemenjivanje. Njihova genetska raznolikost je u pravilu veća, a prilagođene su lokalnim specifičnostima. Također su najčešće nastale u uvjetima poljoprivrede malih ulaganja, podnose skromniju gnojibdu i uvjete daleko od idealnih u modernoj proizvodnji. Primjerice, na Biokovu su se nekada uzgajale sorte pšenice brkulje koja je davala prinose čak i na 1000 m nm. vis. Lokalne udruge u suradnji sa znanstvenicima danas nastoje revitalizirati tu proizvodnju⁶.

Uzgoj tradicijskih sorata ima dakako i svoje nedostatke. Za početak radi se o vrlo šarolikom genetskom materijalu različitih svojstava čije potencijale za današnju proizvodnju tek treba ispitati. S obzirom na promjene klime, neke sorte se teže adaptiraju pa je danas primjerice vrlo teško u kontinentalnim dijelovima Hrvatske proizvoditi visoke sorte graha koje su nekada bile neizostavni dio svakog vrta, sadile su se uz kukuruz i sl. Posljednjih godina radi visokih ljetnih temperatura nerijetko izostaje oplodnja i bez obzira na bogatu cvatnju, urod izostaje. Ciljanim istraživanjima trebalo bi izdvojiti potencijalno zanimljive sorte kao dobru bazu i započeti oplemenjivački rad prema pravim ekološkim sortama.

Tijekom 2023. i 2024. godine Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača započeo je suradnju s Nacionalnom bankom biljnih gena na pokretanju ekološke proizvodnje čuvanih i starih sorti povrća s ciljem upisa na novu Nacionalnu sortnu listu. Proizvođačima su osigurane početne količine sjemena koje umnažaju na gospodarstvima kako bi osigurali dovoljne količine za registraciju sjemenske proizvodnje i stavljanje sjemena na tržište. Cilj je ovaj model dugoročno širiti i nastaviti kroz uvođenje novih proizvođača, sorata te ekološko oplemenjivanje biljnih genetskih izvora kao podloge za stvaranje ekoloških sorti.

3. Očuvanje biljnih genetskih izvora

Pojam bioraznolikosti obuhvaća ukupnu raznolikost živih organizama na Zemlji, a čini ju raznolikost ekosustava, raznolikost između vrsta i raznolikost unutar vrsta. Kada govorimo o biljnim genetskim izvorima za hranu i poljoprivredu, važne su nam sve ove sastavnice. Procjenjuje se da na svijetu ima između 20.000-30.000 biljnih vrsta koje bi se mogle koristiti u prehrani. No većinu prehrane čini tek oko 150 vrsta. Od toga njih tridesetak osigurava 95 % naše prehrane, a samo dvije kulture: riža i pšenica zadovoljavaju 50 % kalorijskog unosa za gotovo polovinu svjetske populacije. Približno 37 % kopnene površine koristi se za poljoprivredu što svakako utječe na smanjenje prirodnih ekosustava i gubitak bioraznolikosti. Zbog svega toga važno načelo u ekološkoj proizvodnji je diverzifikacija usjeva kao i zadržavanje prirodnih staništa unutar poljoprivrednog prostora uz rubove parcela ili na mjestima gdje ne ometaju proizvodnju, a doprinose raznolikosti i stabilnosti agroekosustava.

Kad promotrimo raznolikost poljoprivrednih kultura na genetskoj razini, primijetiti ćemo da se ona u posljednjih stotinu godina sužava poput lijevka. Umjetni odabir svojstava dovodi do smanjenja raznolikosti. Udomaćene biljke imaju puno manju genetsku raznolikost od svojih divljih srodnika, a tradicijske sorte nastale slobodnim križanjem i odabiranjem najboljih biljaka raznolikije su od modernih kultivara dobivenih križanjem precizno odabranih kultivara u uskom srodstvu. Moderno oplemenjivanje uglavnom se odvija pod pritiskom produktivnosti tj. razvoja što većeg broja sorata u što kraćem vremenu pa se najčešće koristi samo ustaljen i prokušani genetski materijal. Prema procjenama FAO-a u posljednjih 100 godina izgubljeno je čak 75 % genetske raznolikosti u svijetu, posebno tradicijskih sorti koje su potisnule moderne. To je zapravo paradoks jer pod utjecajem sve većih promjena agroekosustava, oplemenjivanje treba što širi raspon biljnih gena budući da je nemoguće predvidjeti koja će svojstva biti potrebna u budućnosti. Gubitak genetske raznolikosti u poljoprivredi zove se **genetska erozija** i baš kao erozija tla, dugoročno nije održiva.

3.1. Koje sve sorte smatramo biljnim genetskim izvorima

Biljni genetski izvori za hranu i poljoprivredu obuhvaćaju kultivirano bilje: moderne kultivare, tradicijske kultivare i oplemenjivački materijal kao i samonikle jestive vrste i divlje srodnike kultiviranog bilja. **Moderni kultivari** nastali su sustavnim oplemenjivanjem bilja. Moraju biti različiti, ujednačeni i postojani (DUS kriteriji). Komercijalni kultivari proizvode se za tržište, a s vremenom ih potiskuju novi, još moderniji. Svi kultivari u komercijalnoj upotrebi moraju biti registrirani na sortnim listama. Europa ima Zajednički katalog sorata poljoprivrednog bilja i povrća (eng. Common Catalogues of varieties of agricultural plant and vegetable species). Niz modernih kultivara za konvencionalnu proizvodnju dobiveno je tehnikama koje se rijetko ili nikad ne događaju u prirodi i ljudska intervencija je presudna. Daljnje razmnožavanje nije moguće jer je sjeme sterilno ili u drugoj generaciji ima potpuno drukčije karakteristike ili je pak zaštićeno nekim oblikom prava intelektualnog vlasništva. To su primjerice tehnike hibridizacije, molekularno oplemenjivanje (nove GMO tehnike) i dr. Ekološka proizvodnja priznaje hibride, ali genetske manipulacije nisu dozvoljene. Kultivari za koje komercijalno korištenje više nije

7 Podatak je preuzet iz rada: Kozumplik, V. i Martinić-Jerčić, Z. (2000). Oplemenjivanje ratarskog i povrtnog bilja u Hrvatskoj. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65 (2), 129-141. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/12522>

rentabilno brišu se sa sortne liste i čuvaju se samo u manjim količinama kao biljni genetski izvori.

Zastarjeli kultivari ili stare sorte ponekad imaju specifična svojstva i kvalitete radi kojih mogu biti zanimljive u ekološkoj proizvodnji gdje nije uvijek naglasak na što veći prinos i lijep izgled. Oplemenjivanje bilja u Hrvatskoj odvijalo se od polovine XIX st, dakle puno prije zelene revolucije. Prva sorta poljoprivrednog bilja iz tog vremena odabrana iz planskog međusortnog križanja u Hrvatskoj bila je sorta kukuruza 'Stražimirac' čiji je autor Dragutin Stražimir iz Donje Zeline⁷. Tradicijske tehnike oplemenjivanja bile su dugotrajnije, uključivale su širi raspon genetskog materijala i često su bile usmjerene na specifične lokalne uvjete proizvodnje ili poljoprivredu malih ulaganja.

Zastarjeli kultivari mogu se slobodno umnožavati bez naknade za osobne potrebe ali se ne mogu koristiti u sjemenskoj proizvodnji ako više nisu registrirani na sortnim listama. Ima i sorata koje su oplemenjivane pred više desetljeća, oplemenjivačka prava davno su istekla ali još uvijek predstavljaju standard u proizvodnji i njihove različite forme registrirane su na listama. Takva je na primjer mrkva 'Nantes' ili sorte graška 'Mali Provansalac' i 'Čudo Amerike' oplemenjivane još početkom XX. stoljeća.

Mnoge stare sorte, posebno kod povrća, oplemenjivane su različitim tehnikama koje se oslanjaju na prirodno razmnožavanje biljaka. Tako nastaju **kultivari slobodne oplodnje** (eng. open pollinated varieties). Njihova je karakteristika da ih proizvođači mogu samostalno održavati na svojim poljima ako izbjegnu neželjena križanja. Kultivari slobodne oplodnje nisu dio prošlosti nego su zanimljivi i današnjim oplemenjivačima, posebno za ekološku proizvodnju. **Novi kultivari slobodne oplodnje** registrirani su na sortnim listama, komercijalno se proizvode ali poljoprivrednici ih mogu slobodno razmnožavati ponovnom sjetvom sjemena prošlogodišnje žetve ili berbe. Na taj način genetska raznolikost poljoprivrednih usjeva nije zaustavljena u vremenu nego se dalje razvija.

Ovdje treba spomenuti i pitanje oplemenjivačkih prava (dio prava intelektualnog vlasništva) koja najčešće vrijede za komercijalne sorte i svi koji ih koriste u daljnjoj reprodukciji (uglavnom u većim količinama definiranim propisima) dužni su plaćati naknadu kompaniji koja ih je zaštitila. Sama registracija na sortnoj listi ne znači da je sorta zaštićena oplemenjivačkim pravima. Zaštita oplemenjivačkim pravima odvija se po posebnim protokolima definiranim Međunarodnom konvencijom za zaštitu novih biljnih sorti (UPOV Konvencija). Proizvođač koji želi čuvati sjeme na gospodarstvu trebao bi se raspitati o tome je li sorta koju planira koristiti zaštićena. Mnoge komercijalne sorte nisu zaštićene jer je zaštita skupa, a oplemenjivač teško može pratiti tko koristi njihove sorte. Neki oplemenjivači, posebno u ekološkom sektoru, namjerno se odriču te naknade jer podržavaju svojevrсни "open source" koncept.

Tradicijske sorte nastale su izvan službenih oplemenjivačkih programa, spontanom križanjima i odabirom biljaka s poželjnim svojstvima. Poljoprivrednici su ostavljali sjeme najboljih biljaka i razmjenjivali ga zajedno s drugim tradicijskim znanjima. Većina tih sorata bila je vezana uz određene regije i zbog toga se nazivaju i **lokalne populacije**. Nisu bile razvijane za tržište, pa im svojstva nisu bila ujednačena, ali su imale visoku genetsku raznolikost i dobru prilagodbu lokalnim uvjetima. Danas raste interes za takve sorte zbog specifičnog okusa, kvalitete i njihove kulturne vrijednosti.

Sudbinu tradicijskih sorata potisnutih iz proizvodnje dijele **zapostavljene kulture** (eng. orphan crops). To su razne zapostavljene žitarice kao što su pir, spelta, kamut, razne kulture koje su nekada imale značaj u našoj tradicijskoj kuhinji kao što su heljda i raštika, niz zapostavljenih mahunarki poput sikirice, leće, vinja (metarske mahune i crnookice) i dr. Zbog hranjive vrijednosti ali i otpornosti u uzgoju, mogu biti značajne u ekološkoj proizvodnji i tražene na tržištu ekoloških proizvoda.

Koncept **čuvanih sorata** trebao je stvoriti nišu kojom bi stare i tradicijske sorte mogle biti registrirane na sortnim listama, vraćene u proizvodnju uz otvorenu mogućnost dobivanja oznake izvornosti. Postupak registracije je, međutim relativno složen i potrebna je stručna pomoć u izradi tehničkih opisa i povijesnih dokaza da se sorta u prošlosti uzgajala unutar određene regije. Svaka sorta treba imati održivača koji stručnim radom održava sortu što bliže njenom izvornom stanju i proizvođača koji sjeme uzgaja za prodaju. U Hrvatskoj su trenutno registrirane 33 takve sorte (tablica 1) iako je značajno manje stvarno u proizvodnji i dostupno na tržištu.

TABLICA 1: Popis čuvanih sorata na sortnoj listi u Hrvatskoj

1. Brinjska zob	<i>Avena sativa</i> L.	zob
2. Davorski biliš	<i>Zea mays</i> L.	kukuruz
3. Graničarski osmak	<i>Zea mays</i> L.	kukuruz
4. Brinjski	<i>Solanum tuberosum</i> L.	krumpir
5. Brgudski ozimi sinonim Benkovački	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
6. Cerički ozimi	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
7. Istarski crveni	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
8. Podravski ozimi	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
9. Slavonski ozimi	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
10. Šokac	<i>Allium sativum</i> L.	češnjak
11. Slavonski zeleni	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	grah
12. Brgujski	<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>alba</i> DC.	bijeli kupus
13. Čepinski	<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>alba</i> DC.	bijeli kupus
14. Ogulinski kupus	<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>alba</i> DC.	bijeli kupus
15. Varaždinski kupus	<i>Brassica oleracea</i> L. convar. <i>capitata</i> (L.) Alef. var. <i>alba</i> DC.	bijeli kupus
16. Vukovarska lubenica	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	lubenica
17. Dubravski crveni	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>	luk
18. Istarski ljubičasti	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>	luk
19. Istarski žuti	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>	luk
20. Slavonski ljubičasti	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>	luk
21. Turopoljski	<i>Allium cepa</i> L. var. <i>cepa</i>	luk
22. Feferoni crveni ljuti	<i>Capsicum annuum</i> L.	paprika

23. Feferoni zeleni blagi	<i>Capsicum annuum</i> L.	paprika
24. Feferoni žuti ljuti	<i>Capsicum annuum</i> L.	paprika
25. Virovitičanka	<i>Capsicum annuum</i> L.	paprika
26. Domaći lišćar	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nyman ex A. W. Hill	peršin lišćar
27. Varaždinska repa	<i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i> (L.) Thell.	postrna repa
28. Brački jabučar	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	rajčica
29. Šibenski šljivar	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	rajčica
30. Zagrebačka kristal ljetna	<i>Lactuca sativa</i> L.	salata
31. Varaždinska heljda	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench	heljda
32. Ludbreški hren	<i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn., B. Mey. et Schreb.	hren
33. Podravkin bijeli	<i>Pastinaca sativa</i> L.	pastrnjak

8 Više primjera naći ćete u knjizi Zlatka Šatovića, Martine Grdiša, Nine Jeran i Filip Varge: Očuvanje biljnih genetskih izvora u izdanju Agronomskog fakulteta u Zagrebu. Knjiga se može preuzeti na stranici: <https://www.agr.unizg.hr/publication/32/O%C4%8Duvanje+biljnih+genetskih+izvora>

Druga kategorija prepoznata u trenutno važećim zakonodavnim okvirima su **sorte razvijene za uzgoj pri određenim uvjetima**, a zovu ih i **amaterske sorte**. To su sorte povrća koje se prodaju u malim pakiranjima, direktno krajnjim korisnicima, a postupci registracije su jednostavniji. U Hrvatskoj trenutno takve sorte nisu registrirane iako susjedne zemlje poput Slovenije i Austrije obilno koriste tu kategoriju kako bi stavile u proizvodnju niz svojih tradicijskih sorata kao sorte za male vrtove. Kategorija se također koristi za uvođenje novih raznolikih sorata koje ne prolaze uobičajena DUS i VCU testiranja, a posebno su važne vrtlarima i malim ekološkim gospodarstvima te kao svojevrsni eksperiment stvaranja sorata koje će biti prilagodljivije u uvjetima klimatskih promjena. O tome se trenutno vodi niz polemika na razini Europske Unije i prilično je izgledno da će novom uredbom cijeli koncept čuvanih i amaterskih sorata izgledati bitno drugačije.

3.2. Zašto je važno očuvanje biljnih genetskih izvora

Biljne genetske izvore čuvamo iz više razloga. Na malim i ekološkim gospodarstvima diverzifikacija nije značajna samo za okoliš nego i prihode poljoprivrednika koji na taj način ostaju koliko-toliko stabilni u slučaju ekstremnih prilika koje su sve češće. Tradicijske sorte sve se češće koriste u raznim pokusima kojima se unapređuju tehnike eko proizvodnje poput proizvodnje bez obrade tla (no till) ili razvoja mješovitih usjeva. Hiperprodukcija u nekim zemljama smanjuje cijene glavnih kultura do te mjere da potiskuje male proizvođače jer im proizvodnja postaje neisplativa. Diverzifikacija usjeva i razvoj posebnih autohtonih proizvoda od tradicijskih sorti mogu potaknuti ljude da ostanu na selu.

Genetska ranjivost nastaje kada se na velikim površinama uzgaja ograničen broj sorata neke vrste koja je ujedno osjetljiva na biotske i abiotske stresove. Masovno širenje bolesti i štetnika može dovesti do pustošenja svih usjeva i gubitka kompletne proizvodnje. Među poznatim primjerima je Velika glad u Irskoj između 1845-1850 kada je od gladi pomrlo više od milijun ljudi i 1-2 milijuna napustilo Irsku radi širenja plamenjače na usjevima krumpira. Noviji primjer je osjetljivost proizvodnje banana. One se u više od 135 zemalja uzgajaju

u monokulturi samo jedne sorte 'Cavendish' namijenjene izvozu, osjetljive na cijeli niz biljnih bolesti⁸.

Značajan razlog očuvanja biljnih genetskih izvora predstavlja i njihova moguća vrijednost u budućim oplemenjivačkim programima. S obzirom da ne znamo na koji način će se oni odvijati i koja svojstva će biti važna, nastojimo očuvati što širu raznolikost ishodišnog biljnog materijala kao potencijalnih izvora gena za poželjna svojstva. Tradicijske sorte imale su presudnu ulogu i u prošlosti pa je tako čitava Zelena revolucija bila moguća zahvaljujući japanskoj tradicijskoj sorti Daruma. Iz nje je oplemenjivanjem dobiven kultivar Norin 10 koji je Norman Bourlag koristio kod oplemenjivanja modernih patuljastih sorti pšenice. Takve sorte pšenice ne poliježu uslijed povećane gnojidbe i ostalih agrotehničkih mjera koje je donijela Zelena revolucija.

3.3. Kako se čuvaju biljni genetski izvori

Očuvanje biljnih genetskih izvora odvija se na formalnoj i neformalnoj razini.

Neformalna razina uključuje razne udruge, inicijative, mreže i zajednice poljoprivrednika dok se formalna razina odnosi na održavanje kolekcija unutar raznih institucija. Raznolikost pristupa također predstavlja vrijednost, a genetski su izvori najsigurniji kad ih čuva više ruku.

Najčešća praksa u udrugama tzv. **narodnim bankama gena** je poticanje članova na čuvanje sjemena i međusobnu razmjenu⁹. Kako bi angažirale što veći broj članova organiziraju razmjene sjemena, sajmove, radionice, posjete najzanimljivijim vrtovima, izrađuju tiskane i online publikacije i sl. Iako često nemaju profesionalne uvjete i opremu, iznimno su učinkovite u održavanju velikih kolekcija zahvaljujući entuzijazmu svojih članova. Osim vrtlara i poljoprivrednika u takve se inicijative nerijetko uključuju i škole i ostale institucije čijim korisnicima vrtlarenje povoljno djeluje na zdravlje i kvalitetu života.

Na formalnoj razini važnost očuvanja biljnih genetskih izvora priznata je nizom međunarodnih sporazuma među kojima je jedan od najvažnijih Međunarodni ugovor o biljnim genetskim resursima za hranu i poljoprivredu (ITPGRFA). Prema njegovim smjernicama u Hrvatskoj je organiziran **Nacionalni program očuvanja i održivog korištenja biljnih genetskih izvora za hranu i poljoprivredu** u kojem sudjeluje 11 institucija koje čine Nacionalnu banku biljnih gena i 3 udruge, a koordinira ga Ministarstvo poljoprivrede.

Kolekcija sjemena čuva se na više lokacija u tzv. *ex situ* uvjetima tj. izvan mjesta gdje su sorte izvorno nastale. Tradicijske sorte unutar kolekcije sakupljene su terenskim istraživanjima od poljoprivrednika te raznih institucija i istraživačkih programa koji su ih koristile. Također se čuvaju i stare oplemenjivane sorte povučene sa sortne liste. Institucije su opremljene rashladnim komorama i zamrzivačima gdje se sjeme čuva na niskim temperaturama, posebno osušeno kako bi što duže ostalo klijavo. Kolekcije treba redovito regenerirati, a vrste koje brzo gube klijavost i one koje se razmnožavaju gomoljima, lukovicama i sl. regeneriraju se svake godine na pokusnim poljima institucija. Kolekcije osim sjemena čine i trajni nasadi ljekovitog bilja, voća i vinove loze te posebno uskladištene kulture tkiva. Primke koje su opisane i koje institucije održavaju upisuju se u Hrvatsku bazu podataka biljnih genetskih izvora ili **CPGRD** bazu¹⁰. Nasuprot *ex situ* kolekcija, biljni genetski izvori čuvaju se i *in situ* tj. na mjestima gdje su nastali. To se najčešće odnosi na divlje srodničke kultiviranog bilja i

⁹ Dobar primjer narodne banke gena kod nas je udruga Biovrt – u skladu s prirodom. Više o njima možete saznati na ovoj poveznici: <https://www.biovrt.com/>

¹⁰ CPGRD baza je javno dostupna i može se pretraživati na stranicama: <https://cpgrd.hapih.hr/links.hr.html>

11 Više o programu možete saznati na stranicama Hrvatskog saveza udruga ekoloških proizvođača: <https://hsep.hr/on-farm-model/>

12 Popis važećih propisa može se naći na stranici <https://www.hapih.hr/csr/propisi/>, a na istoj stranici su i potrebni obrasci.

ostale jestive biljke koje su se u nekim krajevima koristile ili se i danas koriste ali također i na posebne lokalne populacije koje se čuvaju na gospodarstvima određenog kraja gdje su nastale (iako je takvih vrlo malo). *In situ* lokaliteti se evidentiraju i istražuju. Prema ITPGRFA Međunarodnom ugovoru, posebnu pažnju bi trebalo posvetiti pravu na sjeme tradicijskih sorti vlastitog kraja koje imaju lokalne zajednice.

Novost našeg Programa očuvanja i održivog korištenja biljnih genetskih izvora je model *on farm* očuvanja i održivog korištenja koji poljoprivrednicima omogućuje eksperimentiranje s biljnim genetskim izvorima u proizvodnji. Svake godine institucije okupljene unutar Nacionalne banke biljnih gena umnože dio sjemena koje se organizirano dodjeljuje poljoprivrednicima. Model koordinira Hrvatski savez udruga ekoloških proizvođača, a korisnici se ugovorom obavezuju da će sjeme posijati i dostaviti povratnu informaciju o svojim iskustvima u uzgoju. Iako ekološka proizvodnja nije uvjet, ovaj program posebno je zanimljiv ekološkim proizvođačima jer u ekološkoj proizvodnji stare sorte imaju značajnu ulogu¹¹.

Tradicijske i stare sorte predstavljaju vrlo šarolik genetski materijal i nemoguće im je pripisati zajednička svojstva poput otpornosti ili posebnih kvaliteta. No svojstvo otpornosti najčešće je povezano s većom genetskom raznolikošću unutar populacije što je česta karakteristika tradicijskih sorata. Većina tradicijskih sorata i dio jako starih sorata imaju manje prinose iako ni to nije pravilo. Ali velik dio ima veći sadržaj hranjivih tvari i razne druge kvalitete. Osim samog sjemena važno je čuvati i informacije o sjemenu jer bez njih netko tko ih želi koristiti u bilo koje svrhe u masi genetskog materijala ne zna odakle bi krenuo. U toj činjenici leži potencijal istraživanja u okviru institucija ali i u *on farm* uvjetima kroz participativna istraživanja i participativno oplemenjivanje.

4. Procedure i propisi u sjemenarskoj proizvodnji na poljoprivrednim gospodarstvima

Kao što je već spomenuto u uvodnom dijelu, dok ovaj priručnik nastaje na razini Europske unije odvijaju se izmjene regulativa vezanih za sjemenarstvo pa je izgledno da će ovdje prikazane procedure biti ponešto izmijenjene. Ovdje su prikazane kao okvirne smjernice, a čitatelju je preporučljivo da prije pokretanja sjemenske proizvodnje za tržište svakako konzultira Centar za sjemenarstvo i rasadničarstvo Hrvatske agencije za poljoprivredu i hranu (HAPIH) gdje će dobiti točne informacije i dokumentaciju potrebnu za prijavu proizvodnje.

U Hrvatskoj je **proizvodnja sjemena za tržište** trenutno regulirana Zakonom o sjemenu, sadnom materijalu i priznavanju sorti poljoprivrednog bilja (NN 110/2021) te nizom pratećih pravilnika ovisno o grupama usjeva¹². Oni su vezani za prateće europske direktive. Inicijativa izmjene regulativa na europskoj razini pokrenuta je upravo radi pojednostavljivanja svih tih propisa i formiranja zajedničke regulative koja bi se jednako primjenjivala u svim zemljama.

Radi lakšeg razumijevanja, najprije treba objasniti neke osnovne pojmove:

Sortne liste - predstavljaju popis svih ispitanih sorata koje mogu biti u proizvodnji. Sorta je u načelu tržišna kategorija jer se na samom sjemenu ne može prepoznati kakva će biljka iz njega izrasti. Da bi proizvođač mogao garanti-

rati kupcu da će mu izrasti točno onakve biljke kakve očekuje, uspostavljen je sustav stvaranja i registriranja sorata koje su jedinstvene (drugačije od drugih), stabilne (svojstva se prenose na jednak način iz godine u godinu) i ujednačene (sve biljke su više – manje iste). Nekada kada su ljudi uzgajali sjeme za vlastite potrebe i dijelili ga, to im nije bilo toliko važno. Jedin- stvenost, ujednačenost i stabilnost potvrđuju se tzv. DUS testom. Uz to se provodi i testiranje proizvodne vrijednosti sorte (VCU test). Ova dva testa osnovni su uvjet za upis novih sorata. Za čuvane sorte provodi se pojednos- tavljeni DUS test gdje su kriteriji nešto manji.

Europska unija vodi Zajednički katalog sorata poljoprivrednih biljnih vrsta gdje se upisuju i sorte iz Hrvatske. Hrvatska (trenutno) ima i Nacionalnu sortnu listu gdje se upisuju domaće i udomaćene sorte za koje postoji in- teres za proizvodnju. Tamo su najprije upisane sorte iz kolekcije Nacionalne banke biljnih gena ali upis može predložiti i sam proizvođač. Da bi sorta bila na listi mora imati održivača i barem jednog registriranog proizvođača.

Održivač sorte - osoba ili institucija koja održava sortu što sličnije izvornom ob- liku koji je registriran. Laički rečeno, pazi da se ne iskriža i ne izrodi, da očuva sva svojstva koja ju karakteriziraju i izvornu kvalitetu. To su najčešće tvrtke ili institucije ali mogu biti i proizvođači ako za to imaju uvjete (odgovarajuća stručna sprema i radno iskustvo). Prilikom zasnivanja proizvodnje čuvanih, amaterskih i tradicijskih sorata, početno sjeme treba biti od održivača sorte. To se provodi kako bi proizvođač kasnije na tržištu i u post-kontroli mogao dokazati da proizvodi upravo onu sortu potvrđenih karakteristika, a ne neku koju možda jednako zovu ali svojstva su joj različita. Na tržnicama prim- jerice, proizvođači često reklamiraju svoje rajčice kao „volovsko srce“ jer je to ime koje kupci prepoznaju i povezuju s domaćim. Ali one često nemaju niti onaj karakteristični srčoliki oblik i potiču od tko zna koje komercijalne sorte. Svakome tko zna kako ta sorta stvarno izgleda, prevara je odmah uočljiva ali da se radi o sjemenu primijetili bi ju tek nakon 5-6 mj. mukotrp- nog rada na uzgoju kada bi se pojavili prvi plodovi. Takve situacije ne vole ni vrtlari amateri, a proizvođača bi skupo koštale. Zato su kontrole ipak važne. Održivač proizvodi osnovno sjeme od kojeg se zasniva proizvodnja nižih kat- egorija (certificiranog i standardnog).

Oplemenjivač – osoba koja je stvorila novu sortu kroz oplemenjivački proces. Ima više tehnika oplemenjivanja, a u osnovi se sastoje od tehnika kojima se potencira razvoj novih svojstava i tehnika odabira biljaka željenih svojsta- va u masi kako bi se osiguralo njihovo prenošenje u idućim generacijama (ujednačenost i stabilnost sorte). Neke od njih su dozvoljene u ekološkoj proizvodnji (uključujući hibridizaciju), a neke nisu (npr. bilo kakve umjetne genetske manipulacije). Praksa koja kod nas još nije zaživjela ali u nekim drugim europskim zemljama sve više dobiva na važnosti je participativno opleme- njivanje gdje se oplemenjivački proces odvija na gospodarstvu u suradnji oplemenjivača i poljoprivrednika.

Kategorija sjemena - govori o stupnju kvalitete. Od najviše do najniže to su: oplemenjivačevo sjeme, predosnovno sjeme, osnovno sjeme, certificirano sjeme, certificirano sjeme prve i druge generacije (kod žitarica), standardno sjeme (kod povrća) i komercijalno sjeme (kod krmnog bilja). Više kategorije sjemena proizvode oplemenjivači i održivači, a za proizvođače su najznača-

jnije kategorije certificiranog i standardnog sjemena te komercijalnog sjemena kod krmnog bilja.

Standardno sjeme najčešća je kategorija u proizvodnji sjemena povrća općenito, iako se ono može proizvoditi i u drugim kategorijama. U toj kategoriji najčešće se proizvode i čuvane sorte, sorte razvijene za uzgoj pri određenim uvjetima (amaterske sorte) i sorte s Nacionalne sortne liste. U njihovoj proizvodnji, proizvođač ne treba zapošljavati stručne osobe. Za razliku od certificiranog sjemena, proizvodnja ne treba svake godine započeti od osnovnog sjemena i nema obaveze nadzora ni nadzora pod stručnom kontrolom. Proizvedeno sjeme podliježe postkontrolu gdje se ispituje sortna čistoća kako bi se osiguralo da sorta zadržava svoje karakteristike.

Za žitarice vrijede malo drugačija pravila. Najniže kategorije su certificirano sjeme i certificirano sjeme prve i druge generacije. Certificirano sjeme i certificirano sjeme prve generacije proizvode se od osnovnog sjemena oplemenjivača ili održivača sorte, a certificirano sjeme druge generacije od certificiranog sjemena prve generacije.

Partija – ujednačena jedinica bilnog reproduksijskog materijala istog podrijetla. To je primjerice masa sjemena iste kulture uzgojena na istoj površini iste godine.

Prosječnom poljoprivredniku čitajući zakone nije baš jednostavno razumjeti sve propisane procedure koje treba zadovoljiti ako se želi baviti sjemenarstvom.

Ovdje su pojednostavljene kroz osnovne korake:

1. Upis u Upisnik dobavljača poljoprivrednoga sjemena

Za sve koji se bave proizvodnjom poljoprivrednog reproduksijskog materijala, doradom sjemena, uvozom poljoprivrednog reproduksijskog materijala i održavanjem sorti obavezan je upis u Upisnik dobavljača poljoprivrednoga sjemena kojeg vodi HAPIH. Za proizvodnju sjemena povrća kategorije standard (a to je većina čuvanih sorata) i sorata upisanih na Nacionalnu sortnu listu (to su za sad sorte povrća iz kolekcije Nacionalne banke biljnih gena) dovoljno je popuniti prijavu na odgovarajućem obrascu jer su takvi proizvođači izuzeti od obaveze stručnog nadzora i ne moraju angažirati stručne osobe. Za ostale kulture, uvjet za upis u Upisnik je da je na gospodarstvu zaposlena ugovorom o radu ili angažirana ugovorom o djelu, stručna osoba koja ima odgovarajuću agronomsku/poljoprivrednu stručnu spremu (najmanje srednja poljoprivredna škola) i dvije godine radnog iskustva u sjemenarstvu (nekim proizvođačima priznato je iskustvo rada u proizvodnji sjemena na vlastitom gospodarstvu). Upisnik za proizvodnju presadnica povrća vodi se zasebno ali na istom obrascu koji treba popuniti dva puta ako gospodarstvo proizvodi i sjeme i presadnice.

2. Odabir sorti upisanih na sortnu listu ili Nacionalnu sortnu listu.

Kao što je prethodno objašnjeno, svaka sorta u proizvodnji za tržište treba biti registrirana. Ako na svom gospodarstvu uzgajate tradicijske sorte koje još nisu službeno priznate, možete i sami tražiti da se sorta upiše. Sorta treba imati održivača koji je stručna osoba i barem jednog proizvođača. Ako niste agronom, a htjeli bi staviti na tržište sorte koje čuvate, najbolje je da nađete stručnu osobu ili se povežete s nekom od institucija koje će preuzeti održavanje sorte. Sortu možete upisati kao čuvanu sortu, sortu razvijenu za uzgoj pri određenim uvjetima ili ekološki heterogeni materijal. Čuvana

sorta mora zadovoljiti minimalne kriterije jedinstvenosti, ujednačenosti i stabilnosti i potrebni su povijesni dokazi da se u prošlosti uzgajala na nekom području. Kod sorata za uzgoj pri određenim uvjetima kriteriji su manji, dovoljan je opis proizvođača koji se šalje u HAPIH ali sjeme se smije prodavati samo u malim pakiranjima. Ekološki heterogeni materijal je relativno nova kategorija i pogodna je za reproduksijski materijal koji imaju veći stupanj heterogenosti i ne bi prošao DUS test (dakle, ne možemo ih nazvati sortama), uz uvjet da dolazi iz ekološke proizvodnje. Heterogeni materijal može biti tradicijski ili novostvoren.

3. Prijavljivanje proizvodnje

Proizvođač jednom godišnje treba HAPIH-u prijaviti proizvodnju. Prijava se šalje na posebnom formularu (dostupnom na stranicama HAPIHa i pravilnicima ovisno o grupi usjeva koje uzgajate) i u propisanom roku. Šalju se podaci o zasijanim kulturama i površinama. Za povrće proizvodnja se prijavljuje do 1.5 odnosno neposredno poslije sjetve ako je sjetva iza navedenog roka. Za žitarice do 1.2. za ozime i 1.4. za jare, za kukuruz i sirak do 20.5. i za heljdu do 15.7. Prijavi treba priložiti i skicu parcela gdje planirate uzgajati sjeme.

4. Nadzor sjemenskog usjeva u proizvodnji.

Za proizvođače sjemena povrća kategorije standard i sjemena sorata s Nacionalne sortne liste, nadzor u proizvodnji nije obavezan. To ne znači da ne treba paziti na kvalitetu sjemena jer se ona ipak provjerava laboratorijskim testiranjima i post-kontrolom.

Za sve ostale obavezan je nadzor sjemenskog usjeva koji provodi HAPIH ili nadzor pod stručnom kontrolom koji HAPIH treba odobriti. Nadzor pod stručnom kontrolom obavlja osoba koja je završila najmanje srednju poljoprivrednu školu ili ima viši stupanj agronomskog/poljoprivrednog obrazovanja te dvije godine iskustva u sjemenarstvu. To može biti sam proizvođač ili osoba koja je zaposlena na gospodarstvu kroz ugovor o radu ili angažirana na ugovor o djelu. Zahtjev za odobrenje nadzora pod stručnom kontrolom trebete poslati prije nego započnete proizvodnju, najbolje zajedno s prijavom planiranih površina i kultura. Nadzor se provodi pregledom usjeva u točno određenim fazama¹³ i za svaku treba napraviti zapisnik na propisanom obrascu. Na kraju sezone stručna osoba izrađuje Uvjerjenje o priznavanju sjemenskog usjeva.

5. Upis u službeni Registar specijaliziranih subjekata ako je potrebno

Za neke rodove i vrste proizvođač treba biti registriran u Službeni registar specijaliziranih subjekata ili zaposliti/imati ugovor o djelu s takvom osobom kako bi za sjeme mogao izdati biljnu putovnicu kao garanciju da na sjemenu nema biljnih bolesti. To su: riža (*Oryza sativa*), luk (*Allium cepa*), poriluk (*Allium porrum*), paprika (*Capsicum annuum*), ljepocvjetni grah (*Phaseolus coccineus*), grah (*Phaseolus vulgaris*), grašak (*Pisum sativum*), rajčica (*Solanum lycopersicum*), bob (*Vicia faba*), krumpir (*Solanum tuberosum*), lucerna (*Medicago sativa*), podzemna koraba (*Brasica napus*), kineski kupus i postrna repa (*Brasica rapa*), soja (*Glycine max*), suncokret (*Helianthus annuus*), lan (*Linum usitatissimum*), gorušica (*Sinapis alba*) te nekoliko voćnih i drvenastih vrsta koje nisu tema ovog priručnika.¹⁴ Biljna putovnica nije potrebna ako sjeme prodajete izravno krajnjim korisnicima, amaterskim vrtlarima, primjerice na sajmovima. No ako prodaja ide preko web shopa ili nekog

13 Faze pregleda su određene pravilnikom prema grupi usjeva

14 Ovo područje regulira Pravilnik o službenom registru specijaliziranih subjekata (NN 30/2021-655)

koji je implementirao propise Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća od 26. listopada 2016. o zaštitnim mjerama protiv organizama štetnih za bilje te Delegirana uredba Komisije (EU) 2019/827 o kriterijima koje specijalizirani subjekti moraju ispunjavati kako bi zadovoljili uvjete iz članka 89. stavka 1. točke (a) Uredbe (EU) 2016/2031 Europskog parlamenta i Vijeća i o postupcima kojima se osigurava da su ti kriteriji ispunjeni

15 <https://fis.mps.hr/dokumenti-obraci/sve-Pravilnik-o-Službenom-registru-specijaliziranih-subjekata>:
https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_03_30_655.html

drugog modela prodaje na daljinu, ako sjeme prodajete u trgovinama ili ako su kupci profesionalni korisnici (drugi proizvođači) onda je obavezna. Također je obavezna u proizvodnji presadnica osim ako se prodaju neprofesionalnim korisnicima u gradu/općini proizvodnje i susjednim gradovima/općinama (lokalna cirkulacija).

Zahtjev se predaje Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i ribarstva na propisanim obrascima koji se mogu naći na FIS portalu ili u pratećem pravilniku¹⁵. Specijalizirani subjekti podliježu kontroli najmanje jednom u 5 godina. Stručna osoba treba izraditi plan prema kojem treba postupiti ako se pojave karantenski štetni organizmi navedeni u pravilniku i pregledavati usjeve. Na kraju sezone izdaje biljnu putovnicu tj. oznaku koja je sastavni dio etikete na pakiranju sjemena i potvrđuje da je sjeme zdravo.

6. Dorada sjemena

Proizvedeno sjeme treba biti dorađeno. Dorada sjemena općenito u proizvodnji obuhvaća sušenje, čišćenje, kalibriranje (odvajanje po veličini), piliranje (omatanje određenim tvarima koje štite sjemenku i omogućuju bolje klijanje), tretiranje sredstvima za zaštitu bilja (postoje i sredstva koja su dozvoljena u ekološkoj proizvodnji), pakiranje, plombiranje i označavanje. Sušenje i čišćenje počinje već na gospodarstvu gdje se sjeme odvaja od najgrubljih dijelova stabljike ili usplođa (vršidba). Ovi postupci su detaljnije opisani u poglavlju 10. Ovisno o uzgajanoj kulturi, nakon grubog čišćenja u sjemenu i dalje mogu zaostati sitne pljevice, sjemenke korova i razne druge nečistoće koje se izdvajaju u doradi.

Doradu provode registrirani dorađivači. Za registraciju dorade uvjet je završen agronomski/poljoprivredni fakultet, dvogodišnje iskustvo u doradi, posjedovanje potrebnih strojeva i opreme i ugovor s ovlaštenim laboratorijem. Proizvođač također može zadovoljiti te uvjete i registrirati se u Upisniku dobavljača poljoprivrednog sjemena ne samo kao proizvođač nego kao i dorađivač. U tom slučaju može dorađivati sjeme za vlastite potrebe kao i uslužno kolegama.

Nakon što je sjeme osušio i pročistio strojevima, dorađivač šalje sjeme u laboratorij na ispitivanje kvalitete. Uzorak za laboratorij treba uzeti ovlašteni uzorkivač. To može biti ista osoba ako je dodatno položila ispit za uzorkivača u HAPIH-u ili se angažira po ugovoru. Osim uzorka za laboratorij uzima se i uzorak koji se šalje HAPIH-u i uzorak koji je dorađivač obavezan čuvati. Ako rezultati laboratorijskog ispitivanja pokažu da sjeme zadovoljava propisane parametre kvalitete, dorađivač dostavlja HAPIH-u uzorak sjemena, nalaz laboratorija i zahtjev za označavanje pakiranja sjemena. Nakon toga sjeme označava i pakira. O tome vodi evidenciju koju je obavezan čuvati najmanje tri godine. Uvjeti za pakiranja detaljnije su objašnjeni u poglavlju 13.

7. Upis u Bazu reproduksijskog materijala za ekološku proizvodnju ako ste certificirani ekološki proizvođač

I sad napokon možete legalno prodati sjeme vrtlarima amaterima, drugim proizvođačima, na sajmovima, u trgovinama, preko weba ili na neki drugi način koji ste osmislili. Sjeme čuvanih sorata, sorata za uzgoj pri određenim uvjetima (amaterskih sorata) i sorata s Nacionalne sortne liste može se prodavati samo u Republici Hrvatskoj.

Kad ste zadovoljili administrativne zahtjeve, ako ste ujedno i ekološki proizvođač, upisujete se u Bazu reprodukcijaskog materijala za ekološku proizvodnju koju vodi Ministarstvo poljoprivrede. Time će svi ekološki proizvođači dobiti informaciju o vašoj proizvodnji i sjemenu koje kod vas mogu nabaviti pa bi vam to trebalo olakšati plasman.

Uzgoj sjemena za vlastite potrebe na razini EU nije reguliran marketinškim direktivama o sjemenu i može se slobodno odvijati. Ipak, hrvatski zakonodavci zadnjim izmjenama Zakona o sjemenu propisali su obavezu doradu (kod ovlaštenog dorađivača ili na gospodarstvu) i određena ograničenja u uzgoju farmerskog sjemena strnih žitarica, uljarica i predivog bilja. Odredbe se ne odnose na ekološke proizvođače, uzgajivače tradicijskih sorata bez obzira jesu li registrirane ili ne, te proizvođače koji proizvode na površinama manjim od 7 ha. U uzgoju žitarica za vlastite potrebe propisana je obaveza laboratorijskog ispitivanja zdravstvenog stanja kao mjera protiv širenja smrdljive snijeti (*Tilletia spp*)¹⁶. Ukoliko uzgajate komercijalne sorte na površini većoj od 3 ha, trebate se raspitati je li sorta zaštićena pravima oplemenjivača jer ste u tom slučaju obavezni plaćati naknadu za korištenje sorte¹⁷. Ako uzgajate stare i tradicijske sorte, nemate takvu obavezu.

16 Naredba o poduzimanju mjera za sprečavanje širenja i iskorjenjivanja smrdljive snijeti - *Tilletia spp.* (NN o80/2013)

17 Pravilnik o uvjetima za korištenje požetog materijala zaštićene sorte na vlastitom poljoprivrednom imanju i kriterijima za utvrđivanje malih poljoprivrednih proizvođača (NN 145/2011)

5. Planiranje proizvodnje

Zbog potrebe poštivanja prostorne izolacije pojedinih sorata i vrsta, u sjemenskoj proizvodnji gospodarstva s puno manjih parcela odvojenih potezima vegetacije kakvima u pravilu obiluju sela u Hrvatskoj, predstavljaju prednost, a ne nedostatak. Ovisno o kulturi, moguće je intenzivnije iskorištavati manje površine i ostvariti stabilne prihode. U odnosu na proizvodnju povrća za tržište gdje se proizvodi moraju plasirati u kratkom roku, dobro uskladišteno sjeme zadržava klijavost kroz duže razdoblje pa su manji gubici.

Iako je u Hrvatskoj ekološka proizvodnja još uvijek relativno slabo razvijena posebno u sektorima kao što je povrćarstvo, tržište ekološkog sjemena predstavlja i velik broj vrtlara, hobista i entuzijasta koji posebno cijene tradicijske sorte i raznolikost.

Kvalitetno sjeme temelj je uspješne proizvodnje i zato u proizvodnji sjemena ne smije biti odstupanja u kvaliteti bez obzira radi li se o ekološkom ili konvencionalnom uzgoju. Prije uspostavljanja sjemenskog usjeva, treba osigurati dovoljan broj radnih sati, planirati dovoljne razmake i osigurati sve što je potrebno za kvalitetno održavanje usjeva u skladu s potrebama kulture: potpornje, izolacijske mreže ako ne možete osigurati prostornu izolaciju, zasjenu ako je potrebna, sita za čišćenje, potrebnu mehanizaciju ako uzgajate veće količine i sl.

Ekološka zaštita bilja temelji se na preventivnim mjerama i jačanju prirodne otpornosti biljaka pravilnom ishranom, plodoredom i ostalim fizikalnim mjerama. Sjemenski usjevi posebno su osjetljivi jer biljke ostaju na površini duže nego u proizvodnji hrane, a neke od bolesti mogu se prenositi sjemenom. Zato sjemenske usjeve uvijek treba održavati zdravima i u što većoj mjeri čistima od korova koji povećavaju gustoću sklopa, oduzimaju hranjiva i pridonose širenju biljnih bolesti.

Kod planiranja sjemenske proizvodnje trebalo bi voditi računa da se izbjegnu lokacije gdje je veći rizik od širenja biljnih bolesti i gdje može biti otežano dozrijevanje sjemena kao što su kotline, mrazišta, male parcele okružene šumom gdje nema dovoljno provjetravanja i područja gdje se u tlu zadržava voda. U fazi dozrijevanja, posebno vrstama suhih plodova odgovaraju suši uvjeti i osunčanije pozicije.

Poželjno je da u tlu bude više od 3% humusa. U fazi cvatnje i dozrijevanja, biljkama odgovara više fosfora u tlu koji je najpristupačniji kad je u tlu razvijena mikrobiološka aktivnost i ima dovoljno organske tvari. Ako u tlu manjka fosfora, moguće ga je dodavati u obliku koštanog brašna ili organskih gnojiva na bazi kokošjeg gnoja.

Ovisno o tome uzgajate li sjeme za vlastite potrebe ili za tržište proizvodnju možete organizirati na različite načine. Kod nekih plodova poput rajčica, paprika, graha i sl. tehnološka i fiziološka zrelost nastupaju istovremeno. Ako čuvate sjeme za vlastite potrebe, možete unutar redova usjeva kako ih inače uzgajate, samo odabrati najbolje biljke s kojih ćete uzimati sjeme dok ostatak pripremate za prodaju. Treba voditi računa da se taj proces odvija planski, odabiranjem najboljih biljaka, a ne slučajno. Biljke koje su slučajno preostale nakon berbe za prodaju nikada nisu one najbolje nego one koje su se kasnije razvile, bile sitnije, oštećene i sl. Od takvih biljaka nije dobro čuvati sjeme jer kvalitetna svojstva ne će biti prenesena i s godinama će se smanjiti kvaliteta uzgajane sorte. Također treba voditi računa da se ostavi dovoljan broj biljaka kako bi se osigurala dovoljna razina raznolikosti unutar usjeva.

Kod većine vrsta povrća međutim, fiziološka zrelost nastupa kasnije, što znači da biljke koje ostaju za sjeme trebaju zaseban prostor. I dalje ih možete odabirati paralelno s uzgojem za prodaju ali nakon što poberete sve bilje za tržište, one će ostati na istoj površini dok ne završe svoj prirodni ciklus do fiziološke zrelosti ili ih treba presaditi. U pravilu traže i veći razmak kako bi se potpuno razvile.

Kad sjemenski usjev uzgajamo za tržište zasebno od ostale proizvodnje, treba voditi računa da razmaci sjetve ili sadnje budu nešto veći jer usjev treba redovito provjeravati radi odabira. Isto tako, kod planiranja proizvodnje treba voditi računa o tome koji sjemenski usjevi trebaju neki od oblika izolacije kako bi izbjegli neželjena križanja. Vrste koje su sklone križanju treba saditi ili na zasebnu površinu na dovoljnoj udaljenosti od drugih biljaka s kojima bi se mogle križati ili u različito vrijeme ili u zaštićene prostore.

Uz proizvodnju sjemena mogu se razvijati dodatne djelatnosti koje se odlično nadopunjuju kao što je pčelarstvo ili prerada. Pčele će doprinijeti boljem oprašivanju usjeva koji se uzgajaju na otvorenom te time i boljim zamatanjem plodova i prinosima sjemena. Kod uzgoja sjemena plodovitog povrća poput rajčica, sjeme se uzima od zrelih plodova kakve inače jedemo. Nakon što iz rajčice izvadimo sjeme sa sočnim dijelom oko sjemenki, ostaje masa koja se može preraditi u odličan sok, koncentrat, šalšu ili neki drugi proizvod. Takav pristup zahtjeva međutim, puno ručnog rada pa neće biti izvedivo ako se radi o velikim količinama.

Nije preporučljivo započeti proizvodnju sjemena velikog broja kultura odjednom ako nemate praktično iskustvo. Izrada plana na početku sezone olakšava upravljanje procesom uzgoja, predviđanje i pripremanje na moguće nepogode kako

bi se u sezoni s njima lakše mogli nositi. Bolje je koncentrirati pažnju na manji broj kultura jednostavnijih za uzgoj kao što su jednogodišnje, samooplodne vrste poput graha, graška, salate. Ako već imate iskustvo uzgoja, brzo ćete ovladati vještinama sjemenarstva pa vam niti jedna kultura ne će biti problem.

6. Biologija kultiviranih vrsta

Prije nego krenemo uzgajati sjeme, potrebno je znati ponešto o biologiji svake pojedine vrste koju uzgajamo. Biljke se prvenstveno razlikuju po trajanju ciklusa od sjemenke do novog sjemena. Jednogodišnje vrste cijeli ciklus obave u jednoj godini dok dvogodišnje biljke u prvoj godini razviju lisnu rozetu ili zadebljalu stabljiku, a tek sljedeće godine cvatu i stvaraju sjeme. Trajnice ostaju na istom mjestu dugi niz godina i cvatu svake godine. Neke biljke kao što su češnjak i krumpir najčešće se razmnožavaju vegetativno pa je njihova cvatnja nepoželjna, osim kad želimo stvoriti nove sorte i smanjiti zaraze biljnim bolestima.

Neke vrste poljoprivrednog bilja osjetljive su na dužinu dana što je pojava koju zovemo **fotoperiodizam**. Biljke kratkog dana najčešće imaju porijeklo iz tropskih krajeva oko ekvatora gdje dužina dana ne prelazi 14 h i zato cvatu u proljeće ili jesen kada su dani kraći primjerice čičoka, krizanteme. Produženje trajanja dnevnog svjetla potiče biljke dugog dana poput špinata na cvatnju. Neutralne biljke, poput rajčica, paprika i krastavaca, mogu procvasti bez obzira na dužinu dana ako im je dovoljno toplo.

Na početak cvatnje kod dvogodišnjih vrsta utječe i prolazak kroz period niskih temperatura kroz određeno razdoblje (od 2-15°C, od 3-24 tjedna ovisno o vrsti) što je pojava koju zovemo **vernalizacija**.

Druga stvar koju treba znati su načini oprašivanja za svaku kulturu koju uzgajamo. Razlikujemo samooplodne i stranooplodne vrste. Kod **samooplodnih** vrsta oprašivanje se u pravilu odvija na istoj biljci. Cvjetići salate, primjerice, otvaraju se i samostalno oplode unutar istog dana, a cijela biljka cvate kroz duže razdoblje. Slično je i sa cvjetovima mahunarki. Križanja među srodnim biljkama su rijetka, ali ipak moguća pa i dalje treba poštivati prostornu izolaciju.

Samooplodne vrste: grah, bob, grašak, slanutak, salata, rajčice, patlidžani

Vrste koje oprašuju kukci: paprika, mrkva, peršin, celer, pastrnjak, komorač, ljepocvjetni grah, endivija, suncokret, kupus, kelj, korabica, cvjetača, brokula, raštika, repa, koraba, gorušica, rotkvica, rikola, tikva, bundeva, krastavci, dinja, lubenica, luk, poriluk, vlasac

Vrste koje oprašuje vjetar: špinat, cikla, blitva, loboda

Stranooplodnim vrstama za oplodnju je potrebna druga biljka i oprašivač.

Većinu stranooplodnih vrsta povrća oprašuju kukci. No to nije slučaj i za biljke iz porodice lobodnjača kao što su blitva, cikla i špinat koje oprašuje vjetar. Stranooplodne vrste razlikuju se i po tome gdje se nalaze prašnici, a gdje tučak. Dok cvjetići mrkve, okupljeni u štitaste cvatove imaju i prašnike i tučak unutar istog cvijeta, kod krastavaca i tikvi postoje muški i ženski cvjetovi. Muški cvjetovi razvijaju se na dugim stapkama, prije nego se počnu razvijati ženski koji na dnu latica formiraju zadebljanje, nalik maloj tikvici. Time biljka osigurava da će ženske cvjetove oploditi polen sa susjedne biljke. Kod nekih vrsta poput špinata, razvijaju se jedinke koje nose samo muške ili samo ženske cvjetove,

zovemo ih **dvodomne vrste**.

Botanički termin "vrsta" opisuje jedinke koje se mogu međusobno razmnožavati i davati plodno potomstvo. O tome također treba voditi računa jer su pojedine kulture, iako nama djeluju različito, zapravo botanički srodne. Kupus, kelj, raštika, cvjetača i brokula sve pripadaju istoj vrsti latinskog naziva *Brassica oleracea* što znači da se međusobno križaju. Iste vrste botanički pripadaju blitva i cikla, a divlja mrkva vrlo je srodna pitomoj. Kako bi spriječili neželjena križanja, trebamo primijeniti neku od metoda izolacije o čemu će biti riječi kasnije. Da bi sjeme zadržalo karakteristike vitalnosti i otpornosti važno je voditi računa i o broju biljaka koje uzgajamo za sjeme. Križanja u uskom srodstvu s vremenom daju krhljavo potomstvo pa treba osigurati veću populaciju. Minimalan broj biljaka razlikuje se ovisno o vrsti ali ne bi trebalo uzgajati manje od 10 biljaka.

7. Prezimljavanje dvogodišnjih vrsta

Dvogodišnje vrste poput mrkve, peršina, cikle, kupusa i dr. potrebno je čuvati preko zime na mjestu gdje mogu proći kroz razdoblje vernalizacije, a da temperature pritom ne budu preniske i ne dođe do smrzavanja. U mediteranskim područjima, gdje prevladava blaga klima, biljke mogu prezimiti na otvorenom i na proljeće ranije niču. U kontinentalnim krajevima, zime u novije vrijeme nisu više tako hladne kao nekada, ali i dalje možemo očekivati periode kada je tlo zamrznuto što može naštetiti dvogodišnjim vrstama. Zbog toga se one najčešće spremaju u trapove ili vlažne podrum.

Korjenasto povrće tijekom zime se čuva u sanducima s vlažnim pijeskom. U jesen se vadi, lišće se reže na oko 2 cm duljine pa se slaže u pijesak u položene redove. Svaki red potrebno je zasuti pijeskom i paziti da se biljke međusobno ne dodiruju kako bi se spriječilo truljenje. U takvim uvjetima biljke miruju do proljeća, kada započinje vegetacija, a tada se presađuju na otvoreno. S obzirom da je za formiranje cvjetnih stabljika i cvatnju potrebno više prostora, potrebno ih je saditi na veći razmak.

Kupus i kelj također se zimi čuvaju u vlažnim podrumima i skladištima. Na jesen ih je potrebno izvaditi iz zemlje zajedno s korijenom i složiti u kašete gdje se korijen prekriva vlažnim pijeskom. Rano na proljeće, sade se na otvoreno na pripremljenu površinu.

8. Uzgoj i odabir kod uzgoja

Biljke za sjeme uzgajaju se uglavnom jednako kao i ostali povrtni usjevi za potrošnju, no ponekad zahtijevaju dodatnu pažnju, dodatnu prihranu ili navodnjavanje. Bolesti i štetnici smanjuju prinose sjemena, a mogu se zadržati na sjemenci i dalje širiti. Posebnu brigu potrebno je posvetiti zaštiti bilja i sprječavanju širenja korova. U ekološkoj proizvodnji važna je prvenstveno prevencija. Tlo bogato humusom i dobro provjetravanje povećat će otpornost biljaka, a mogu se koristiti i razni ojačivači bilo iz vlastite pripreme, bilo među dostupnim sredstvima na tržištu, dozvoljenim u ekološkoj proizvodnji kao i pripravci na bazi bakra (u ograničenim količinama) i sumpora. Sve bolesne biljke

potrebno je pravovremeno ukloniti kako se bolesti ne bi širile. Uklonjene biljke ili bolesne dijelove biljaka treba maknuti s proizvodne površine i spaliti, nikako ostavljati uz rubove parcela i sl.

Tijekom uzgoja provodimo selekciju, odnosno odabir najboljih biljaka za sjeme. Sjeme nikako ne treba uzimati sa slabih, bolesnih i kržljavih biljaka kao niti s onih koje su preostale nakon što je najbolji dio usjeva prodan. **Uvijek treba imati na umu da sjemenom želimo prenijeti najbolja svojstva na iduću generaciju i poboljšati svoje usjeve.**

Usjeve treba pregledavati, barem dva do tri puta tijekom sezone u različitim fazama. Pregledi su obavezni u fazama tehnološke zriobe kada biljka izražava karakteristike zbog kojih se uzgaja (formira čvrste glavice, kvalitetne plodove i sl.) i doba cvatnje i oplodnje, a poželjno je pregledavati i češće. Kada je to zakonom propisano, usjeve pregledava i stručna osoba.

Prednost uzgoja sjemena za vlastite potrebe je što možemo biti vrlo izbirljivi u određivanju kriterija koji će nam s vremenom dati biljke točno određenih karakteristika koje nam najbolje odgovaraju. Na taj način proizvođač stvara vlastite selekcije posebno prilagođene uvjetima vlastitog imanja i specifičnostima proizvodnje i tržišta.

Kod uzgoja sjemena za tržište izdvajaju se prvenstveno biljke koje su slabe, oštećene i bolesne, a zatim one koje odstupaju od određenih karakteristika pojedine sorte. Plijevljenje je najbolje obaviti ujutro ili predvečer jer biljke oko podneva blago povenu na jakom suncu pa su odstupanja od željenih karakteristika teže uočljiva. Važno je da se biljke od kojih ne želimo sjeme uklone prije cvatnje i da se vade cijele kako ne bi ponovno potjerale stabljiku i križale se s ostalima.

9. Sprječavanje neželjenih križanja

Kulture koje pripadaju istoj vrsti mogu se međusobno križati. Slučajna križanja ponekad mogu dati dobre rezultate, a određena heterogenost dopuštena je u ekološkoj poljoprivredi. Ali ako želimo održati neku sortu, slučajna križanja mogu stvoriti probleme i bolje ih je usmjeravati onako kako želimo. Proizvođači često kažu da se sjeme “izrodilo” što u praksi znači da su neželjena križanja i nepravilna selekcija oslabili potencijal i kvalitetu sjemena.

Zato primjenjujemo neku od metoda izolacije. Najčešće metode izolacije su:

- vremenska izolacija
- prostorna izolacija
- prekrivanje zaštitnim mrežama
- ručna oplodnja

Kod **vremenske izolacije** sadnja se podešava tako da biljke procvatu u različito vrijeme. Možemo, primjerice, uzgajati ranu i kasnu sortu jednu blizu druge bez opasnosti od križanja ili jednu sortu saditi ranije, drugu kasnije. To je teže uskladiti kod vrsta čija cvatnja traje dugi period ili ako kasnija sjetva nakon optimalnih rokova smanjuje kvalitetu. Kod dvogodišnjih vrsta, različite sorte možemo uzgajati naizmjenice, tako da u istoj sezoni jedna sorta razvija lisnu rozetu dok druga cvate.

Sorte možemo odvojiti i **prostorno**. U proizvodnji za tržište razmaci su prop-



Slika 2: Kućica za solitarne pčele
(foto: Mara Bogović)

isani pravilnicima. Za većinu vrsta (bez obzira jesu li samooplodne ili stranoo-plodne) to je razmak od 100 m među sortama iste vrste, skupine ili varijeteta i 300 m od izvora stranog peluda koji može značajno narušiti svojstva uzgajane sorte, primjerice divljih vrsta s kojima su moguća križanja ili biljaka drugog varijeteta ili skupine. Kod uzgoja osnovnog sjemena pravila su stroža i potrebno je 300 m za sorte iste skupine ili varijeteta, a 500 m za ostale. Razmaci su veći kod kupusnjača gdje za certificirano sjeme treba osigurati izolaciju od 300-600 m i 500-1000 m za osnovno sjeme. Biljke iz porodice lobodnjača (špinat, blitva, cikla) razmnožava vjetar i pelud može stići jako daleko pa su propisani razmaci posebno veliki 300-600 m i 600-1000 m. Razmaci se mogu smanjiti ako između parcela postoji barijera poput živice, visokog zida, šume i sl. Stari pravilnici bili su i stroži. Kod proizvodnje za vlastite potrebe nitko vas neće kontrolirati i možete smanjiti razmake, posebno za samooplodne kulture ali ako želite da sorta zadrži svojstva ipak ih se bolje pridržavati.

Ponekad je radi organizacije proizvodnje i prostornih uvjeta, nemoguće izbjeći da više sorata iste vrste raste u blizini. Isto tako u kraju gdje na livadama rastu divlji srodnici kultiviranih vrsta kao što su divlja mrkva ili pasternjak, njihove pitome srodnike teško je fizički odvojiti. U tom slučaju biti će potrebna zaštita usjeva **izolacijskim mrežama**. Oko biljaka možemo postaviti tunele ili okvire prekrivene mrežama kakve se koriste protiv komaraca ili možemo saditi u zaštićene prostore s tim da ako donji dio plastenika ostavljamo otvorenim radi prozračivanja, na njega postavljamo mrežu. Mreže se mogu ostavljati tijekom cijelog perioda cvatnje ili ako primjerice sadimo dvije sorte koje bi se mogle križati, možemo ih postavljati tako da jedan dan prekrivamo jednu sortu, a drugi dan drugu kako bi osigurali da budu dostupne oprašivačima.

U zatvorenim prostorima, mrežama ili plastenicima, da bi oplodnja bila uspješna, potrebno je dovesti oprašivače unutra i zadržati ih dok biljke cvatu. Za to nikako nisu pogodne pčele niti divlji bumbari jer oni traže veće područje kretanja i društvenu strukturu svojih gnijezda i košnica od kojih ih nikako ne bi trebalo odvajati. Solitarne pčele (*Osmia rufa*) su bolja opcija jer podnose život u zatvorenim prostorima određeni period i dobri su oprašivači. Najčešće se uzgajaju u gnijezdima od bambusovih stabljika čije šupljine sami ispune. Još jednostavnija varijanta je korištenje običnih zelenih i plavih kućnih muha (*Calliphoridae spp.*). One nisu tako dobri oprašivači ali u dovoljnoj masi, obavit će posao, a vrlo ih je jednostavno uzgojiti od crvića koji se mogu nabaviti u trgovinama ribolovnim priborom. Crviće je potrebno ubaciti unutar mreže desetak dana prije cvatnje kako bi se na vrijeme razvile. Nakon cvatnje, mreže se mogu maknuti jer opasnosti od križanja više nema.

Muhe cvjetare ili osolike muhe (*Syrphidae*) rasporedom boja liče na ose i time se u prirodi prave opasnijima nego jesu. One ne bodu i vrlo su korisni kukci u vrtu i na ekološkom gospodarstvu prvenstveno zbog prehrambenih navika ličinki. Njihove ličinke hrane se lisnim ušima, a možete ih, kao i njihove kukuljice, prepoznati na ušima zaraženom lišću. Odrasle muhe dobri su oprašivači, posebno kod uzgoja biljaka iz porodice štitarki.

Kod nekih vrsta primjerice kod tikava i krastavaca, dobra metoda je **ručna oplodnja**. Za to najprije trebate naučiti razlikovati muške od ženskih cvjetova. Muški cvjetovi razvijaju se na dugim stapkama, dok ženski u podnožju latica imaju malo zadebljanje, nalik na plod koji će se iz njega kasnije razviti. Nekoliko



Slika 3: Ručna oplodnja tikve u vrtu udruge Arche Noah (Schiltern, Austrija)

dana uzastopno promatrajte kako se cvjetovi razvijaju. Isto tako uočite biljke koje su zdravije, vitalnije i bolje odgovaraju kriterijima koje ste postavili kod odabira i posebno ih označite (npr. crvenom vrpcom ili nekom drugom oznakom).

Obidite nasad popodne kako bi uočili koji će se cvjetovi otvoriti iduće jutro. Prepoznat ćete ih po tome što se latice na vrhu tek malo razmiču ali je uočljiva njihova žarko žuta boja. Zatvorite ih štipaljkom za rublje ili ljepljivom trakom otpornom na vlagu koja se ne rasteže (npr. bijeli flaster). Za svaki ženski cvijet odaberite tri muška. Označite ih kolcima radi lakšeg pronalaženja. Rano u jutro obavite oplodnju tako da najprije poberete muške cvjetove. Ženski cvijet lagano otvorite i jedan po jedan otvorite muške cvjetove, skinite im latice i lagano protrljajte prašnike o njušku tučka. Zatim ženski cvijet ponovo zatvorite da ih kukci ne bi naknadno oprašili polenom neke susjedne biljke. Oplodjen cvijet označite kako bi kasnije od njegovog ploda uzeli sjeme. Osim tikvi i krastavaca ova metoda daje rezultate i za lubenice iako manje uspješno. Kod dinja, nema uspjeha pa nastojte osigurati neku drugu metodu izolacije. Ručna oplodnja koristi se i kod žitarica i kukuruza u tehnikama hibridizacije i u oplemenjivanju bilja.

10. Berba, sušenje, čišćenje

Sjeme je najkvalitetnije kad je potpuno zrelo. No biljke imaju različite strategije dozrijevanja sjemena. Neke ga čuvaju unutar mesnatog usplođa koje ih štiti, a kasnije trune kako bi mladim biljkama osigurao humus. Kod njih je važno da plodovi budu potpuno zreli. Ponekad se ta faza zrelosti razlikuje od zrelosti prikladne za konzumaciju. Primjerice zreli krastavac je žut, gorak i iznutra vodenast, a patlidžani dobivaju smeđe nijanse. Čak i nakon što potpuno dozriju na biljci, možemo ih ostaviti da stoje 7-10 dana kako bi bili sigurni da je zrioba gotova.

Druge vrste pak stvaraju suhe glavice, klasove, klupka, komuške, mahune i slične tvorevine. Neke vrste poput rotkvica, špinata ili graha, čuvaju sjeme na biljci sve dok potpuno ne dozori i ne osuši se što je u tom slučaju najbolji

18 Tvrtka Real Seeds iz Ujedinjenog Kraljevstva podijelila je dizajn Zig-zag čistača koji je kasnije modificirala udruga FarmFolk CityFolk iz Britanske Kolumbije <https://www.realseeds.co.uk/seedcleaner.html> <https://farmfolkcityfolk.ca/wp-content/uploads/2021/04/Building-a-Zig-Zag-Cleaner-.pdf> On line zajednica Farm Hack također nudi razna rješenja bicikl-vršilice <https://farmhack.org/tools/bicycle-powered-thresher>

trenutak za žetvu. Vrste poput salate, kupusa i mrkve dozrijevaju nejednoliko i nije svo sjeme zrelo istovremeno. Neke pak nastoje razbacati sjeme što šire, a za to ga ponekad opremaju čupercima dlačica (npr. salata), kako bi ih vjetar lako odnio. Sjeme matovilca primjerice toliko brzo bude rasuto da ako smo zakasnili samo dan, više ga nećemo pronaći.

10.1. Žetva i čišćenje suhih plodova

Kod uzgoja većih količina sjemena ono se u polju žanje posebno podešenim kombajnama ili se kosi i ostavlja u zboju 5-10 dana da potpuno dozori, a zatim se skuplja kombajnom koji obavlja vršenje ili se vrši stacionarnom vršilicom. Sjeme ne smije biti previše suho jer se prolaskom kroz bubanj može oštetiti. Do kraja se suši nakon vršenja.

Kad imamo manje količine, sjeme se žanje ručno zajedno sa stabljikama (može i korijenom) u vrijeme kad je polovina ili dvije trećine sjemena zrelo (ovisno o vrsti) i veže u snopove. Žetva se obavlja u jutro kad je rosa i vlažno sjeme se bolje drži na stabljici. Snopovi se stavljaju u platnene ili papirnate vreće i vješaju naopako na zasjenjena, prozračna mjesta poput štagljeva i nadstrešnica, nikako izložene direktnom suncu i visokim temperaturama. Kako sjeme dozrijeva i suši se, pada u vreću i gubici su manji. Ako je količina sjemena veća i takav postupak nije praktičan, snopovi se mogu ostaviti na ceradi u tankom sloju na zasjenjenom i prozračnom mjestu. Ono o čemu svakako treba voditi računa je označavanje svake sakupljene ture i vođenje evidencije o sortama. Oznake treba ili napisati na vreću tako da se zapis ne može slučajno izbrisati ili cedulju ubaciti u vreću zajedno sa sjemenom. Ako se oznaka pričvrsti samo izvana, lako se može izgubiti.

Prije nego nastupi hladno i vlažno vrijeme sjeme treba ovršiti i očistiti ako to nije obavio kombajn tj. očistiti od stabljika, dijelova usplođa i svih ostalih primjesa (mrvice zemlje, prašine i sl). Suhe plodove najprije treba zgnječiti kako bi sjeme ispalo van. Ako smo snopove stabljika sa sjemenom umatali u plahte ili platnene vreće, možemo ih staviti na čvrstu površinu i usitniti kuhinjskim drvenim valjkom. Nakon toga otvaramo vreću. Krupne ostatke stabljika možemo izdvojiti rukama, a sjeme sa sitnijim primjesama prebacujemo na sita. Druga opcija je da snopove trljamo rukom ili komadom drveta preko rešeta tj mreže krupnih otvora kako bi uklonili grančice i stabljike.

Sjeme se zatim prebacuje na finije sito na kojem se zadržava dok prašina prolazi kroz rupice. Na kraju sjeme prebacujemo na laganom povjetarcu koji otpuše ostatak pljeve i ostavlja ga čistog. Za to je potrebno malo prakse i spretnosti. Ako je vjetar prejak, otpuhati će sjeme, a ako ga uopće nema, neće ga dobro očistiti. Vjetrenje možemo obaviti i strojem. Na manjim gospodarstvima jednostavni strojevi i uređaji za čišćenje sjemena mogu se napraviti prema principu "uradi sam"¹⁸.

Veće količine sjemena nakon vršidbe kombajnom dodatno se čiste strojevima i taj proces se zove **dorada**. Dorada obuhvaća sušenje, čišćenje, kalibriranje, segmentiranje (klupka blitve i cikle), poliranje, a ponekad i piliranje tj. omatanje slojem gline ili drugih materijala, tretiranje zaštitnim sredstvima protiv bolesti. Na kraju slijedi laboratorijsko ispitivanje, pakiranje, plombiranje i etiketiranje. U doradi se koriste različiti strojevi ovisno o kulturi. Najčešći stroj u čišćenju žitarica, mahunarki i ostalog sjemena na gospodarstvu je **selektor**. Selektori



Slika 4: Selektor na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima

mogu biti različitih veličina i izvedbi. Rade na principu zračne struje i sita različitih veličina otvora. Sjeme ulazi u selektor preko aspiratora koji odvaja pljevice i druge nečistoće, a sita odvajaju sjeme prema veličini izdvajajući sitna, kržljava i oštećena zrna.

Selektor može biti opremljen i trijerskim cilindrom koji odvaja sjeme po obliku. Duguljasto sjeme žitarica često dolazi u kombinaciji sa sjemenkama grahorica i ostalih korova čije je sjeme okruglo ali istog promjera kao i zrno pa se ne odvaja sitima. **Trijer** se sastoji od niza nazubljenih cilindara s otvorima u koje ulaze okrugle sjemenke, a duguljaste ne prolaze. Cilindri su smješteni na osovini unutar kućišta. Kad se disk okreće kroz sjeme, okrugle sjemenke ulaze u rupice i kasnije se izdvajaju u žlijeb stroja, a čisto sjeme ispada na drugi otvor. Kombiniranjem različitih diskova moguće je osim izdvajanja sjemena korova, odvojiti frakcije sjemena po dužini zrna.

Profesionalne dorade opremljene su i drugim strojevima poput **trifolina** koji se koristi za izdvajanje sjemena viline kosice iz djeteline. Radi na principu magnetnog praha koji sklizne sa glatkog sjemena djeteline, a nahvata se na hrapavo sjeme korova pa se uklanja magnetom. Strojevi na sličnom principu koriste se za čišćenje bodljikavog sjemena mrkve. **Gravitacijski separator** razdvaja sjemenke iste veličine ali različite težine. Razne vrste bubnjeva mogu očistiti sjeme od dlačica (npr. sjeme mrkve) kako se sjemenke kod sjetve ne bi hvatale jedna za drugu i dr. Primjena određenih strojeva ovisi o uzgajanoj vrsti koju čistimo i primjesama u naturalnom sjemenu, vrstama korova i ostalim nečistoćama.

10.2. Berba i čišćenje sočnih plodova

Sočne plodove potrebno je otvoriti, a sjeme je u njima često obavijeno sluzi. Kod tikvi i krastavaca dovoljno je sjeme staviti na cjedilo i isprati mlazom vode kako bi se odvojili mesnati dijelovi. Zatim se sjemenke rašire u tankom sloju i osuše. Ako na sjemenkama ostane malo sluzi, ona se nakon sušenja lako skida. Dovoljno je samo malo protrljati sjemenke i lagano otpuhati suhe ljuskice. I ovdje treba voditi brigu o označavanju svake sorte jer ih je u fazi sjemenke teško razlikovati.

Kad imamo veće količine plodova ili kod rajčica kod kojih se sluz ne može ukloniti pranjem i sjeme se kod sušenja čvrsto zalijepi, sjeme čistimo uz pomoć



Slika 5: Fermentacija sjemena rajčice na OPG Biomara Iličić

fermentacije. Zrelo sjeme vadi se iz ploda zajedno sa sokom koji ga obavija ili se cijeli plodovi melju i masa ostavlja u posudama da fermentira nekoliko dana. Ako čistimo manje količine i nema dovoljno soka, može se doliti malo vode da se sjeme ne osuši i ne zaljepi ali sok ima bolje djelovanje jer sadrži tvari koje sprječavaju klijanje sjemena tijekom čišćenja. Posude se čuvaju na sjenovitom mjestu. Za biljke je to normalan proces i ni malo ne šteti sjemenu. Kad je proces gotov, na cijelu masu treba doliti još vode i promiješati. Zrelo, kvalitetno sjeme slegne se na dno pa se s površine odliju sve nečistoće i slabe sjemenke koje nisu klijave. Ostatak se prebaci na cjedilo i ispere mlazom vode te se rasprostire u tankom sloju da se osuši. U sjemenskoj industriji za čišćenje sočnih plodova koriste se solna i sumporna kiselina ali na gospodarstvima je takva praksa nepotrebna.

10.3. Sušenje sjemena

Nezrelo sjeme ima visoki kapacitet za toplinu i visoku toplinsku vodljivost što mu omogućava da se zagrije na suncu i sintetizira rezervne hranjive tvari (Ujević 1988). No kako sjeme dozrijeva i suši se, kapacitet za toplinu i toplinska vodljivost padaju. Što je manje vlage u sjemenu, koncentracija staničnog soka je veća i sjeme je otpornije na hladnoću i toplinu. Sjeme koje je dovoljno suho možemo čuvati i u zamrzivaču bez da se ošteti. Ali ako je vlažno, oštećenja od hladnoće dovode do intenzivnijeg disanja i kvarenja, a mikroorganizmi mogu prodrijeti kroz sjemenu ljusku. Zato je sjeme prije skladištenja potrebno temeljito osušiti.

Glavnina procesa uglavnom se odvija već u fazi berbe, prije čišćenja i ostalih procesa dorade. No u kišnim godinama to može biti neizvedivo. Prosušiti treba i sjeme koje se prilikom čišćenja ispire vodom ili se tretira toplom vodom protiv biljnih bolesti. Tada se sjeme može raširiti na okvire s mrežama u tankom sloju i staviti na mjesto gdje struji umjereno topao zrak. Važno je voditi računa da sjeme treba sušiti na manjim temperaturama. Sjeme žitarica ne bi trebalo izlagati temperaturama većim od 43 °C, a povrtno sjeme od 32 °C ako mu želimo sačuvati kvalitetu (Ujević, 1988). Početne temperature trebaju biti niže što je veći sadržaj početne vlage. Austrijska udruga Arche Noah preporuča sušenje od barem tjedan dana, a sjeme se može zamotati u filter vrećice za čaj ili kavu i kvačicama objesiti na sušilicu. Također se može koristiti silica gel (Heisteringer 2013). Naglo sušenje na previsokim temperaturama može oštetiti sjeme i smanjiti klijavost. Preporučeni sadržaj vlage je 12% za sjeme koje sadrži više škroba. Za uljasto sjeme poput sjemena tikvenjača ili kupusnjača, preporučuje se 9 % vlage.

11. Ekološka zaštita sjemena od bolesti i štetnika

Sjeme uvijek treba uzimati od zdravih usjeva. Neke biljne bolesti ostaju na površini sjemenke dok druge čak prodiru ispod sjemenne ljuske ili unutar usploda. Najčešće bolesti koje napadaju sjeme su razne gljivice i bakterije, ali i viroze zahtijevaju posebnu pažnju. Kod bolesti koje prenose virusi, malo je mogućnosti tretiranja i bolesno sjeme nije upotrebljivo.

Među najčešće bolesti koje se prenose sjemenom ubrajamo plamenjaču

(*Phytophthora infestans*), pepelnicu (*Erysiphe spp.*), sivu plijesan (*Botrytis spp.*), trulež korijena i stabljike (*Phoma lingam*), koncentričnu pjegavost (*Alternaria spp.*) i ostale česte bolesti usjeva.

U ekološkoj poljoprivredi nije dozvoljena primjena dezinfekcijskih sredstava (kloridi, peroksid i sl.) niti sintetičkih pesticida za tretiranje sjemena. Najčešće metode raskuživanja u slučaju da se pojave problemi su tretiranje sjemena toplom vodom, toplom parom i biljni pripravci te primjena bakrenih pripravaka u kombinaciji s kamenim brašnom.

Tretman toplom vodom provodi se tako da se sjeme stavlja u filter vrećice za čaj, gazu ili neku sličnu tkaninu i namače u toploj kupki na 50-56°C u određenom periodu. Za svaku vrstu pokusima su određene optimalne temperature i trajanje tretmana da se unište patogeni bez da se naštetiti sjemenkama. Oprema može biti precizna poput laboratorijskih vodenih kupki koje održavaju stalnu temperaturu ili kućne izrade poput raznih posuda s duplim stjenkama i termometrom koje mogu duže vrijeme zadržati istu temperaturu. Uz puno pažnje, može biti djelotvorno i ako se tretman provodi u običnom loncu s uronjenim termometrom za vodu (npr. za dječje kupke) uz ručno paljenje i gašenje plamena po potrebi.

Postupak učinkovito uklanja uzročnike bolesti iz roda *Alternaria*, *Xanthomonas*, *Phoma*, *Septoria* i dr. Pogodan je za svježije sjeme, no ne preporučuje se za sjeme koje je stajalo nekoliko sezona.

10 min na 53 °C: celer

15 min na 50 °C: radić

20 min na 50 °C: krastavci, rajčice, brokula, cvjetača, kelj, mrkva

20 min na 52 °C: blitva, cikla

25 min na 50 °C: patlidžan, špinat, kelj pupčar, repa

25 min na 50 °C: kupus

30 min na 50 °C: salata, paprika, kelj, peršin

Nakon tretmana, sjeme je potrebno osušiti ako ga treba čuvati do sjetve ili se tretman provodi neposredno prije sjetve kada biljkama daje dodatni poticaj klijanju. S obzirom da mnoge bolesti smanjuju klijavost, sjeme tretirano toplom vodom je često vitalnije. Osim čiste vode, sjeme se prema istim parametrima temperature i trajanja, može namakati i u čaj od pelina, kamilice ili drugog ljekovitog bilja. Primjena ljekovitih čajeva u tretiranju sjemena česta je praksa u biodinamičkoj poljoprivredi.

Tretiranje vodenom parom je slično ali kraće traje uz više temperature.

Temperatura pare trebala bi biti 65°C, a sjeme se izlaže 90-120 sekundi. Oprema također može biti ručne izrade.

Obje metode daju zadovoljavajuće rezultate za najčešće bolesti koje mogu biti na površini sjemenki, no bolesti koje se uvlače u usplođe, teže se riješiti kao i virusnih bolesti. Također, rezultati su slabiji na sjemenu tvrdih ljuski poput tikava. Tu je najvažnija prevencija i sjeme se može uzeti isključivo od zdravog bilja.

Na tržištu su dostupni i ekološki preparati za tretiranje sjemena. Jedan od primjera je Tillecur® na bazi brašna bijele gorušice. Iako je izvorno razvijen za tretiranje žitarica protiv smrdljive snijeti, daje dobre rezultate i na drugim kulturama, primjerice grahu.

Istraživanje koje je 2010. godine objavio tim stručnjaka: Vesna Samobor, Dijana Horvati i Marijan Jošt pokazalo je da bi u ekološkoj proizvodnji učinkovita

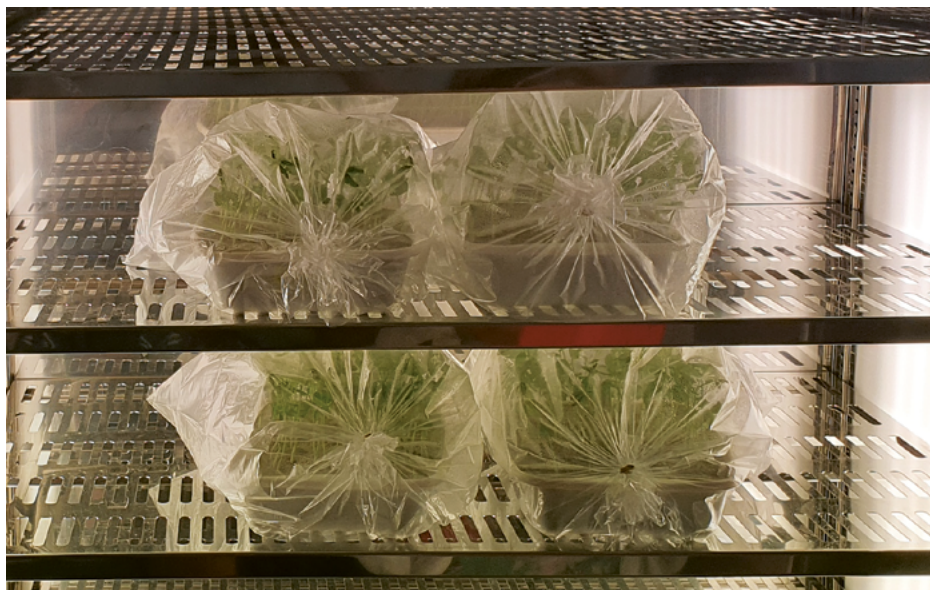
zamjena konvencionalnom predstjetvenom tretmanu pšenice mogla biti smjesa kamenog brašna (korišten je preparat Ekorast) i Bordoške juhe (3% + 3%)¹⁹.

12. Parametri kvalitete sjemena i laboratorijska ispitivanja

Sjeme namijenjeno tržištu mora proći laboratorijska ispitivanja gdje se određuju parametri kvalitete od kojih neke treba naznačiti na deklaraciji. Veličina uzorka koji je potrebno poslati propisana je pravilnicima prema skupinama usjeva kao i parametri kvalitete koje sjeme mora zadovoljavati kako bi bilo prihvatljivo za tržište. Ispituju se:

- energija klijanja i ukupna klijavost - %
Energija klijanja govori kojom brzinom sjeme klije i mlade biljke se razvijaju. Što je manje dana potrebno za klijanje to je veća energija klijavosti.
Ukupna klijavost govori koji postotak sjemenki u uzorku je proklijao u laboratorijskim, gotovo idealnim uvjetima.

Slika 6: Ispitivanje klijavosti u laboratoriju Visokog gospodarskog učilišta u Križevcima



- čistoća sjemena - %
Utvrđuje se postotak čistog sjemena u odnosu na sjeme drugih kultura, sjeme korova i inertne tvari poput pljevice i sl.
- uporabna vrijednost sjemena – UVS = klijavost (%) x čistoća (%) /100
- masa 1000 sjemenki (apsolutna masa) – g i hektolitarska ili relativna masa – kg/hl
Što je veća masa, sjeme je kvalitetnije.
- vlaga sjemena - %
- zdravstveno stanje

12.1. Provjeravanje klijavosti u kućnoj radinosti

Klijavost sjemena u laboratoriju se provjerava u kontroliranim uvjetima no ako uzgajate sjeme za vlastite potrebe, možete ju provjeriti i kod kuće. To radimo kako bi izbjegli situacije kada trošimo vrijeme i trud za pripremanje površina i

sjetvu sjemena koje više nije klijavo.

Potrebno je izbrojati najmanje 20 sjemenki (što je veći broj, test će biti precizniji) i raširiti na vlažne papirnate kuhinjske ručnike presavijene na pola ili neki sličan materijal koji zadržava vlagu oko sjemenki. Podloga treba biti vlažna ali nikako ne previše mokra (da iz nje kapa ili se cijedi voda). Papirnati ručnici sa sjemenom stave se u plastičnu vrećicu ili se prekriju plastičnom folijom kako bi se vlaga zadržala oko sjemena. Povremeno treba provjeriti je li sjeme proklijalo i je li podloga i dalje dovoljno vlažna. Ako se osuši, potrebno ju je lagano poprskati vodom. Tako zamotano sjeme potrebno je držati na sobnoj temperaturi ali nikako na radijatoru ili izravnom suncu.

Svakoj vrsti potrebno je različito vrijeme da proklije. Dok rajčicama treba svega nekoliko dana, mrkvu i papriku treba čekati i po tri tjedna. Na kraju treba izbrojati koliko sjemenki je niknulo. Isto tako treba pratiti i kako se razvijaju klijanci jer ako je sjeme zaraženo, mlade biljčice su deformirane. Broj zdravih, proklijalih sjemenki podijeli se sa ukupnim brojem sjemenki koje smo koristiti kod testiranja i pomnoži sa 100 da se dobije postotak klijavosti.

Sjemenke koje kliju nakon 5-7 dana: repa, rotkvice, cikla, dinja, krastavac, grah, grašak

Sjemenke koje kliju nakon 10 dana: grah, tikvice, tikve, kupus, patlidžan, zelena salata, luk iz sjemena, rajčica, mrkva, lubenica

Sjemenke koje kliju nakon više od 14 dana: celer, kopar, peršin, pastrnjak, paprika

Kada je klijavost sjemena manja od 50 %, sjetva se u pravilu ne isplati osim ako se radi o nekoj vrijednoj sorti. U tom slučaju sije se gušće. Sjeme gubi klijavost stajanjem, posebno ako kod skladištenja nemamo idealne uvjete. Ako je sjeme svježije, a klijavost je i dalje mala, sjeme možda nije dovoljno zrelo ili klijanje blokiraju biljne bolesti. Staro sjeme koje više nije klijavo često tijekom testiranja promijeni boju, postane sluzavo ili se na površini razvijaju plijesni.

Neke vrste kao što su primjerice bamija ili grah ponekad neće proklijati ako nisu prošle fazu mirovanja u hladnim uvjetima. To svojstvo zove se **dormantnost** i biljkama služi kako u prirodi ne bi proklijale na jesen pa se mlade biljčice zimi mogu smrznuti, nego čekaju povoljnije, proljetno razdoblje. Ako je to razlog zašto sjeme nije proklijalo, treba ga staviti u frižider na nekoliko tjedana i nakon toga pokušati ponovo. Sjeme graha može se prethodno namakati u vodi jedan dan kako bi ljuska omekšala. Namakanje sjemena prije sjetve također pogoduje mrkvi pa umjesto za tri tjedna, proklije znatno ranije.

13. Pakiranje, deklariranje, prodaja i razmjena

Sjeme koje se priprema za tržište treba biti pakirano u skladu s posebnim pravilima. Za sorte male komercijalne vrijednosti, razvijene za određene namjene (amaterske sorte), obavezna su mala pakiranja. Njihova veličina popisana je, ovisno o vrsti, Pravilnikom o stavljanju na tržište čuvanih sorti (NN 43/13, 40/14). To su pakiranja koja sadrže sjeme povrća neto mase do najviše:

- a) 5 kg za mahunarke
- b) 500 g za luk, krasuljicu, šparogu, blitvu lisnatu ili blitvu rebrastu, ciklu,

postrnu repu, lubenicu, buću, tikvu, mrkvu, rotkvicu, crni korijen, špinat, matovilac

- c) 1000 g za lučice i češnjeve
- d) 100 g za sve druge vrste povrća

Čuvane sorte kao i sorte s Nacionalne sortne liste mogu se prodavati i u većim pakiranjima i tom slučaju etikete s certifikatom trebaju biti žute ako se radi o standardnom sjemenu, plave ako se radi o certificiranom sjemenu čuvane sorte ili bijele boje s crvenim kvadratićima uz desni rub ako se radi o sorti s Nacionalne sortne liste. No ako na tržište stavljate veća pakiranja, trebate imati zaposlenu stručnu osobu.

Kod sjemena povrća, pakiranja sjemena kategorije standard i sitna pakiranja kategorije certificirano označavaju se Certifikatom proizvođača koji sadrži propisane podatke:

1. »EU pravila i standardi«
2. Ime i adresa osobe odgovorne za stavljanje oznake na pakiranju ili njegova identifikacijska oznaka
3. Godina plombiranja naznačena kao: »plombirano... (godina)« ili godina posljednjeg ispitivanja klijavosti.
4. Vrsta (navedena najmanje na latinici)
5. Sorta (navedena najmanje na latinici)
6. Kategorija: kod malih pakiranja sjemena, sjeme kategorije certificirano može se staviti na tržište označeno slovom »C« ili »Z«, a sjeme kategorije standard označeno slovom »ST«
7. Referentni broj kojeg izdaje osoba odgovorna za stavljanje oznake – u slučaju sjemena kategorije standard
8. Referentni broj koji omogućuje identifikaciju certificirane partije – u slučaju sjemena kategorije certificirano
9. Neto ili bruto masa ili broj sjetvenih jedinica ili čistog sjemena osim za sitna pakiranja sjemena mase do 500 g
10. Oznaka da sjeme nije tretirano ili popis korištenih dodataka (zaštitna sredstva, tvari za piletiranje i sl.)
11. Država proizvodnje

Sjeme se može dodatno označiti kao »sjeme iz ekološke proizvodnje«, »čuvani biljni genetski izvor« i »standardno sjeme sorte razvijene za uzgoj pri određenim uvjetima« Sjeme sorti povrća koje su označene kao »čuvani biljni genetski izvor« i »standardno sjeme sorte razvijene za uzgoj pri određenim uvjetima« može se staviti na tržište samo na području Republike Hrvatske isto kao i sjeme sorata s Nacionalne sortne liste.

Minimalne dimenzije pakiranja za lučicu luka i češanj češnjaka su 110 × 67 mm.

Podaci koji se upisuju na pakiranja su:

1. EU pravila i standardi
2. Tijelo nadležno za certifikaciju i država ili njihova kratica
3. Vrsta
4. Sorta
5. Kategorija
6. Referentni broj partije
7. Mjesec i godina plombiranja
8. Masa jednog pakiranja

9. Veličina/frakcija lučice luka ili češnjeva češnjaka

10. Originalni broj partije pakiranja iz kojeg se prepakirava (samo u slučaju prepakiranja).

Osim ovih oznaka proizvođač može staviti neke svoje oznake, fotografiju plodova, preporuke za uzgoj i sl.

Pakiranja moraju biti originalno zatvorena, a to znači da se pakiranje ne može otvoriti bez da je to vidljivo. Na primjer, papirnate vrećice trebaju biti zatvorene naljepnicom s podacima certifikata tako da se pakiranje ne može otvoriti bez da se podere naljepnica. Aluminijske ili plastične vrećice mogu biti zatvorene zavarivanjem, a certifikat na njima nalijepljen kao naljepnica ili otisnut. Ako se radi o prozirnom pakiranju, certifikat treba biti umetnut s unutrašnje strane, tako da bude vidljiv. Velika pakiranja mogu se zatvarati uzicama ali certifikat mora biti otisnut kao perforirana etiketa pričvršćena za pakiranje pomoću plastične plombe.

Svako pakiranje treba imati deklaraciju gdje je navedeno ime proizvođača, vrsta, sorta, broj partije i datum proizvodnje, deklarirana količina te oznaku da je sjeme proizvedeno u Hrvatskoj u skladu s EU pravilima i standardima. Ako se prodaje profesionalnim korisnicima (poljoprivrednim proizvođačima) i prilikom internetske prodaje, obavezna je i biljna putovnica. O tome je bilo riječi u poglavlju 4.

Proizvodnja i prodaja sjemena u teoriji je jednostavnija ako se udružite s drugim proizvođačima. Time se olakšava pristup tržištu i moguće je ponuditi veću raznolikost što svakako privlači kupce. Ako se radi o formalnom udruživanju, administrativni postupci mogu biti jednostavniji jer organizacija može imati osobu koja to obavlja za vas ili pruža pomoć u snalaženju s propisima.

Sjeme koje uzgajate za vlastite potrebe, ne trebate posebno pakirati. Prema Uredbi o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (EZ 2018/848), ekološkim proizvođačima je omogućeno da uzgajaju sjeme za vlastite potrebe bez ograničenja, ali razmjena sjemena među proizvođačima podliježe istim zakonima kao i proizvodnja za tržište. Dakle, sjeme koje ste uzgajili za vlastite potrebe ne možete dati drugom proizvođaču jer mu to kontrolno tijelo neće priznati. Ako želite kolegama omogućiti korištenje tradicijskih sorata i lokalno proizvedenog ekološkog sjemena, trebate registrirati proizvodnju prateći navedena pravila.

14. Kljavost sjemena i skladištenje

Sjeme se najbolje čuva kad je suho (oko 10 % vlage u sjemenci), na suhom, hladnom i tamnom mjestu. Optimalna temperatura kod skladištenja sjemena je između 0-10°C. Što su temperatura i vlaga viši, to je kraći vijek kljavosti. Suho sjeme moguće je čuvati i zamrznuto bez gubitka kljavosti i tako ga čuvaju profesionalne banke gena. No kod većih količina za tržište to uglavnom nije ekonomski isplativo. Zato na gospodarstvu treba pronaći prostoriju čiji su uvjeti što bliži idealnima. Prostorija mora imati dobru ventilaciju, biti negrijana, tamna i s minimalnom vlagom, zaštićena od glodavaca i ptica. U manjim količinama, sjeme je najbolje čuvati u staklenkama ili hermetički zatvorenim posudama koje

štite od vlage i sprječavaju pristup štetnicima. Povremeno treba prekontrolirati stanje u skladištu.

Na sjemenu se mogu pojaviti štetnici poput skladišnih moljaca i žižaka.

Dobro osušeno sjeme može se zamrznuti na nekoliko dana kako bi se uništili nametnici, a kasnije se skladišti u dobro zatvorenim posudama.

Okvirno trajanje klijavosti kod pojedinih vrsta

Posebno osjetljive (do 1 godine klijavosti): pastrnjak, biljke koje vegetativno razmnožavamo kao što su krumpir, češnjak, ljutika

Kratka klijavost (2-4 godine): mrkva, peršin, celer, komorač, luk, poriluk, vlasac

Srednja klijavost (4-5 godina): matovilac, špinat, grah, ljepocvjetni grah, bob, grašak, slanutak, rabarbara, salata, endivija, kupus, kelj, tikva, bundeva, dinja, lubenica, paprika i čili

Dugotrajna klijavost (6 i više godina): cikla, blitva, suncokret, korabica, cvjetača, brokula, raštika, repa, koraba, gorušica, rikola, rajčice, patlidžani, dinja

Sjeme ima rok trajanja i ovisno o vrsti, s vremenom gubi klijavost. Neke vrste ostaju klijave duži niz godina dok druge jedva izdrže jednu ili dvije sezone. Kod skladištenja treba voditi računa o označavanju partija i voditi evidenciju o datumu berbe pojedinih partija. Čak i kada uzgajamo za vlastite potrebe važno nam je znati koliko dugo je sjeme skladišteno i ovisno o vrsti s vremena na vrijeme treba ponovo testirati klijavost. Klijavost sjemena se najčešće smanjuje postepeno i s vremenom klije sve manji postotak sjemenki.

Najbolji način za održavanje vlastite kolekcije sjemena je njegova redovita obnova (regeneracija) na poljima i u vrtovima. Kod sjetve je dobro ostaviti određenu količinu sjemena kao rezervu u slučaju da kod uzgoja nešto krene po zlu. Suradnja više uzgajivača povećava sigurnost očuvanja najkvalitetnijih sorata. Priroda nas najčešće bogato nagrađuje pa se uvijek nađe viškova koje možemo nekome dati, a pritom i stvarati dobre međuljudske odnose.

Svaka je sjemenka novi život. Na nama je da se o njemu brinemo kao dobri gospodari i da ga od sezone do sezone čuvamo i unaprjeđujemo.

Od biljke do biljke

U ovom dijelu priručnika naći ćete specifične informacije za uzgoj sjemena uglavnom najčešćih povrtnih kultura jer se za mnoge povrtne vrste još uvijek mogu naći tradicijske sorte, što je fokus ove publikacije. S obzirom na ograničenost formata, nije bilo moguće obuhvatiti sve važne vrste i sorte. Uz pojedine kulture navedene su i opisane tradicijske i čuvane sorte za koje postoji tendencija vraćanja u proizvodnju ili uzgoja na gospodarstvima za vlastite potrebe i pripremu autohtonih proizvoda.

Porodica mahunarki (*Fabaceae*)

Porodica mahunarki vrlo je bogata vrstama i predstavlja treću po veličini porodicu kopnenih biljaka sa čak 730 rodova, prepoznatljivu po plodovima mahunama. Ovdje spada cijeli niz drvenastih, grmolikih i zeljastih vrsta nezamjenjivih među ukrasnim i poljoprivrednim biljem. Mahunarke žive u simbiozi s kvržičnim bakterijama na korijenju koje vežu dušik iz zraka, njime obogaćuju tlo i zato su odlična pretkultura drugim kulturama u plodoredu. Među najčešćim kulturama na našim oranicama i vrtovima su: grah (*Phaseolus vulgaris*), ljepocvjetni grah (*Phaseolus coccineus*), grašak (*Pisum sativum*), bob (*Vicia faba*), soja (*Glycine max*), slanutak (*Cicer arietinum*) i leća (*Lens culinaris*). Neke mahunarke se kod nas manje uzgajaju iako dobro uspijevaju, dok su u drugim zemljama zastupljenije. Mnoge od njih popularne su u alternativnoj kuhinji. To su lima grah (*Phaseolus lunatus*), mugo grah (*Vigna radiata*), crnookica (*Vigna unguiculata*), azuki (*Vigna angularis*), lab-lab (*Lablab purpureus*), kikiriki (*Arachis hypogea*). Neke vrste kao što su sikirice (*Lathyrus sativus*) danas su vrlo rijetke iako su nekada bile značajne u mediteranskoj prehrani. Među krmnim biljem i vrstama za zelenu gnojidbu značajne su lupine (*Lupinus spp.*), djeteline (*Trifolium spp.*), lucerna (*Medicago sativa*), smiljkita (*Lotus corniculatus*), grahorice (*Vicia sativa*), ozimi stočni grašak (*Pisum sativum ssp. arvense*) i dr. Kao vrtno cvijeće nezamjenjive su vučike (*Lupinus polyphyllus*) i zjevalice (*Antirrhinum majus*), a u industriji tekstila indigo (*Indigofera tinctoria*).

→ **Grah (*Phaseolus vulgaris*), ljepocvjetni grah (*Phaseolus coccineus*) i lima grah (*Phaseolus lunatus*)**

Kod graha razlikujemo tri osnovne forme prema visini. Niski grah (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus*) grmolikog rasta, visoki grah (*Phaseolus vulgaris* var. *vulgaris*) čije se duge, tanke stabljike ovijaju oko potpornja te srednje visoke forme graha kukuruzara visine 1-1,2 m kakav se tradicijski sije uz kukuruz. Prema tipu mahune razlikuju se grah zrnaš koji unutar mahune ima pergamentni sloj i lako puca kod zriobe i grah mahunar koji nema taj sloj pa su mahune pogodne za kuhanje. Sorte razlikujemo po veličini, obliku i boji zrna od sitnih bijelih zrna biser graha, zrna srednje krupnoće poput trešnjevca, zelenčića, putar graha, plosnatih zrna lima graha pa do najkrupnijih bijelih, smeđih ili ljubičastih zrna ljepocvjetnog graha.

Veliku raznolikost formi, varijeteta i sorata grah zahvaljuje činjenici da je samooplodna kultura s mogućnošću stranooplodnje. Križanja su moguća i između običnog i ljepocvjetnog graha iako su različite vrste. U vrijeme kad

su kukci vrlo aktivni, stranooplodnje može biti i do 10 % pa i više, a kasnije je to vidljivo kroz pojavu atipičnih biljaka različitih boja sjemena, cvijeta i sl. Ljepocvjetni grah je stranooplodan i oprašuju ga kukci. Zbog toga je kod uzgoja za sjeme, za obje vrste potrebno osigurati prostornu izolaciju različitih sorata. Pravilnik o stavljanju na tržište sjemena povrća za certificirano sjeme propisuje minimalnu prostornu udaljenost od 100 m. U praksi nekad treba i više, a prijašnji pravilnici propisivali su 400 m. Cvjetovi graha su leptirasti, pojedinačni ili ih je više na kratkim stabljikama u pazušku listova, a mogu biti bijeli, rozi, ljubičasti ili dvobojni. Kod ljepocvjetnog graha razvijaju se grozdasti cvatovi i pravi su ukras na vrtu i u polju.

Grah je u Europu stigao u 16. stoljeću, a smatra se da su ga američki domorodci počeli uzgajati na području današnjeg Meksika i Perua. Iako je biljka koja voli toplinu i brže raste u uvjetima kratkog dana (ljeti), cvjetovi su mu osjetljivi na previsoke temperature. Idealna temperatura cvatnje, oplodnje i razvoja mahune je 23-25°C, a na temperaturama iznad 30°C cvjetovi se osipaju i nema zametanja plodova. Također je osjetljiv na niske temperature ispod 10°C i ne podnosi mraz. Iako je u našim krajevima tradicijska kultura koja je imala nezamjenjivu ulogu u prehrani stanovništva, danas je uslijed klimatskih promjena sve više problema u uzgoju, posebno visokih formi. Izbor sorte i rokove sjetve treba prilagoditi mikroklimatskim prilikama, a sve zanimljivije su niske sorte kratke vegetacije.

Grah je fiziološki zreo u isto vrijeme kada se bere za jelo i uzgoj sjemenskog graha relativno se malo razlikuje od merkantilne proizvodnje. Vegetacija traje od 60-140 dana, ovisno o sorti, a rokove treba podesiti da zrioba bude krajem ljeta, prije perioda kiše i magle. Sjetvu treba obaviti kada je temperatura tla iznad 10°C što je u kontinentalnim krajevima početkom svibnja, a u

Slika 7: Raznolike sorte graha (Razmjena sjemena udruge Duga, Čakovec)





Slika 8: Ljepocvjetni grah

mediteranskim mjesec dana ranije. Ranijom sjetvom postiže se cvatnja u povoljnijem razdoblju ali usjeve treba folijama zaštititi od hladnoće. Visoke sorte također je moguće uzgajati iz presadnica 3-4 tjedna prije sadnje na otvoreno. Grah traži plodno tlo ali ne podnosi direktnu gnojidbu stajskim gnojem pa ga je najbolje uzgajati u plodoredu nakon kultura koje se obilnije gnoje. Također treba izbjegavati uzastopnu sjetvu na istoj površini. Niski grah se sije na međuredne razmake 40-60 cm za što je potrebno oko 100 kg/ha sjemena, ovisno o krupnoći zrna i dostupnosti mehanizacije za međurednu kultivaciju. Visoki grah sije se uz potpornje oko kojih se omata. Ako se sjetva obavlja ručno, najčešće se sije po 5-6 zrna niskog graha u kućice ili 4-5 zrna visokog uz kolce i po jedno uz kukuruz desetak dana nakon kukuruza.

Kod sjemenskog usjeva dobro je ostaviti dovoljan razmak među redovima kako bi usjev mogli obići i obaviti probiranje. Izdvajati treba atipične, a posebno bolesne biljke. Ako želite stvarati posebne farmerske selekcije i primjenjujete stroži odabir, biljke treba sijati pojedinačno, a ne više zrna u kućice. Sjeme korova iz usjeva je relativno lako izdvojiti jer je uglavnom sitnije, no korovi povećavaju vlagu unutar usjeva, a time i rizik od širenja bolesti.

Visoki grah bere se ručnim trganjem mahuna u 2-3 navrata kako bi se dobilo jednolično zrelo i suho sjeme. Pred kraj sezone ako je vrijeme već vlažno bolje je brati za kulinarske svrhe, a za sjeme ostaviti grah iz prvih mahuna. Niski grah može se požeti kombajnom posebno prilagođenim da ne oštećuje zrno. Žitni kombajn može se prilagoditi da okretaji bubnja budu 250 – 350 u minuti te zazor bubnja i podbubnja na 12 – 20 cm (Matotan, 2021). U manjim količinama čupaju se cijele biljke ili se kose do tla i ostavljaju u provjetrenim prostorijama da se u tankom sloju osuše. Sušenje je bolje obaviti u zasjenjenom prostoru nego na direktnom suncu. Temperatura sušenja ne bi trebala prijeći 38°C. Sjeme se suši na 14 % vlage. Kućna metoda kako to možete provjeriti je da noktom pritisnete zrno graha. Dovoljno je suho kad na sjemenki ne ostane trag. Čišćenje se obavlja selektorom, a ako se čisti ručno, suhe biljke mogu se staviti u plahte ili cerade i gaziti da sjeme ispadne iz mahune. Ostaci stabljika se ručno uklone, a sjeme se dodatno pročisti na situ i prebere. Na 1 ha moguće je uzgojiti 600-1200 kg sjemena. Minimalna čistoća sjemena mora biti 97 %, a klijavost 75 % za obični i 80 % za ljepocvjetni grah. Za laboratorijske analize potrebno je 700 g sjemena za obični i 1000 g za ljepocvjetni grah. Uz dobre uvjete skladištenja, klijavost se može održati oko 4 godine.

Kako je za sjeme graha obavezna biljna putovnica, proizvođač treba imati stručnu osobu koja će izdati upute na koje karantenske štetne organizme treba paziti i kako reagirati ako se pojave. Među regulirane nekarantenske štetne organizme kojih nikako ne smije biti u sjemenskom usjevu ubrajaju se grahov žižak (*Acanthoscelides obtectus*) i bakterijska pjegavost graha koju uzrokuju dvije bakterije - *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* i *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans*.

Grahov žižak porijeklom je iz Srednje Amerike, a u Europu je unesen krajem XIX st. U Hrvatskoj se prvi put pojavio 1918. a odonda je postao najčešći štetnik graha. Napada biljke već u polju gdje ženke legu jaja u poluzrele mahune. U skladištu ličinke nastavljaju izjedati sjemenke i šire se na ostalo sjeme. Napada i bob, grašak i leću. Može se uništiti zamrzavanjem graha na dva tjedna što neće naštetiti klici ako je dovoljno suh ali ga kasnije treba čuvati na mjestu gdje žižak ne može prodrijeti. Bakterijska pjegavost prepoznaje se po najprije vodenkastim, a kasnije smeđim nepravilnim pjegama oko kojih list žuti. Zaražene biljke treba uklanjati.

Na popisu čuvanih sorata u Hrvatskoj, trenutno je jedina sorta graha 'Slavonski zeleni' tipa zelenčića dok su u postupku pripreme za upis na Nacionalnu sortnu listu sorte 'Kristina', 'Alida', 'Maksimirski', 'Marina' i 'Niski trešnjevac' tipa trešnjevca.

'Slavonski zeleni' tradicijska je sorta zelenčića, jedne od najraširenijih formi niskog graha zrnaša kod nas. Visok je 50-60 cm, srednje bujne i dobro razgranate stabljike. Mahune su eliptičnog presjeka 10-12 cm duge i najčešće sa 5-7 zrna. Vrh im je zašiljen i svijetlozelene su boje, a u zriobi dobivaju svijetle, kremasto smeđe tonove. Zrna su žuto-zelena, hilum (područje gdje je klica) im je smeđi sa plavkastim obrubom. Održivač sorte je Poljoprivredni obrt Gelenčir iz Hercegovca, a na sortnu listu je upisana 2013.

Prva zabilježena oplemenjivana sorta graha kod nas je 'Kutjevački rani' autorice Vere Mikolčević (Kozumplik, Martinić-Jerčić, 2000). Jedan od glavnih ciljeva oplemenjivanja bio je kraća vegetacija od 90-110 dana. To je kultivar niskog graha zrnaša ujednačenog rasta, sitnog bijelog okruglastog zrna koji dobro bubri, brzo se kuha, a kožica mu je tanka zbog čega je lako probavljiv i ne izaziva nadimanje. Ima viši sadržaj bjelancevina i otporan je na neke bolesti koje se prenose sjemenom poput antraknoze (*Colletotrichum lendemuthianum*), a tolerantniji je na bakterioze.

Na našim poljima još je niz domaćih i udomaćenih sorti kao što su putar grah, dan i noć, biser grah, kornjača, tetovac, niz visokih formi zelenčića i trešnjevca, forme graha kukuruzara i dr. Na jugu Dalmacije zabilježen je 'Grah rogač', visoki grah mahunar čije maslinastozelene mahune izgledom podsjećaju na mahune rogača. Zrno mu je smeđe s bijelim hilumom tamnosmeđeg obruba (Ozimec i sur. 2015).

U sklopu našeg projekta na OPG Juretić blizu Garešnice istraživali smo mogućnosti ekološkog uzgoja lokalne populacije graha kukuruzara u kombinaciji sa starim sortama kukuruza sorata 'Starinski' i 'Stodanac'. Primjenom pesticida u konvencionalnom uzgoju kukuruza kakav danas prevladava u kontinentalnim krajevima Hrvatske, nestala je mogućnost združenog uzgoja ove dvije kulture kako se to tradicijski radilo. U ekološkoj poljoprivredi korovi se uklanjaju kultiviranjem usjeva dok je dovoljno mali. Četiri do pet dana nakon sjetve

obavlja se prvi prohod štriglom ili drljačom i to se ponavlja osmi i dvanaesti dan. Iako dolazi do djelomičnog prorjeđivanja sklopa, korist je višestruka jer korov oslabi i kukuruz ga brzo preraste. Nakon 10 dana, kada kukuruz ima 2-3 lista, uz njega se sije grah. Lokalne populacije graha kukuruzara posebno su prilagođene takvom uzgoju jer ne narastu previsoko, prateći rast kukuruza. Kada grah nikne, obavlja se međuredna kultivacija u 2-3 prolaska. Time se usjev ujedno zagrcne kako bi se spriječilo isparavanje vlage. Prinos kukuruza bude oko 60 % prinosa u konvencionalnoj proizvodnji ali združenom sadnjom prinosi se povećavaju i na istoj površini osiguravaju se dvije berbe istovremeno (grah i kukuruz). Izazove međutim predstavljaju posljedice klimatskih promjena. U vrlo vlažnim godinama korove je praktički nemoguće zauzeti, proljetne oborine uzrokuju pokoricu i otežavaju nicanje, a u ekstremno sušnim ljetima kukuruz stradava, a grah cvate ali ne zameće plodove. U vrijeme trajanja projekta uzgoj graha pokazao se vrlo uspješnim na području Brinja na imanju OPG Brbot gdje su zabilježeni manji klimatski ekstremi i nije bilo značajnijih problema.

→ Grašak (*Pisum sativum*)

Grašak (*Pisum sativum*) dolazi najčešće u tri varijeteta: rani, niski grašak okruglog, glatkog zrna žućkaste ili zelene boje (*P.s. convar. vulgare*), srednje visoki i visoki, kasniji varijeteti čije zrelo i suho zrno je naborano, nepravilnog oblika (*P.s. convar. medulare*) i grašak šećerac (*P.s. convar. axiphium*), visoki grašak čije mahune ne razvijaju čvrste opne pa se mogu jesti sirove, a zrno mu je tamno i prošarano. Uzgajaju se još i forme stočnog graška jakih vitica kao i ozimog stočnog graška (*Pisum sativum convar. arvense*). Ozimi grašak u narodu su nazivali crni grah, grah prčak, siromaški grah, grah loznac ili loznjak. Može se koristiti i u ljudskoj prehrani, ali to je rijetko. Zrno mu je sitno, okruglasto, smeđe ili maslinasto zeleno, prošarano tamnijim šarama i točkama. Kako je visoka forma i treba potporanj, sije se u konsocijaciji sa žitaricama ili drugim kulturama po kojima se penje. Odličan je i za zelenu gnojidbu jer razvija puno zelene mase, a korijen duboko prodire u tlo i razvija kvržične bakterije. Uz bob i leću, grašak je bio dio prehrane stanovništva na našim prostorima još u brončano doba (Karavanić i sur., 2015). U Hrvatskoj su oplemenjivane samo krme sorte graška, a u selima se još ponegdje uzgajaju lokalne populacije koje nisu sustavno istraživane. Čuvane sorte nisu izdvojene. Jedna sorta graška šećerca pripremljena je za upis na Nacionalnu sortnu listu.



Slika 9: Cvatnja graška

Slika 10: Tri varijeteta graška: rani (lijevo), grašak šećerac (gore), kasni (desno)



Grašak je samooplodna vrsta i križanja su relativno rijetka. Većina sorata graška cvate bijelo dok grašak šećerac i ozimi stočni grašak imaju roze cvjetove s ljubičastom lađicom. Cvatnja traje 10-30 dana, a jedan cvijet cvate tri dana. Istim tempom se kasnije razvija najprije tehnološka, a kasnije fiziološka zrioba zrna u mahuni. Mahuna sadrži 2-10 zrna, može biti zelena, žućkasta ili ljubičasta, a kod graška koji se uzgaja za zrno, lako puca kada je sjeme zrelo. Grašak šećerac ima nježne mahune koje se kuhaju zajedno sa zrnom, a u zriobi su smežurane, priljubljene uz zrna i ne pucaju.

S obzirom na to da grašak podnosi niske temperature, sijati treba što ranije kako bi procvao u vrijeme povoljnih temperatura i s dovoljno oborina jer u vrijeme cvatnje traži dosta vlage. U kontinentalnim krajevima to je uglavnom u ožujku do početka travnja, a u planinskim područjima od polovine travnja do polovine svibnja. U krajevima gdje zimske temperature nisu niže od -7°C sjetva može biti u kasnu jesen ili početkom zime. Grašak zimi razvije dubok korijen i ranije krene rasti na proljeće.

Za ranu sjetvu najpogodnija su laka i propusna tla koja u to vrijeme ne zadržavaju vodu i brže se zagrijevaju. Mlade biljke mogu podnijeti temperature od -4 do -8°C , no kasni mraz može oštetiti cvjetove ili tek zametnute mlade mahune. Idealna temperatura cvatnje, oplodnje i dozrijevanja mahuna je $20-22^{\circ}\text{C}$. Temperature iznad 25°C u vrijeme cvatnje loše djeluju na zemetanje plodova. Isto tako, ako u vrijeme ili neposredno nakon cvatnje nastupi sušno razdoblje, prinosi mogu biti puno manji pa je potrebno navodnjavanje. U vrijeme prelaska u fiziološku zriobu najbolje je suho i toplo vrijeme krajem lipnja i početkom srpnja. U toj fazi visoke temperature ubrzavaju zriobu.

Agrotehnika je ista kao i kod graška za kuhanje. Grašak voli puno svjetla i ne odgovara mu pregusti sklop kao ni zakorovljenost i previše vlage u bilo kojoj fazi. Srednje visoke i visoke sorte trebaju potpurne kako usjev ne bi polijegao. Tradicijski se za to koristilo granje sa više sitnih grančica za koje se vitice mogu uhvatiti. Danas su češće mreže poduprte kolcima. U nekim zemljama postojala je tradicija sjetve graška u konsocijaciji sa žitaricama poput ječma ili sorata pšenice koje su manje sklone polijeganju.

Sijati se može u dvoredne ili troredne trake kako bi mogli obići usjev. Razmak između redova je $15-20\text{ cm}$, u redu $4-6\text{ cm}$, a između traka $40-60\text{ cm}$. U plodoredu grašak može doći svake četvrtke godine, ovisno o zaraženosti biljnim

bolestima. S obzirom da je vjerojatnost stranooplodnje vrlo mala, primjenjuje se propisani razmak od 100 m među sortama, a ako sijete za vlastite potrebe to može biti i 2-5 m.

Usjev treba obići u vrijeme cvatnje kako bi izdvojili atipične biljke (druge boje cvijeta, presitnih listova, one koje kasne s cvatnjom i sl.). Ako se u sjemenskim usjevima ne obavlja probiranje, najčešće se razvijaju sve viši i kasniji tipovi. Kod kreiranja farmerskih selekcija mogu se obilježiti najbolji primjerci u polju prema željenim kriterijima, a ostalo koristiti za potrošnju svježeg zrna.

Zrioba sjemena je postupna, a kako se ona odvija u toplijem dijelu godine, mahune mogu ostati na biljci dok sve ne sazriju i osuše se. Prve zrele mahune se beru zasebno u slučaju kišnog ljeta kada vlaga može izazvati bolesti ili dovesti do pojave klijanja sjemena u mahuni. Manje količine sjemena beru se ručno, ostavljaju u dobro provjetrenoj prostoriji da se dosuše i zatim se čiste na rešetku i situ, slično kao grah. Veće količine žanju se i vrše posebno prilagođenim kombajnom. Kombajn za zeleni grašak manje oštećuje zrno od prilagođenog žitnog kombajna. U dobrim uvjetima skladištenja sjeme zadržava klijavost do pet godina.

Za grašak je, kao i za grah, obavezno izdavanje biljne putovnice, upis u Registar specijaliziranih subjekata i angažiranje stručne osobe koja će nadzirati usjeve. Od reguliranih nekarantenskih štetnih organizama grašak napada graškov žižak (*Bruchus pisorum*), a moguć je i napad grahovog žiška (*Acanthoscelides obtectus*) i bobovog žiška (*Bruchus rufimanus*). Kao i kod graha, obavezno je prebiranje i izdvajanje zaraženih zrna. Suho sjeme moguće je kratko trajno zamrznuti kako bi se žišci uništili i kasnije čuvati sjeme na mjestu gdje žižak ne može prodrijeti. Odrasli graškov žižak je sivosmeđe boje, dug je 4-5 mm, s bijelim, crnim i sivim pjegama, te pokrilijem koje ne pokriva potpuno zadak. Ličinka je prljavo bijele boje, duga 6 mm. Kad izađe iz jaja, ličinka ima tri para slabo razvijenih nogu, koje ubrzo zakrčljaju u oblik bradavica. Ženka graškovo žižka odlaže jaja na mlade mahune graška u polju. Čim se iz jaja razvije ličinka, odmah se ubušuje u mahunu i zatim u prvo zrno na koje naiđe. Rupica kroz koju se ubušila ličinka brzo zaraste te se izvana takva mahuna ni po čemu ne razlikuje od zdrave, nenapadnute mahune. U jedno zrno graška može ući veći broj ličinki, ali se razvije samo jedna, a ostale uginu. Ličinka ostaje u zrnju dok se ne razvije u kornjaša. Zaražena zrna prepoznaju se po okruglim prozorčićima, koji nastanu kad potpuno razvijeni kornjaš napusti zrno. Zaraženo zrno nije pogodno za ishranu, a niti za sjetvu jer štetnik u većoj mjeri oštećuje klicu zrna. (HAPIH 2022) Ostale bolesti koje se mogu prenositi sjemenom su siva i smeđa plijesan (*Botrytis spp.*), pepelnica (*Erysiphe pisi* var. *pisi*), fuzarijsko venuće (*Fusarium spp.*), palež graška (*Ascochyta pisi*, *Ascochyta pinodella*, *Mycosphaerella pinoides*), plamenjača (*Peronospora pisi*), viroze i dr. Zaraze je važno na vrijeme prepoznati i spriječiti njihovo širenje. Na sjemenu ne smije biti tragova bolesti.

→ Bob i bobica (*Vicia faba*)

Iako je danas razmjerno rijedak u našoj kuhinji, bob je jedna od najstarijih kultura na području Mediterana. Prisutan je u nalazima iz brončanog doba dok se u zapadnoj Europi proširio tijekom srednjeg vijeka. Razlikujemo tri varijeteta: *V.f. var. minor* – bobica ili sitnozrni bob, *V.f. var. equina* – konjski bob i *V.f. var. faba* – krupnozrni bob. Prva dva varijeteta koriste se kao krmno



Slika 11: Uzgoj graška na OPG Jagoda Turk u Lopatincu

Slika 12: Bobica i
krupnozrni bob



bilje, a krupnozrni bob je za ljudsku prehranu. Najčešće se mlada, zelena zrna pripremaju kao varivo, a u nekim kulturama prava su poslastica cijele zelene mahune s mladim zrnom, kuhane, pirjane ili pečene. Odlična je kultura za zelenu gnojidbu.

Sitnozrni bob ima sjemenke veličine graška dok je krupnozrni veličine palca.

Ovisno o sorti mogu biti svijetlo smeđe, zelenkaste, tamnosmeđe, a među krmnim varijetetima ima i sorti crnog sjemena. Stabljika je šuplja, četverokutnog presjeka, korijen je vretenast i dubok. Biljka je najčešće visine do 1-1,5 m. Cvjetovi su krupni, bijele boje s karakterističnim crnim pjegama na sraslim laticama koje tvore lađicu. Najčešće su skupljeni po 2-6 u grozdastim cvatovima na vrlo kratkim peteljkaama u pazušku listova, iako mogu biti i pojedinačni. Mahuna je mesnata, gusto dlakava, okruglastog presjeka s 5-8 zrna.

U Hrvatskoj su oplemenjivane samo krmne sorte, a niz domaćih populacija uzgaja se u selima za vlastite potrebe i tek manje za prodaju. Domaći bob je vrlo heterogena populacija iz koje je teško izdvojiti pojedine sorte, a lokalne populacije uzgajaju se i u kontinentalnim i u primorskim krajevima.

Bob jednako kao i grašak voli hladnije vrijeme i idealne temperature cvatnje, zamatiranja i dozrijevanja mahuna su 20-25 °C pa je rana sjetva posebno važna. Optimalna temperatura za klijanje je 5-6 °C. U mediteranskim krajevima bob se sije u kasnu jesen da bi se za jelo brao tijekom travnja pa sjeme dozrijeva u lipnju i srpnju tijekom dužeg perioda. U kontinentalnim krajevima sjetva je u veljači, ovisno o klimatskim prilikama. Osjetljiv je na previše vlage kao i na sušu, a na kiselim tlima biljke su slabije otpornosti. Jedina je mahunarka koja dobro podnosi obilniju gnojidbu organskim gnojivima (primjerice 20-30 t/ha goveđeg stajskog gnoja). Sije se u redove razmaka 50 cm, a gustoća je 300-400 biljaka/ha. Za 1 ha potrebno je 200-300 kg sjemena. Dubina sjetve je 5-8 cm.

Iako je uglavnom samooplodna kultura, stranooplodnja je moguća. Cvjetovi privlače pčele intenzivnim mirisom. Obavezni razmak među sortama je 100 m, a ako će se sjeme koristiti za daljnje umnažanje 300-500 m. Usjev treba običi dva do tri puta, obavezno u vrijeme cvatnje i zriobe. Na početku cvatnje izdvajaju se atipične biljke, a u kasnijim pregledima najvažnije je provjeriti zdravstveno stanje.

Žetva sjemena može se obaviti jednofazno ali to je manje povoljno jer je zrioba rastegnuta na dulji period, a donje mahune pucaju kada su zrele. Primjena



Slika 13: Cvatnja boba

kemijskih desikanata koji se preporučuju u konvencionalnoj proizvodnji kako bi se biljke potpuno osušile prije žetve, nije dozvoljena u ekološkoj proizvodnji. U dvofaznoj žetvi biljke se pokose pred pucanje donjih mahuna, kad su mahune u gornjoj trećini u voštanoj zriobi. Zatim se ostave da se osuše kako bi sjeme naknadno dozorilo. U većim količinama biljke se suše u polju i vrše kombajnom, a u manjim sušenje se obavlja u provjetреноj prostoriji nakon čega se mahune otvaraju i sjeme čisti gaženjem, sitima, vjetrom i sl. ili se primjenjuju manji strojevi poput selektora isto kao i kod graha.

Najčešći štetnik boba je crna bobova (repina) uš (*Aphis fabae*). Osim što iscrpljuju biljke i smanjuju prinos, uši mogu prenositi virusne bolesti. U ekološkoj proizvodnji pod kontrolom ih drži niz prirodnih neprijatelja, mogu se tretirati preparatima od pelina i koprive te u slučaju većeg napada biljnim insekticidima na bazi neema, rotenona, kvasije i slično. Bolesti koje se mogu prenositi sjemenom kod boba su slične kao kod graha i graška: plijesan (*Botrytis fabae*), fuzarijsko venuće (*Fusarium spp*), palež boba (*Ascochyta fabae*), antraknoze (*Colletotrichum lindemuthianum*), hrđa boba (*Uromyces viciae-fabae*), bakteriozna prstenasta pjegavost (*Pseudomonas syringae* pv. *fabae*), viroze i dr. Za sjeme boba također je obavezno izdavanje biljne putovnice. Karantenski štetni organizmi čija bi pojava bila alarmantna su: muha lisni miner (*Liriomyza sativae*) i bakterijsko venuće graha (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens*), a od reguliranih nekarantenskih štetnika pojavljuje se bobov žižak (*Bruchus rufimanus*).

→ **Sjekirica (*Lathyrus sativus*)**

Sjekirica je porijeklom iz Zapadne Azije i Južne Europe, a kod nas se tradicijski uzgaja na području Sjeverne i Južne Dalmacije, najviše u zaleđu Zadra i okolici Dubrovnika (Ozimec i sur., 2015). Prednost u uzgoju je izuzetno mala zahtjevnost i prilagodljivost ekstremnim uvjetima proizvodnje. Tolerantna je na sušu, visoke temperature kao i na teška, glinasta, zaslanjena tla niske plodnosti. U prošlosti je imala značajno mjesto u ishrani stanovništva, a danas se promatra kao krmna kultura. Plod je povijena, plosnata mahuna s 3-4 sjemenke. Sjeme je četvrtastog oblika, spljošteno, sivosmeđe boje i po obliku podsjeća na sjekiru, po čemu je vrsta dobila ime. Neke sjemenke su pjegave i tamnije pa podsjećaju na kamenčiće. U Dalmaciji se sije tijekom proljeća, a bere sredinom ljeta.



Slika 14: Domaća sjekirica iz kolekcije Poljoprivrednog instituta Osijek

→ **Vinje: crnookica (*Vigna unguiculata*), zelenčić (*Vigna mungo*), azuki (*Vigna angularis*)**

Vinja, fažolet ili grah metraš (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) i crnookica (*Vigna unguiculata* ssp. *unguiculata*) botanički predstavljaju istu vrstu iako su naizgled potpuno drugačije. Grah metraš ima crvenkasto smeđa, duguljasta zrna i jako duge mahune, dok je crnookica slična grahu samo sitnog zrna s crnom ili smeđom točkom uz klicu. U isti rod ali drugu vrstu spada grah zelenčić ili mungo grah (*Vigna mungo*) sitnih, okruglastih, zelenih ili smeđih sjemenki. Zelenčić ima kratku vegetaciju (70-140 dana), cvate žuto, a mahune su kratke i tanke, najprije zelene, a u fiziološkoj zrelosti tamnoljubičaste i dlakave. U mahuni je 7-10 sjemenki. Uzgaja se isto kao niski grah zrnaš, dobro podnosi sušu i visoke temperature, ali je vrlo osjetljiv na mraz pa ga je bolje sijati kasnije.

Porodica glavočika (*Asteraceae*)

U ovu porodicu ubraja se niz kultiviranih vrsta, a među njima i mnoge omiljene cvjetnice i ljekovite biljke poput nevena, suncokreta, maslačka i drugih. Od povrtnih vrsta ovdje ubrajamo salate.

→ **Salata (*Lactuca sativa*)**

Pradomovina salate je područje Mediterana. Kao povrtna kultura spominjala se u Egiptu prije 2500 godina. Sve do 16. stoljeća sve salate su imale samo lisne rozete i mnogi takvi oblici opstali su u vrtovima do danas iako su ih u proizvodnji potisnule salate glavatice. Lisnate salate (*Lactuca sativa* var. *crispa*) ne formiraju glave i mogu se više puta rezati ili se bere cijela rozeta. Dugolisna ili rimska salata (*Lactuca sativa* var. *longifolia*) ima rozete izduženih, glatkih listova koji se malo preklapaju. Kako bi unutrašnji listovi ostali svijetli i nježni, nekad su se glave vezale. Najraširenije salate glavatice (*L. sativa* var. *capitata*) tvore glavice sastavljene od preklopljenih vanjskih listova dok unutrašnji nastavljaju rasti unutar glavice i ostaju svjetlo žuti. Dije se na puterice (maslenke) nešto manjih, rahlih glavica, glatkog, mekog lišća cijelog ruba, kristalke (ledenke), hrskavih, nazubljenih ili naboranih listova i batavije koje su po karakteristikama između ova dva tipa.

Standard u proizvodnji kod nas dugo je bila sorta 'Zagrebačka kristal ljetna' koju je 1971. oplemenjivala profesorica Paula Pavlek. Kao što ime govori, to je salata kristalka krhkih žutozelenih listova i čvrste glavice, vrlo otporna na prorastanje pa se uzgaja ljeti. Listovi su blago naborani, valovitog ruba. Sorta je upisana na listu čuvanih sorata i održava ju Veleučilište u Križevcima. Od 1984. u proizvodnju su ušle još dvije oplemenjivane domaće sorte salate kristalke 'Posavka' i 'Vegorka' autorica Vere Mikočević i Jasenke Lovoković. Salata 'Posavka' je zimska salata čvrstih glavica i tamno zelenog lišća koje po rubovima može biti crvenkasto. 'Vegorka' je također zimska salata širokih zelenih listova uvijenog, ponekad crvenkastog ruba. Klasik među putericama je rana sorta 'Majska kraljica' mekih, valovitih listova crvenog ruba. Među stare sorte ubraja se i 'Dalmatinska ledenka' grubljih naboranih listova urezanog ruba i čvrste glavice. U vrtovima i na malim gospodarstvima se često uzgaja niz lisnatih salata kao što su 'Hrastov list' izduženog lišća valovitog ruba u zelenim i crvenim formama, 'Vučji jezik' ili 'Sabljica' izduženih, na vrhu zašiljenih listova,



Slika 15: Živa izložba genetske raznolikosti salate u vrtu udruge Arche Noah (Schiltern, Austrija)

‘Ginko’ i razne ljetne i zimske mješavine. Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek proveo je tijekom 2020. godine istraživanje na 5 autohtonih sorata salate na području Istočne Slavonije (Vinković i sur. 2021). Dvije primke su imale konačnu masu glavice i preko 400 grama što ih svrstava u visokoprinosne sorte. Pojave bolesti nije bilo niti kod jedne primke. Svih pet primki imalo je dobre komercijalne prinose i prinose sjemena što govori o njihovim potencijalima u komercijalnoj proizvodnji.

Salatu za sjeme treba sijati na proljeće kako bi se cvatnja i dozrijevanje sjemena odvijali u povoljnijem razdoblju toplijeg i sušeg vremena. Zimske salate u kontinentalnom području siju se u rujnu, prezimljuju i cvatu u svibnju i lipnju. Iako se salata može uspješno uzgajati u zaštićenim prostorima, sjemenska proizvodnja se najčešće odvija na otvorenom kako bi biljke bile prilagođene takvim uvjetima uzgoja. Razmaci među redovima su 45 cm, a među biljkama u redu, ovisno o sorti 20-40 cm. Za to je potrebno oko 1,5-3 kg/ha sjemena. Ovisno o načinu sijanja i preciznosti sjetve, biljke se u fazi kada razviju tri lista prorjeđuju na željeni razmak. U ekološkoj proizvodnji čest je uzgoj salate na folijama kako bi se smanjila količina rada za uklanjanje korova. U fazi tehnološke zrelosti kada se razviju glavice kakve bi inače prodali na tržištu, potrebno je obaviti odabir. Iz usjeva se uklanjaju bolesne i atipične biljke te one koje se prerano izdužuju i formiraju cvjetnu stabljiku.

Generativna faza započinje produživanjem glavne stabljike do oko 1 m visine i njenim grananjem. Ako je sklop rjeđi, potrebno je osigurati potporu. To mogu biti kolci, mreže i slične konstrukcije na koje se stabljike mogu privezati. Kad se formira cvjetna stabljika, donji listovi mogu se uklanjati kako ne bi trunuli. Sorte koje formiraju čvrste glavice, potrebno je zarezati s dva unakrsna reza kako bi stabljika mogla probiti. Za to je potrebno pogoditi pravo vrijeme kako ne bi oštetili cvjetnu stabljiku. Salata je u pravilu vrsta dugog dana ali sorte različito reagiraju. Kod nekih sorata cvjetna stabljika se razvija čim se trajanje dnevnog svjetla produži i temperature porastu iznad 20°C, čak i ako lisna rozeta nije do

Slika 16: Sjeme salate



kraja razvijena. Druge i u uvjetima dugog dana razvijaju glavicu. Rano tjeranje cvjetne stabljike nije poželjno i od takvih se biljaka ne ostavlja sjeme. Cvijet salate sitan je, žut i prilagođen je samooplodnji jer se u jednom danu otvara, oplodi i zatvara. Oplodnja traje svega 1-2 h. Za tmurnih, oblačnih i kišnih dana cvjetovi se ne otvaraju i prinos sjemena je manji. Križanja su moguća iako se to rijetko desi (oko 2 % biljaka), a moguće je i križanje s divljom salatom (*Lactuca serriola*). U proizvodnji za vlastite potrebe je dovoljno osigurati izolaciju od drugih sorata i divlje salate od 2-5 m. Prema zakonu, propisana je udaljenost od 100 m za certificirano sjeme i 300 m za osnovno.

Cvatnja na cijeloj biljci traje duži period, i do 70 dana, a isti tempo prati i zrioba sjemena. Sjeme je zrelo 12-24 dana nakon cvatnje. Sjemenke salate sitne su, duguljaste, crne, smeđe ili bijele. Na vrhu sjemenki je čuperak sitnih, bijelih dlačica pa ih vjetar lako raznosi. Žetva se obavlja kada 50 % biljke ima bijeli papus, a glavice su suhe. Ako se kasni sa žetvom, sjeme se osipa. Biljke se mogu čupati cijele s korijenom i u snopovima zamatati u plahte ili papirnate vreće te objesiti na natkrivenom prozračnom mjestu kako bi se osušile i do kraja dozorile. Svaki snop treba označiti kako se različite sorte ne bi pomiješale. Ako se uzgoj odvijao na većoj površini, usjev se kosi i ostavlja da se osuši do 5 dana, po mogućnosti na ceradama u prozračnim, natkrivenim prostorima. Nakon sušenja, sjeme treba ovršiti strojevima ili ručno te očistiti. Manje količine čiste se prosijavanjem i prebacivanjem na laganom vjetru, a veće količine strojevima na principu vjetra i sita. Prinosi sjemena mogu biti od 400-800 kg/ha, a u 1 g je između 830-1250 sjemenki.

Iz svake partije uzima se uzorak za laboratorijske analize. Minimalna propisana veličina uzorka je 10 g. Minimalna čistoća sjemena smije biti 95 %, minimalni sadržaj sjemena drugih vrsta 0,5 %, a minimalna klijavost 75 %. Sjeme, u dobrim uvjetima skladištenja, može zadržati klijavost do četiri godine.

Upis u Registar specijaliziranih subjekata nije obavezan, ali salata može biti domaćin nekim karantenskim štetnicima kao što su muhe lisnog minera *Nemorimyza* (*Amauromyza*) *maculosa*, sovice *Heliothis zea* i Lettuce infectious yellows virus (LIYV) pa je potreban oprez.

Na sadnicama salate reguliran je nekarantenski štetnik: Virus pjegavosti i venuća rajčice (TSWV). Sjemenom se mogu prenositi bolesti kao što su koncentrična pjegavost (*Alternaria dauci*), siva i smeđa plijesan (*Botrytis cinerea*), plamenjača salate (*Bremia lactucae*) i druge te treba obratiti pažnju na zdravlje usjeva.

→ Endivija (*Cichorium endivia*)

Endivija je biljka mediteranskog podrijetla, a u mediteranskoj prehrani i danas ima veliku važnost. U uzgoju su tri osnovna tipa: *Cichorium endivia* var. *endivia* ima lisnu rozetu s puno listova ali ne formira glavicu, *Cichorium endivia* var. *crispum* ili kovrčava endivija ima naborane, duboko urezane i nazubljene listove, dok su listovi eskarol endivije *Cichorium endivia* var. *latifolia* široki i glatki s izraženim srednjim rebrom.

Naša tradicijska sorta je 'Dalmatinska kopica' koja je sredinom '60-ih i sedamdesetih godina bila najraširenija sorta u proizvodnji, a danas nema domaće proizvodnje njenog sjemena i uzgaja se na svega nekoliko obiteljskih gospodarstava (Ozimec i sur. 2015). Sorta ima duge listove, u gornjem dijelu proširene s blago naboranom plojkom i valovitog, nazubljenog ruba. Glavno rebro lista je prošireno i bjelkastosrebrnaste boje. Središnje lišće je svijetložuto i vrlo ukusno i mekano. Pripada skupini srednje kasnih sorti. Lisna rozeta u tehnološkoj zrelosti doseže promjer 25-30 cm, a teška je 300-350 g. U priobalnom području sadi se tijekom rujna i bere u prosincu, a u kontinentalnim krajevima se sadi u kolovozu za berbu u listopadu.

Nakon formiranja lisne rozete iz nje se izdužuje cvjetna stabljika visine do 120 cm i grana se. S obzirom da je iznutra šuplja, sklona je polijeganju, pa biljke u fazi cvatnje trebaju potporu. Cvjetovi endivije plave su boje, formirani u glavicu sa 10-15 cvjetića i uglavnom su samooplodni kao i kod salate. S obzirom da duže ostaju otvoreni, stranooplodnja je češća. Uglavnom se ne križaju se s divljim formama cikoriје (*Cichorium intibus*) ali ni to nije potpuno isključeno. Kao i kod salate propisana je udaljenost od 100 m među sortama za certificirano i 300 m za osnovno sjeme iako su stari pravilnici propisivali i veće razmake. Kod izolacije mrežama kao oprašivači se mogu koristiti solitarne pčele i bumbari.

Idealne temperature cvatnje, oplodnje i dozrijevanja sjemena su 20-25 °C, a plodonošenje se ubrzava dužim trajanjem dnevnog svjetla. Ovisno o podneblju uzgoj može biti jednogodišnji ili dvogodišnji. Dvogodišnji uzgoj češći je u mediteranskoj klimi gdje zimske temperature ne padaju ispod -5 °C, a u kontinentalnim dijelovima uobičajen je jednogodišnji uzgoj. Presadnice se pripremaju što ranije u zaštićenim prostorima kako bi biljke razvile rozetu i procvale za vrijeme povoljnih proljetnih temperatura. Presađuju se na razmak redova 40-60 cm i 30 cm među biljkama u redu. U uvjetima hladnije klime, biljke sijane na jesen mogu prezimiti u vlažnom podrumu, prikraćenih listova i ukopane u pijesak. Kao i kod uzgoja sjemenske salate, usjev treba nekoliko puta obići i izdvojiti biljke koje su slabe, bolesne, nemaju karakteristike uzgajane sorte ili prerano počinju tjerati cvjetnu stabljiku. Vegetacija traje dugo i sjeme dozrijeva krajem kolovoza ili u rujnu.

Sjeme je sitno, žućkasto sive boje dužine 2-3 mm. U 1 g je 775-910 sjemenki. Kada stabljika potamni i donji se listovi osuše, 70 % glavicu je zrelo i vrijeme je za žetvu. Ako je uzgoj na većoj površini i vrši se kombajnom, u jutarnjim satima se kosi kako bi osipanje bilo manje, a zatim se do popodne suši u zbojevima i kombajnira. Manje količine koje se ručno žanju, kao i kod salate, ostavljaju se obješene u vrećama ili na ceradama u natkrivenom, dobro provjetrenom prostoru. Kad se glavice dovoljno osuše čisti se na rešetku, a zatim sitima i vjetrenjem odvajaju pljevice.

Ako je sjeme namijenjeno tržištu, potrebno je laboratorijsko ispitivanje kval-



Slika 17: Cvatnja endivije

itete za što se priprema uzorak od najmanje 15 g. Parametri kvalitete koje treba zadovoljiti su: 95 % čistoća, maksimalno 1 % primjesa drugog sjemena i klijavost od 65 %. U dobrim uvjetima skladištenja, sjeme zadržava klijavost 4-6 godina.

→ Radič (*Chichorium intybus* var. *foliosum*)

Lisnati radič srodan je divljoj cikoriji (*Cichorium intybus* var. *silvestre*) s kojom se može križati kao i s industrijskom cikorijom (*Cichorium intybus* var. *sativum*) uzgajanom prvenstveno zbog zadebljalog korijena. Gorkast okus radiča potječe od glikozida intibina koji potiče apetit i povoljno djeluje na probavu. Važna je kultura u mediteranskoj prehrani, posebno Italije gdje se osim kao salata priprema i kuhan kao varivo. Ožanić u knjizi „Najvažnij sorti povrća i njihovo gajenje na Primorju“ iz 1938. spominje uzgoj radiča u našim priobalnim krajevima pod nazivom „žutenica“. Domaće sorte nisu evidentirane ni upisane na sortne liste niti u bazu biljnih genetskih izvora. Moderna proizvodnja poznaje tri tipa radiča: radič veće ili manje rozete, radič čvrste i okrugle glavice i witlof radič za pospešivanje zimi.

U mediteranskim područjima radič se proizvodi kao dvogodišnja kultura i prezimljuje na otvorenom. Njegova je specifičnost u odnosu na endiviju to što mora proći stadij jarovizacije kao mlada biljka na temperaturama nižim od 10 °C i otporniji je na hladnoću pa se dvogodišnji uzgoj primjenjuje i u kontinentalnim krajevima. Ako su zimske temperature preniske, preko zime treba utratiti korijenje u pijesku u vlažnom podrumu gdje nema smrzavanja. Lišće se skraćuje na 1-2 cm od korijenovog vrata. Na proljeće se biljke sade na otvoreno i uzgajaju do žetve kao i endivija.

Porodica štitarki (*Apiaceae*)

Karakteristika porodice štitarki su specifični štitasti cvatovi po kojima je dobila ime, a listovi su im najčešće višestruko perasto složeni. Sjemenke glavnih povrtnih kultura iz ove porodice bogate su uljima, pa sporo bubre i kliju. U ovu porodicu spada korjenasto povrće poput mrkve, peršina, celera, pastirnaka ali i niz aromatičnih i ljekovitih vrsta, kao što su komorač, kopar, ljupčac, korijandar, valerijana, kim, anis i dr.

→ Mrkva (*Daucus carota*)

Prvi kultivari mrkve, kao što je 'Nantes' razvijeni su još u 19. st. Na tržištu je sedam glavnih tipova koji se razlikuju po dužini i obliku korijena, trajanju vegetacije i sl. Tip **Pariške rane** ima maleno i okruglasto korijenje (3-4 cm dužine i oko 3 cm promjera), uzgaja se u zaštićenim prostorima za ranu potrošnju ili konzerviranje. Kultivari tipa **Amsterdamske** uglavnom su rani i srednje rani, valjkasti, tupog vrha, 8-12 cm dugački i promjera oko 1,5 cm. Najčešći su kultivari tipa **Nantes**, valjkastog oblika s tupim vrhom od 14-20 cm dužine i oko 3 cm promjera, a ima ih od srednje ranih do srednje kasnih. Kultivari tipa **Chantenay** ubrajaju se u jesenske srednje kasne i blago su stožastog oblika s tupim vrhom dužine 12-16 cm, srednjeg promjera oko 4 cm. Prikladni su za skladištenje u trapovima kao i kultivari tipa **Berlicum**. To su kasni kultivari, bujnog rasta, dugog, valjkastog korijenja tupog vrha dužine 20-30 cm i promjera oko 3,5 cm. Kultivari tipa **Flaker** su kasni kultivari koji se najviše

Slika 18: sjeme mrkve, peršina, celera i pastirnaka





Slika 19: Cvatnja mrkve

koriste za preradu. Po obliku su stožasti, tupog ili zašiljenog vrha dužine 25-30 cm i srednjeg promjera 4-5 cm. Među starim sortama ima niz kultivara žute boje. Boje mrkve mijenjale su se kroz povijest. Žute i crvene forme, pridošle iz Azije, prevladavale su u 15. st. U 17. st. pojavila se bijela mrkva iz koje su izdvojene narančaste forme kakve danas poznajemo. Danas su među slobodno oprašujućim sortama za male vrtove i ekološku proizvodnju, posebno popularne kombinacije čiji je korijen iznutra narančast, a izvana crven ili ljubičast. U vrtovima i na gospodarstvima uzgaja se nekoliko lokalnih populacija narančaste i žute mrkve no one za sada nisu evidentirane na sortnim listama niti u bazi biljnih genetskih izvora (CPGRD baza).

S obzirom na to da je dvogodišnja kultura, mrkva se u prvoj godini uzgaja jednako kao i konzumna mrkva pa se proizvodnja može dobro kombinirati s proizvodnjom mrkve za tržište. Preporučuje se kasnija sjetva od lipnja do kolovoza, čak i za rane sorte, kako biljke ne bi na jesen bile prezrele što bi negativno utjecalo na prezimljavanje. U sušnim ljetnim mjesecima potrebno je navodnjavanje. Na kraju sezone odabire se zadebljalo korijenje poželjnih karakteristika u skladu s uzgajanom sortom. Važno je da mrkve ne budu ni prevelike ni presitne, a isključuju se kvrgave, razgranate, nepravilnog oblika, one koje u zemlji pucaju, one koje su u bazi korijena zelene i naravno, one bolesne. Mrkva je osjetljiva na nedostatak raznolikosti pa je potrebno najmanje 30, a idealno 50-100 biljaka za zasnivanje sjemenskog usjeva. Izabrati treba više jer se kasnije probire još barem dva puta. Odabrane biljke treba očistiti (ne prati) i reže im se lišće na oko 3-5 cm od baze. Tako pripremljene slažu se vodoravno položene u kašete s vlažnim pijeskom u slojevima, tako da se međusobno ne dodiruju. Kašete se ostavljaju u vlažnom podrumu gdje se zimi neće smrznuti (idealne temperature su 1-3 °C i 90 % vlage), a na proljeće se presađuju na otvoreno. Period niskih temperatura (jarovizacija) važan je za prelazak u generativnu fazu. U područjima gdje su zime toplije, mrkva može prezimiti i na otvorenom. U tom slučaju, sjetva može biti kasnija (kolovoz-rujan), a biljke ne moraju biti potpuno razvijene prije početka cvatnje. Mana ovog načina je da nema probiranja u tehnološkoj zrelosti.

Nakon prezimljavanja biljke se sade na međuredni razmak 40-65 cm i 20-30 cm među biljkama pri čemu se ponovo odabiru najbolje i izbacuju one koje su oštećene kod prezimljavanja. Nakon nicanja poželjno ih je 2-3 puta okopati i nagnuti. U drugoj godini iz korijenja izrasta cvjetna stabljika na čijem se vrhu

razvija štitac prvog reda. Svaki štitac sastoji se od manjih štitića na dugim stapkama, koji nose sitne bijele cvjetice s pet latica. Grananjem glavne stabljike razvijaju se štitasti cvatovi drugog reda, grananjem tih grana cvatovi trećeg, zatim četvrtog, rjeđe petog i šestog reda. Najviše sjemena (80-90 %) razvijaju cvatovi drugog i trećeg reda. Cvatnja cijele biljke traje oko mjesec dana. Za vrijeme cvatnje potrebno je osigurati potpornje koji se mogu postavljati na razmak od 1 m, a između se provuče špaga s obje strane. Prerano tjeranje cvjetne stabljike je nepoželjno pa se prije cvatnje ponovo obavlja probir. Svakako treba izbaciti i bolesne biljke. Posebno treba obratiti pažnju na bolesti koje se prenose sjemenom kao što su: palež lišća mrkve (*Alternaria dauci*), crna trulež (*Alternaria radicina*), pjegavost lista (*Cercospora carotea*), pepelnica (*Erysiphe heraclei*), plamenjača (*Phytophthora dauci*), fuzarijska venuća (*Fusarium ssp.*) i druge.

Divlja mrkva široko je rasprostranjena u našoj flori i lako se križa s domaćom mrvom. U proizvodnji bi trebalo osigurati minimalno 300 m udaljenosti od divlje mrkve za certificirano i 500 m za osnovno sjeme. Od ostalih sorata potrebno je osigurati prostornu izolaciju od 100 m za certificirano i 300 m za osnovno sjeme iako se u praksi preporučuju i veći razmaci jer je mrkva dosta sklona križanju. Ako to nije izvedivo, potrebno je koristiti izolacijske mreže. Unutar mreža najbolji oprašivači su osolike muhe ili muhe cvjetare (*Syrphidae*), a mogu se koristiti i zujare (*Calliphoridae*). Pčele nisu posebno učinkovite u oprašivanju mrkve. Vrlo ranom sadnjom u zaštićene prostore, može se ubrzati vegetacija i pomaknuti vrijeme cvatnje za oko 2 tjedna ranije od divlje mrkve. Kad su uvjeti povoljni, folije plastenika mogu se skinuti ili se biljke presađuju na otvoreno. Sjeme je zrelo kad su cvatovi drugog reda zreli, a oni trećeg reda počeli smeđiti. Kako bi se smanjilo osipanje košnju treba obaviti ujutro ili navečer. Cijele biljke se čupaju ili kose. Za naknadno dozrijevanje snopovi se čuvaju obješeni naopako u papirnatim ili platnenim vrećama ili rašireno na ceradi u tankom sloju u prozračnom, natkrivenom prostoru. Veće količine ostavljaju se u polju u zbojevima i vrše kombajnom. U profesionalnoj doradi sjeme se čisti na pneumatskom stolu ili trifolinu, a u kućnoj radinosti sitima i vjetrenjem. Mogući prinosi su od 500-600 kg/ha za rane sorte i 600-1200 kg/ha za srednje kasne i kasne. Sjeme je sitno, smeđe, rebrasto, a na rebrima ima bodlje. Finog je mirisa

Slika 20: Domaća mrkva ponekad ima bodljikave sjemenke



zbog eteričnih ulja koja sadrži. U većim doradama, bodlje se uklanjaju posebnim strojevima kako bi se omogućila kvalitetnija sjetva.

U laboratorij treba poslati najmanje 10 g sjemena i ono treba imati 95% čistoću, najviše 1% primjese drugog sjemena. S obzirom da sjeme ne dozrijeva ravnomjerno, klijavost je rijetko iznad 90%, a propisana je minimalna klijavost od 65%. Biljna putovnica nije obavezna, a u dobrim uvjetima skladištenja sjeme zadržava klijavost do 3 godine.

→ **Peršin** (*Petroselinum crispum*)

Razlikujemo dvije forme peršina: lišćar (*Petroselinum crispum ssp. crispum*) i korjenaš (*Petroselinum crispum ssp. tuberosum*). Među korjenašima razlikujemo duge (20-25 cm) i poluduge (15-20 cm), dok lišćari mogu biti glatkog i kovrčavog lišća. Na sortnoj listi registriran je 'Domaći lišćar' kao čuvana sorta. Listovi su mu glatki, izrazito aromatični i tamnozelene boje. Lisna rozeta je izrazito bujna s velikim brojem listova. Vrlo dobro obnavlja lišće, pa mu je razdoblje korištenja izrazito dugo.

Poželjna svojstva na koja se treba koncentrirati kod odabira za korjenaše su glatka, nježna pokožica bez postranih korjenčića. Poželjno je i da ima dobro razvijeno lišće, jer se i ono koristi u tehnološkoj zrelosti. Kod lišćara je poželjan uspravan rast i čvrste peteljke što omogućuje lakše vezanje u vezice. Kovrčave forme pogodnije su za preradu jer imaju manji udio stabljike u odnosu na list.

U prvoj godini uzgoj peršina korjenaša je isti kao i kod proizvodnje za tržište. Kao i kod mrkve, prije i poslije prezimljavanja obavlja se probir.

Idealne temperature prezimljavanja su 0-5 °C, a to je presudno za prelazak u generativnu fazu. Period takvih hladnih uvjeta (jarovizacije) traje 60-120 dana. Peršin lišćar može se uzgajati i na jednogodišnji način sjetvom krajem kolovoza i u rujnu. Nakon prezimljavanja, biljke će potjerati cvjetne stabljike i procvasti. Time se štedi vrijeme i rad, a biljke se odabiru prema karakteristikama lista pa nema potrebe za vađenjem.

Peršin u našoj flori nema divljih srodnika s kojima bi se križao, a rijetko je moguće križanje s celerom od kojeg, za svaki slučaj, treba osigurati izolaciju. Izolacija od minimalno 100 m potrebna je i među različitim sortama i podvrstama. Ako ju nije moguće osigurati, koriste se izolacijski kavezi unutar kojih kao oprašivači mogu poslužiti osolike muhe cvjetare (*Syrphidae*), muhe zujare (*Calliphoridae*) ili obične kućne muhe (*Musca domestica*). Cvjetna stabljika visoka je 50-100 cm, cvjetovi imaju sličnu građu kao kod mrkve, samo su sitniji i ponekad blago žućkasti. Sjeme peršina također je smeđe i rebrasto ali za razliku od mrkve na rebrima nema bodlje. Miris mu je također karakterističan. Berba i čišćenje isti su kao i kod mrkve. Propisana je nešto veća potrebna čistoća od 97%. Klijavost sjemena još je kratkotrajnija nego kod mrkve i traje 2-3 godine.

→ **Pastrnjak** (*Pastinaca sativa*)

Na listu čuvanih sorata upisana je sorta iz oplemenjivačkog programa Podravke 'Podravkin bijeli', nastala oplemenjivanjem lokalnih populacija. Korijenje je krupno, stožastog oblika, dužine 30-35 cm, glatke, bijele površine i ukusne unutrašnjosti. Ostale lokalne populacije i domaće sorte nisu evidentirane u CPGRD bazi ali postoji mogućnost da se još uvijek čuvaju na obiteljskim gospodarstvima.

Cvjetovi pastirnaka su žuti i jednake građe kao i kod ostalih kultura u ovoj porodici. Sjeme je također rebrasto, svjetlosmeđe ali nešto veće, šire i plosnato. Puno se lakše osipa nego kod mrkve i vrlo kratko zadržava klijavost (1-2 godine). Moguće je križanje s divljim pastirnjakom pa treba osigurati prostornu izolaciju ili izolacijske kaveze. Stabljika je visine 1,5 m i treba potporu. Većina ostalih radova u proizvodnji jednaka je kao i za mrkvu i peršin. Ako se uzgajaju manje količine, moguće je žetvu obavljati ručno u više navrata. Najprije se sabiru glavni cvatovi u vrijeme kada postanu žuto-smeđi, a iza toga cvatovi drugog i trećeg reda kako dozrijevaju. Kod berbe je poželjno nositi rukavice jer stabljike sadrže eterična ulja koja na suncu mogu izazvati alergijske reakcije.

→ Celer (*Apium graveolens*)

Celer je porijeklom mediteranska kultura. Razlikujemo tri glavna tipa kultivara: celer listaš (*Apium graveolens* var. *secalinum*), celer rebraš (*Apium graveolens* var. *dulce*) kod kojeg se koriste lisne stabljike i lišće te celer korjenaš (*Apium graveolens* var. *rapaceum*) kod kojeg se koristi zadebljali korijen i lišće. Domaće sorte na žalost nisu registrirane niti u CPGRD bazi niti na sortnim listama, iako se ponegdje još uvijek uzgajaju na obiteljskim gospodarstvima.

Celer je vrlo otporan na niske temperature, a početak generativne faze stimulira period nižih temperatura (4-10 °C) od oko 2 tjedna, nekad i manje. Formiranje cvjetne stabljike počinje na temperaturama manjim od 21 °C. Cvatovi celera sitniji su, manje kompaktni nego kod mrkve i žute su boje kao i kod peršina i pastirnaka. Cvjetovi se otvaraju od 9 do 11 sati, prašnici isti dan uvenu, a tučak bude oplođen tek idućeg dana. Zbog toga i kod celera prevladava stranooplodnja, a glavni oprašivači su kukci. Sjemenke su vrlo sitne, u 1 g ima 1800-2500 sjemenki. U dobrim uvjetima skladištenja klijavost se može održati 3-4 godine.

Celer korjenaš proizvodi se slično kao mrkva, peršin i pastirnjak. Važno je da u prvoj godini razvije zadebljali korijen kako bi za sjeme odabrali biljke najboljih svojstava. U listopadu i studenom u vrijeme tehnološke zriobe, vadi se prosuši, očisti od zemlje, a zatim se probire i priprema za prezimljavanje. Odabiru se biljke korijenja tipičnog za sortu, srednje veličine, čvrstog (ne spužvastog), s malo postranog korijenja, dobro razvijenog lišća čvrstih peteljki. Lišće se prikraćuje na oko 2 cm, utrapljuje se u vlažan pijesak i sprema u podrum. Rano na proljeće vadi se, ponovo probire i sadi na razmak 60 cm unutar i među redovima.

Celer lišćar i rebraš mogu se proizvoditi na dvogodišnji ili jednogodišnji način. Kod jednogodišnjeg načina siju se krajem kolovoza i odabiru prema karakteristikama lisne rozete. Stabljike celera rebraša trebale bi biti sočne, meke, tanke kožice, ukusne, dugačke 40-50 cm, 4-5 cm široke. Celer lišćar treba razviti bujnu lisnu rozetu koja se lako oporavi nakon košnje. Kod oba tipa, rano tjeranje cvjetne stabljike nije poželjno svojstvo.

Cvjetnim stabljikama dobro je osigurati potporu. Žetva se obavlja kao i kod mrkve i peršina ili postupno, kako dozrijeva na biljci, ili ako to nije izvedivo, u trenutku kada su zreli štitci prvog i drugog reda (žuto-smeđa boja). Sjeme se ostavlja da do kraja dozrije tako da se cijele stabljike sa sjemenom okrenu naopako u vrećama ili plahtama i objese na natkriveno, prozračno mjesto kroz 3-4 tjedna. Veće količine mogu se sušiti na ceradama ili iznimno u polju, gdje se

Slika 21: Cvatnja celera



vrše kombajnom. Čišćenje je isto kao i kod mrkve. Mogući su prinosi sjemena od 500-1000 kg/ha. U laboratorij treba poslati najmanje 5 g sjemena i ono treba imati minimalnu čistoću od 97 %, maksimalno 1 % primjesa drugog sjemena i najmanju klijavost od 70 %. Biljna putovnica za sjeme nije obavezna.

→ **Komorač** (*Foeniculum vulgare*)

Komorač je neizostavni dio samonikle flore Mediterana. Samonikli komorač (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare*) gorkastog je okusa, a uzgaja se i u vrtovima. Slatki komorač (*Foeniculum vulgare* var. *dulce*) ima posebnu aromu, a iz sjemena se ekstrahira ulje. Firentinski komorač (*Foeniculum vulgare* var. *azoricum*) koristi se kao povrće, a zadebljale stabljike formiraju čvrstu, plosnatu lukovicu.

Dvogodišnja je kultura. U prvoj godini stvara lisnu rozetu aromatičnog lišća koja se koristi kao začín ili kod firentinskog komorača kao povrće. U drugoj (iznimno i u prvoj ako se sije rano) razvija cvjetnu stabljiku koja bogato rađa sjemenom. Ako se ne pobere na vrijeme, sam se zasijava jer se lako osipa i sjeme prezimljuje u tlu. Stabljika može rasti i cvjetati tri do četiri godine.

Biljka je dugog dana pa se za potrošnju najčešće sije u lipnju i srpnju kako bi se spriječilo prerano izbijanje cvjetne stabljike. Dobro podnosi hladnoću te može prezimiti na otvorenom u umjerenim zimama. Pri gnojidbi treba izbjegavati prekomjerne količine dušika, jer to dovodi do pretjeranog razvoja lisne mase i smanjenog uroda sjemena koje teže i duže dozrijeva. Stabljika može narasti 1-1,5 m, ponekad i više. Dobro je osigurati potporu. Stranooplodna je kultura i privlači brojne kukce, među kojima su najučinkovitiji oprašivači osolike muhe (*Syrphidae*). Sjeme dugo dozrijeva pa ga kao i kod mrkve i peršina treba ranije pobrati i ostaviti da naknadno dozrije na natkrivenom i prozračnom mjestu. Klijavost zadržava 2-3 godine.

Kriteriji odabira za firentinski komorač uključuju formiranje velike i okruglaste lukovice, kao i što kasnije izbijanje cvjetne stabljike kako bi se lukovica potpuno razvila. Poželjne su svijetle lukovice i pravilno raspoređeni listovi. Odabir se obavlja u tehnološkoj zriobi, a u idućoj sezoni izdvajaju se biljke koje prerano razvijaju cvjetnu stabljiku. Kod slatkog komorača, gdje je sjeme glavni cilj proizvodnje, rano formiranje stabljike je poželjno pa se može uzgajati od proljeća. Ako cvatnja počne već u prvoj godini, urod će u sljedećoj sezoni sigurno biti veći. Odabir se temelji na aromi i veličini sjemena, ravnomjernom dozrijevanju i otpornosti na osipanje.

U CPGRD bazi registriran je značajan broj lokalnih populacija komorača unutar skupine ljekovitog i aromatičnog bilja, no nedostaje povrtni firentinski komorač.

→ **Kopar** (*Anethum graveolens* var. *hortum*) i **korijandar** (*Coriandrum sativum*)

Među štitarkama nalazimo i jednogodišnje vrste poput kopra i korijandara. Nakon sjetve, kopar razvija bujno lišće koje se koristi kao začín u jelima, a tijekom iste godine procvjeta žutim štitastim cvatovima. Uzgoj sjemena te postupci sakupljanja i čišćenja isti su kao i kod ostalih kultura iz ove porodice. Kopar kod nas nema divljih srodnika pa je potrebno osigurati izolaciju samo između drugih sorti iste vrste. Budući da u Hrvatskoj nema divljih srodnika kopra, potrebno je osigurati izolaciju samo među različitim sortama iste vrste. Isto vrijedi i za korijandar koji cvate sitnim bijelim štitastim cvatovima, a unutar

okruglastog ploda nalaze se dvije sjemenke. Kultura je kratke vegetacije koja traje 80-120 dana. Cvatnja počinje početkom lipnja i u srpnju, a sjeme dozrijeva krajem srpnja i početkom kolovoza. Klijavost zadržava 2-3 godine. U CPGRD bazi zabilježeno je više primki kopra i jedna primka korijandara.

→ **Ljupčac** (*Levisticum officinale*)

List ljupčaca koristi se u začinskim mješavinama, dok se ekstrakt korijena primjenjuje u farmaciji i medicini. Eterično ulje iz sjemenki upotrebljava se u prehrambenoj industriji. Riječ je o višegodišnjoj biljci koja u proizvodnji ostaje između 4 i 8 godina. Cvjetna stabljika, koja može doseći visinu do 2 metra, pojavljuje se u drugoj godini, a nakon toga izrasta svake godine. Cvatnja se odvija tijekom lipnja i srpnja. U CPGRD bazi zabilježena je jedna hrvatska primka, sakupljena 1998. godine.

Porodica lukova (Amarillydaceae)

Glavne povrtne kulture ove porodice pripadaju rodu *Allium* i botanički su međusobno srodne. Zajedničke karakteristike uključuju formiranje podzemnih stabljika, poput lukovica, zadebljalog korijenja i podanaka, u kojima se pohranjuju rezerve hranjivih tvari za sljedeću vegetacijsku sezonu. Na cvjetnoj stabljici nema listova, osim omotača koji obavlja cvat prije njegova otvaranja. Zbog atraktivnih kuglastih cvatova, neke se vrste iz ovog roda uzgajaju i kao

Slika 22: Cvatnja luka



ukrasne biljke. Cvatnja traje oko 30 dana, s vrhuncem u drugom tjednu kada se otvara najveći dio cvjetova. Prašnici i tučak ne sazrijevaju istovremeno – pelud se otpušta tri dana prije nego što se razvije tučak istog cvijeta, čime se sprječava samooplodnja. Glavni oprašivači su kukci, ponajprije pčele, ose i osolike muhe.

Prema pravilniku, minimalna udaljenost među sortama i varijetetima koje se mogu međusobno križati iznosi 100 metara za certificirano, odnosno 300 metara za osnovno sjeme. U praksi to često nije dovoljno, pa neki autori preporučuju udaljenosti od 150 do 200 metara za vrtlarsku proizvodnju i vlastite potrebe, te čak 1500 metara u komercijalnoj proizvodnji (Heisteringer, 2003; Lešić, 1993). Alternativno, mogu se koristiti izolacijski kaveži.

Plod lukova je tobolac. Neke vrste ne cvatu te se razmnožavaju gotovo isključivo vegetativno.

→ Luk (*Allium cepa*)

Kultivari luka razlikuju se po boji vanjskih ovojnih listova, koja može biti bijela, žuta, crvena, ljubičasta i niz prijelaznih nijansi. Po obliku lukovice razlikujemo okrugle, okruglo-spljoštene, spljoštene, okruglaste i izdužene prema vratu ili prema platou i ovalne. Također se razlikuju prema dužini vegetacije, osjetljivosti na dužinu dana i nekim specifičnim namjenama te mogućnosti skladištenja i sklonosti preranom prorastanju cvjetne stabljike u vrijeme uzgoja lukovice.

Iako je raznolikost luka ili kapule u različitim krajevima bila i puno veća, do danas je sačuvano niz tradicijskih sorata. Samo Dalmacija ih ima nekoliko: 'Dolačka kapulica', 'Rapski žuti pogačar', 'Golubički', 'Hercegovački', 'Konavoski', 'Močiljski' i 'Sinjski' luk. U krajevima gdje se uzgajao postojala je etimološka razlika između kapule (poput Dolačke ili Konavoske) i luka koji je bio ljetni i nije bio pogodan za dugotrajno čuvanje (pr. 'Močiljski'). U sjevernom dijelu najpoznatiji je 'Turopoljski luk', a od nedavno je na sortnoj listi registriran i 'Dubravski luk' iz Donje Dubrave u Međimurju gdje uzgajivači svake godine njemu u čast organiziraju eko sajam Dan ljuka. U Istri su zabilježene sorte 'Istarski ljubičasti' i 'Istarski žuti' registrirane na listu čuvanih sorata. Stare sorte luka uglavnom se uzgajaju kao trogodišnje pri čemu se nakon sjetve u prvoj godini dobiva lučica, u drugoj lukovica, a u trećoj sjeme. Takva proizvodnja traži puno rada, posebno zaštite od korova mladih biljčica koje su vrlo sitne i nježne.

'Turopoljski luk' blagog je okusa i vrlo aromatičan. Pokrovni listovi lukovice su smeđe crvenkasto-ljubičaste boje, a unutrašnjost je bijela s blago ljubičastim prstenima. Čvrstoća ovojnih listova lukovice je osrednja kao i otpornost na rano klijanje tijekom skladištenja i proraštanje cvjetne stabljike tijekom uzgoja. Pripada skupini srednje ranih sorti.

'Dubravski crveni luk' ili u lokalnom narječju Dobravski ljuk tradicijski se uzgaja na području Donje Dubrave u Međimurju, već više od 150 godina (spominje se u spisima iz 1895). Očuvao se najviše zahvaljujući obitelji Sabol i nekolicine drugih proizvođača na području Donje Dubrave. Lukovice i lučice su okruglastog do blago ovalnog oblika s blago konusnim suženjem prema dnu, obavijene crvenkasto ljubičastom ovojnicom. Promjer lukovica je uglavnom 65 mm, visina 55 mm i težina oko 100 g. Unutrašnji listovi su bijeli s ljubičastom pokožicom. Dobro je tolerantnosti na bolesti pa se pokazao odličan u ekološkoj proizvodnji. Sposobnost skladištenja mu je srednja, a odlikuje se blagom ljutinom intenzivnim mirisom i aromatičnim okusom.

Slika 23: 'Dubravski luk'



'Dolačka kapulica' formira široko spljoštene lukovice promjera oko 8 cm, visine 4 cm i težine 150–170 g. Ovisno o tipu ovojna ljuska može biti smeđe žute ili bijele boje. Blago je ljutog okusa i izražene arome. Otpornost na rano nicanje tijekom skladištenja kao i tjeranje proraslica tijekom uzgoja je osrednja. Spada u skupinu kasnih sorti.

'Konavoska kapula' tradicionalno se sadi iz lučice polovinom studenog, a nekad se sadila i u veljači. Dozrijeva već početkom srpnja. Zrela lukovica je pogačastog oblika promjera 7–8 cm, visine 3–4 cm i težine 120–150 g, ali veće glave dosežu i 1 kg težine. Ovojnica je svjetlo žute do tamnije žute boje, a meso lukovice bijelo do žućkasto bijelo. Ima izraženu slatkastu aromu, blago je ljutkast i vrlo sočan. Dobro se skladišti i ima dobru otpornost na nicanje tijekom skladišta i tjeranje proraslica tijekom uzgoja. Kasna je sorta.

Na području Dubrovnika jasno se razlikuje kapula koja se pleće i čuva preko zime od luka, primjerice 'Močiljskog', crvene ovojnice i okruglastog oblika, koji se koristi svjež, manje je ljut i ne može se dugo čuvati. (Ozimec i sur. 2015)

'Rapski žuti pogačar' porijeklom je s otoka Raba. Godine 1969. profesorica Pavlek radila je na uzdržnoj selekciji ove sorte od domaćih populacija. Zrele lukovice su pogačastog oblika, žutih pokrovnih listova, promjera oko 8 cm i visine 5 cm, prosječne težine 150 g. Spada u grupu poluljutih do ljutih sorti. Stadij jarovizacije traje dugo pa se dobro skladišti i ako se čuva na temperaturama višim od 15 °C lukovice u proizvodnji rijetko tjeraju cvjetnu stabljiku.

'Slavonski ljubičasti' od davnina se uzgaja u okolini Osijeka i drugim dijelovima Slavonije. Lukovica je srednje krupna, izduženo eliptičnog je oblika obavijena ljubičastim ovojnim listovima, koji u tehnološkoj zriobi dobro zatvaraju vrat lukovice.

Za uzgoj luka najbolja su lakša i dobro drenirana tla neutralne reakcije (pH 6,5-7) i fino obrađena. Plodored igra važnu ulogu, posebno u ekološkoj proizvodnji. Luk ne bi trebalo saditi na istu površinu 4-5 godina. Poželjno je da pretkultura bude obilno gnojena stajskim gnojem i da dobro potiskuje korove kako bi površina ostala plodna i što manje zakorovljena. Značajna je gnojidba fosforom i kalijem dok dušika treba manje pa se prije sjetve ili sadnje može pognojiti kompostom uz dodatak drvenog pepela. Na kiselim tlima može se dodavati kameno brašno. Kontrola korova ima presudnu ulogu, posebno kod sjetve sjemena jer sjeme dugo klije i korov brzo guši mlade biljke. Okapanje i plijevljenje treba obaviti

nekoliko puta sve do sredine lipnja. Luk ima plitak korijen pa površinu treba redovito plijeviti i održavati umjereno vlažnom.

U uzgoju lučice sjeme se sije krajem ožujka i u travnju u gustom sklopu u jarke dubine 3 cm i razmaka 25-30 cm. Sjetvena norma je 8-10 g/m². Nakon sjetve pokrije se slojem zemlje i pritisne. Veće površine mogu se zasijati preciznim sijačicama ali zbog kontrole korova, u ekološkoj proizvodnji lučica se rijetko proizvodi na većim površinama. Kajem srpnja počinje zrioba i lučice su spremne za vađenje. Nakon odvajanja stabljike suši se i skladišti na sjenovitom, suhom, prozračnom mjestu, na niskim 0-7 °C ili visokim temperaturama 25-35 °C. Nekada se lučica čuvala iznad krušnih peći i visoke temperature sprječavale su razvoj uzročnika plamenjače. Prije i nakon skladištenja obavlja se probir. Idealna veličina lučice je 1,5 – 2,0 cm. Krupnije lučice teže se čuvaju i nakon sadnje često prerano potjeraju cvjetnu stabljiku.

U drugoj godini lučice se sade za dobivanje lukovica, a agrotehnika je ista kao i kod luka za potrošnju. Sadnja je moguća na proljeće ili na jesen. Jesenska sadnja sredinom listopada, omogućava nicanje rano na proljeće i ranije dozrijevanje ali takav luk se teže skladišti. Isto tako nema probira prema svojstvu dobrog skladištenja. Proljetna sadnja odvija se od početka do sredine travnja. U vegetaciji treba običi usjev kako bi izdvojili biljke koje prerano tjeraju cvjetnu stabljiku i provjeriti pojavljuju li se bolesti ili štetnici. Nakon zriobe i berbe, luk se suši oko mjesec dana na sjenovitom mjestu, zatim se obavlja probir i skladištenje. Podrumi nisu pogodni za tu svrhu. Tradicijski se luk čuvao na tavanu gdje je manje vlage.

Luk se može uzgajati i dvogodišnjim načinom pri čemu se u prvoj godini iz sjemena dobivaju lukovice koje se odabiru i sade kao sjemenjačice.

Za sjemenjačice se odabiru zdrave lukovice koje najviše odražavaju karakteristike sorte i dobro su prezimile. Veće lukovice dati će više sjemena. Gušćom sadnjom dobit ćemo manje sjemena po biljci ali više po jedinici površine. Najbolje vrijeme sadnje je sredina listopada da se biljke dobro ukorijene preko zime i na proljeće rano započnu rast. Sadnja je moguća i na proljeće ali lukovice trebaju najmanje 3mj biti čuvane na temperaturama manjim od 15 °C kako bi cvale. Cvjetna stabljika luka naraste do 1,5 m i treba potporanj. Berba se obavlja kada se 10 % tobolaca u cvatnoj glavi otvori i pokazuje crno sjeme jer se zrelo sjeme lako osipa. Glave se beru zajedno sa stabljikom i ostavljaju da naknadno dozore na sjenovitom i prozračnom mjestu u tankom sloju. Nakon sušenja, sjeme se čisti sitima i vjetrenjem. Moguće je sjeme čistiti i vodom. Kvalitetno sjeme potone, a loše ispliva na površinu i treba ga odliti. Potapanje treba trajati najviše 3 min kako sjeme ne bi nabubrilo. Nakon toga se suši na plaktama i skladišti kada je potpuno suho. Sjeme luka je crne boje i nepravilno piramidalnog oblika, a klijavost može zadržati 2-3 godine. Na temperaturama iznad 50 °C klijavost prestaje.

Zbog naknadnog dozrijevanja dio sjemena ostaje nedozrelo pa klijavost može biti manja. Propisana minimalna klijavost je 70 %. Ovisno o sorti, sjeme još neko vrijeme ostaje dormantno od 1-3 mj pa ne treba žuriti sa slanjem uzorka u laboratorij. Najmanja veličina uzorka je 25 g.

Za sjemenski uzgoj luka za tržište obavezna je biljna putovnica i treba paziti na zdravlje usjeva.



Slika 24: Sjeme luka

Slika 25: Uzgoj raznih lokalnih populacija Ljutike na Institutu za poljoprivredu i turizam u Poreču



→ **Ljutika (*Allium x cornutum*) i stogodišnji luk (*Allium cepa* var. *proliferum*)**

Ljutika (*Allium x cornutum*) i stogodišnji luk (*Allium cepa* var. *proliferum*) varijeteti su običnog luka koji se uglavnom razmnožavaju vegetativno. Ljutika razvija više sitnih lukovica spojenih u bokor. Sadnjom jedne lukovice promjera 2–2,5 cm najčešće se formira 5 do 10 novih lukovica povezanih glavnim strukom. Budući da ima manji komercijalni značaj, uglavnom se uzgaja na malim gospodarstvima, osobito u priobalju, gdje je dio tradicijske kuhinje. Zbog toga je na području Hrvatske zabilježen velik broj lokalnih populacija, a Nacionalna banka biljnih gena održava vrlo raznoliku i jedinstvenu zbirku. Ljutika rijetko cvate, no ako se to ipak dogodi, može se križati s običnim lukom. Jedina specifičnost u odnosu na obični luk jest da se lukovice sade vrlo plitko, tako da su do polovice prekrivene zemljom.

Lokalne populacije vrlo su otporne na stresne uvjete, bolesti i štetnike, što ih čini izvrsnim izborom za ekološku proizvodnju.

Stogodišnji luk osobito je zanimljiv za kućne vrtove zbog svog atraktivnog izgleda. Lukovice se razvijaju u bokorima na vrhu stabljike, gdje izbijaju i listovi, pa se čini kao da biljka raste „na kat“. Budući da je cvatnja vrlo rijetka, glavni način razmnožavanja su zračne lukovice.

U Hrvatskoj ova vrsta nije dio tradicijskog uzgoja, pa ne postoje lokalne populacije.

→ **Češnjak (*Allium sativum*)**

Češnjak se razmnožava isključivo vegetativno pa su sve biljke genetski identični klonovi. Agrotehnika je ista kao i kod komercijalnog uzgoja. Češnjeve je potrebno odvojiti neposredno pred sadnju kako se na mjestu odvajanja ne bi razvile infekcije. Razlikujemo proljetni i jesenski tip. Jesenski tip obično ima krupnije glavice i manje češnjeva (6-12) dok je proljetni sitniji ali ima više češnjeva u glavici (12-25). Krupnoća glavice ovisi i o krupnoći sadnog materijala pa se krupnije glavice formiraju od krupnijih češnjeva iz vanjskog niza glavice dok sitni, unutrašnji češnjevi daju slabije potomstvo i ne koriste se za

reprodukciju. Kod proljetnog češnjaka značajno je i skladištenje. Najbolje glavice daje češnjak skladišten na temperaturama od 10-14 °C i 60-70 % vlage.

Tijekom vegetacije dio biljaka zasađenih od češnjeva tjera cvjetnu stabljiku zanimljivog vijugavog izgleda. Cvjetovi su sterilni, a na vrhu stabljike razvija se bokr sitnih zračnih lučica. Takve lučice također se mogu saditi ali daju jednu, cjelovitu lukovicu koja se tek u trećoj godini dijeli na češnjeve. U uzgoju češnjaka najveći problem predstavlja nakupljanje virusa koji se prenose sadnim materijalom i teško je naći lokalne populacije koje nisu zaražene. Neke od autohtonih sorata tolerantne su prema virusnim oboljenjima i usprkos zarazi daju zadovoljavajuće prinose no u sjemenskoj proizvodnji, zaraza u pravilu ne bi smjelo biti. Zračne lučice prenose manje virusa pa je to jedini razlog zbog kojeg se ponekad koriste za sadnju. Ukoliko nema potrebe za njihovim korištenjem, u proizvodnji se uklanjaju kako ne bi dodatno iscrpljivale biljku.

U razdoblju od 2017.-2019. godine u Institutu za poljoprivredu i turizam, Poreč provedena su istraživanja na primkama češnjaka iz kolekcije Nacionalne banke biljnih gena. Pronađen je 51 jedinstveni genotip koji se mogu razvrstati u 5 skupina u korelaciji s njihovim zemljopisnim porijeklom i potvrđena je značajna genetska raznolikost promatranih populacija. Neke od njih registrirane su na sortnoj listi kao čuvane sorte.

Sorta 'Brgudski ozimi' porijeklom je iz Benkovačkog kraja pa se sorta još naziva i 'Benkovački'. Pojedini češnjevi nisu čvrsto obavijeni opnom i teže se plete u vijence ali se češnjevi lako odvajaju i čiste. U glavi ima 11-14 češnjeva.

'Istarski crveni' ima jarko crvenu boju ljuski koje omataju češnjeve. Jako je aromatičan i dobro se skladišti. Sadi se krajem listopada za berbu krajem lipnja. Proizvođači spominju i varijantu ružičastih ljuski, nešto blažeg okusa. Obje sorte pokazale su se vrlo otporne u proizvodnji i pogodne za ekološki uzgoj. Uzgajaju se pod oznakom IQ - Istarska kvaliteta kao tradicijski proizvodi.

Oznaku međunarodno priznate Slow food kvalitete nosi 'Ljubitovački šarac'.

Ime je dobio po ljubičastim prugama na češnjevim i vrlo je aromatičan.

Ljubitovica u zaleđu Trogira ima posebno pogodne uvjete za uzgoj češnjaka. U



Slika 26: Lokalne populacije proljetnog i jesenskog češnjaka iz područja Međimurja izložene na Danu ljuka u Donjoj Dubravi

proizvodnji se koristi zreli ovčji ili kozji stajski gnoj, a usjevi se štite od bolesti drvenim pepelom.

‘Podravski ozimi’ stara je tradicijska sorta jesenskog tipa češnjaka koji se zahvaljujući trima generacijama obitelji Nemet na području Koprivničke Podravine i Prekodravlja održao i uzgaja se gotovo stotinjak godina. Odlikuje se krupnim lukovicama pravilnog okruglastog oblika s desetak češnjeva obavijenih smečkastom ovojnicom. U istraživanjima provedenim na području Podravine dao je bolje prinose od sorti i ekopopulacija s drugih područja, veći prinosi krupnijih lukovica postignuti su sadnjom u ranijim jesenskim rokovima uz odstranjivanje cvjetne stabljike (Matotan i sur. 2016).

Sorta ‘Karanac’ uzgaja se na području Slavonije. Odlikuje se velikom masom glavica i manjim brojem većih češnjeva zbog čega je posebno pogodan za industrijsku preradu. (Zagorac i sur. 2023). ‘Slavonski ozimi’ također je sorta dobrih prinosa.

‘Cerički ozimi’ dugi niz godina se uzgajao na području Cerića kraj Nuštra. Lukovice su okruglastog oblika s izdvojenim rubnim češnjem. Promjer lukovice je 4,5 – 6 cm, a prosječna težina oko 60 grama. Lukovica je obavijena bijelom ovojnicom. U lukovici se nalazi najčešće po 12 – 16 češnjeva poredanih u dva koncentrična kruga koje obavija blijedožućkasta ovojnica. (Matotan 2017.)

U proizvodnji nije obavezna biljna putovnica ali moguća je pojava karantenskih i reguliranih nekarantenskih štetnih organizama.

→ **Poriluk** (*Allium ampeloprasum ssp. porrum*)

Iako se lokalne populacije poriluka uzgajaju u vrtovima i manjim gospodarstvima, nijedna tradicijska sorta nije zabilježena niti upisana u CPGRD bazu. Poriluk je dvogodišnja biljka i cvjetna stabljika razvija se u drugoj godini nakon prezimljavanja. S obzirom da dobro podnosi hladnoću, prezimiti može na otvorenom. Cvjetna stabljika visoka je 1-1,5 m i tijekom rasta treba potporanj, a cvatovi su kuglasti, bijeli ili ružičasti, po obliku slični cvatovima luka s oko 150 sitnih cvjetića. Stranooplodna je vrsta i oprašuju ga kukci. Sjeme je crno, nešto sitnije i jače naborano pa nije toliko izražen njegov piramidalni oblik kao kod sjemena luka. Klijavost zadržava 2, rjeđe 3 godine. U jednom g ima 300-350 sjemenki. Prinos može biti i do 800 kg/ha.

U uzgoju poriluka optimalne su temperature od 19-23 °C. Na višim i nižim temperaturama rast se usporava ili potpuno prestaje ali se nastavlja kada ponovno nastupe povoljni uvjeti. Kada se uzgaja za sjeme, sije se u travnju i svibnju za proizvodnju presadnica, a presađuje se u lipnju i srpnju. Nakon prezimljavanja cvate, a tehnike berbe, čišćenja i sušenja jednake su kao i za luk. Najmanja veličina uzorka za laboratorij je 20 g, a propisana je nešto manja minimalna klijavost nego kod luka od 65% radi gubitaka zbog nejednolikog dozrijevanja. Usjev treba obilaziti i u prvoj i u drugoj godini kako bi se izdvojile bolesne biljke. Biljna putovnica je obavezna pa treba posebno obratiti pažnju na eventualnu pojavu karantenskih štetnih organizama, a to su vrste tripsa *Scirtothrips aurantii*, *Scirtothrips citri* i *Scirtothrips dorsalis*. Regulirani nekarantenski štetni organizam na sjemenu poriluka je nematoda *Ditylenchus dipsaci*, a gljivicu *Stromatinia cepivora* treba posebno kontrolirati na sadnom materijalu. Brojne druge bolesti kao što su koncentrična pjegavost (*Alternaria porri*), plamenjača (*Peronospora destructor*), uzročnici truleži poput *Botrytis* i *Fusarium* vrsta i druge, prenose se

sjemenom pa na njih također treba obratiti pažnju.

Probir se obavlja i u tehnološkoj zrelosti prema poželjnim svojstvima u skladu s uzgajanom sortom kao što su dužina i debljina lažne stabljike, boja i raspored lišća, bujnost, okus. Poželjno je odabrati biljke otpornije na stresove kao što su suša i napad bolesti i štetnika. Nakon zime treba isključiti biljke koje nisu dobro prezimile, a prije cvatnje biljke koje prerano tjeraju stabljiku jer u proizvodnji duga proljetna sezona omogućuje dužu berbu.

Bliski srodnici poriluka su krupnoglavi ili slonovski "češnjak" (*Allium ampeloprasum* var. *holmense*) i biser-luk (*Allium ampeloprasum* var. *sectivum*). Za razliku od poriluka, slonovski češnjak ne formira izduženu lažnu stabljiku nego vrlo krupne lukovice pa izgledom više liči na češnjak. Kao i poriluk, dvogodišnja je biljka, a u vrtovima se može uzgajati i kao trajnica. Razmnožava se vegetativno sadnjom češnjeva. U prvoj godini češanj razvija jednu okruglastu lukovicu koja se u idućoj podijeli na više češnjeva. U drugoj godini ponekad cvate ali cvjetovi su sterilni i ne daju sjeme. Biser-luk uz stabljiku formira niz sitnih lukovica kojima se razmnožava. U drugoj godini može procvasti i križa se s porilukom.

Porodica krstašica (*Brassicaceae*)

Porodica krstašica prepoznatljiva je po karakterističnoj građi cvjetova s četiri lapa i četiri unakrsno postavljene latice najčešće žute, a ponekad bijele ili ružičaste boje. Plod je duguljasta komuška (kod biljaka iz roda kupusnjača - *Brassica*) ili kraća i šira komuščica (rod kotkvi - *Raphanus*). Pradomovina im je područje Mediterana, a divlji srodnici i danas rastu u našoj flori.

Najčešće povrtne kulture iz ove porodice kao što su kupus, kelj, kelj pupčar, raštika, korabica, cvjetača i brokula predstavljaju botanički varijetete iste vrste *Brassica oleracea* i zovemo ih kupusnjače. Kako pripadaju istoj vrsti mogu se međusobno križati. Iako u tehnološkoj zrelosti sve izgledaju različito, kad prijeđu u generativnu fazu, razvijaju se na sličan način. Iz vršnog i postranih pupova razvijaju se stabljike koje se granaju, a nose sitnije listove i grozdaste



Slika 27: Karakteristična cvatnja kupusnjača

cvatove na vrhu. Cijela biljka u cvatu može biti visoka i do 2 m i nositi 1000-4000 žutih cvjetova. Kako biljke ne bi polegle, treba ih nakoliti. Cvatnja nije jednolika i počinje od osnove prema vrhu cvata pri čemu se na jednoj grani mogu vidjeti vršni cvjetovi i već razvijene komuške. Cvatnja jedne grane traje od 15-40 dana, a cijela biljka cvate 20-50 dana. Cvjetove oprašuju kukci, uglavnom pčele, muhe cvjetare i obične muhe jer polen najčešće ne može oprašiti cvjetove iste biljke. Zbog toga je u usjevu važna raznolikost i potrebno je najmanje 10-15 biljaka da bi čuvanje sjemena dalo dobre rezultate. Za sve vrste iz roda *Brassica* (kupusnjače, kineski kupus, postrna repa i podzemna koraba) propisana je veća prostorna izolacija ako se istovremeno uzgaja više varijeteta i sorata koje bi se mogle međusobno križati. Za osnovno sjeme kod održavanja sorte minimalna udaljenost od drugih kupusnjača je 1000 m, a od drugih sorti 500 m. Za certificirano sjeme potrebna je udaljenost od 600 m od drugih kupusnjača i 300 m među sortama. U praksi to ovisi o udaljenosti leta kukaca. Ako postoje prepreke poput zidova, živica, šumarak i sl. i ako kukci pronalaze dovoljno hrane, zadržavat će se na manjim udaljenostima ali ponekad mogu letjeti vrlo daleko. Kako biljke ne poznaju vlasničke odnose, treba voditi računa i uzgaja li se sjeme neke kupusnjače na poljima i vrtovima kod susjeda. Zbog toga su izolacijski kavezi najčešće najpraktičnije rješenje. Kao oprašivače u njima možemo koristiti muhe uzgojene iz crvića za ribolov. Plod kupusnjača je komuška dužine 8-12 cm koja se otvara s dva zaklopca, a sadrži 15-20 sjemenki. Zrelo sjeme je okruglasto i tamnosmeđe boje. Sjeme pojedinih varijeteta, kao i klijance mladih biljaka jako je teško razlikovati pa treba dobro voditi računa o označavanju. Kupusnjačama je za dobar rast i razvoj važan kalij i ako ga nema dovoljno to se osim na biljci vidi i na sjemenu. Sjemenke postaju šiljate.

→ **Kupus (*Brassica oleracea* var. *capitata*)**

Kod kupusa razlikujemo dvije skupine kultivara: bijeli i crveni. Glavice mogu biti okrugle, okruglo spljoštene, jajolike i srcolike. Također se razlikuju i po duljini vegetacije od ranih sorata koje se beru 55 dana nakon sadnje pa do kasnih kojima treba i više od 200 dana. Na sortnoj listi registrirano je nekoliko čuvanih sorata kupusa: 'Brgijski', 'Ogulinski', 'Varaždinski', 'Čepinski', a 'Vranski', 'Vranski 34' i 'Cerski' predloženi su za upis na nacionalnu sortnu listu. Jedina oplemenjivana sorta kupusa kod nas 'Vranski 12' nastala je 1998, a na njezinu oplemenjivanju radile su Ivanka Žutić, Ružica Lešić i suradnici.

'Varaždinski kupus' među najpoznatijim je sortama i potječe iz Vidovca blizu Varaždina. Entuzijazmom obitelji Cafuk i drugih uzgajivača s tog područja sorta i proizvodi od nje nose oznaku izvornosti i zemljopisnog podrijetla. To je kasna sorta, namijenjena ponajprije za kiseljenje. Vegetacija traje 105-115 dana, a glavice su plosnatog oblika, oko 2 kg teške, tamnozelenih vanjskih i posebno tankih unutarnjih listova sa slabo izraženim žilama. Kvalitetu Varaždinskog kupusa prepoznale su i druge države pa je tako registrirana i u Sloveniji pod nazivom Varažniski 2 i u Italiji pod nazivom Varaždinski 3.

Kiseljenje je glavna namjena i 'Ogulinskog' kao i 'Čepinskog kupusa' koji također nose zaštićenu oznaku izvornosti i zemljopisnog podrijetla. Ogulinski kupus pripada skupini kasnih sorti dužine vegetacije 110 – 120 dana. U vršnom dijelu glavice su plosnatog oblika, dok su pri bazi okruglaste. Težina im je 1,5 – 2 kg.



Slika 28: Uzgoj sjemen-
skog kupusa na Insti-
tutu za poljoprivredu i
turizam u Poreču

Čepinski kupus ima zbijene, okrugle do blago izdužene glavice do polovine prekrivene vanjskim listovima. Unutarnji listovi su nježno zelenkasto žuti do bijeli. Obje sorte daju dobre prinose.

‘Brgudski’ kupus ili u lokalnom narječju ‘Brgujski kapuz’ stara je sorta bijelog kupusa koja se tradicijski uzgaja na području Istre i Primorja, a smatra se da potječe iz primorskih mjesta Veli i Mali Brgud smještenih na istočnim obroncima Učke sjeverno od Opatije i Matulja. Listovi sadrže antocijan koji mu daje karakterističnu ljubičasto zelenu boju. Specifične je jake paprene arome. Vegetacija traje 90 dana, a glavice su prosječno teške oko 1,9 kg. Tradicijski način uzgoja bio je vrlo specifičan. Sjeme se sijalo na udaljenim „kapuzišćima“ na 300-400 m većoj nadmorskoj visini kako bi se razvile jake mladice koje su se presađivale u dolce na dnu vrtača.

Ciklus od sjemenke do sjemenke kod kupusa traje dvije godine. U prvoj godini uzgajaju se glavice jednako kao i za potrošnju. Brojni štetnici koji napadaju kupusnjače kao što su buhači (*Phyllotreta spp.*), kupusne stjenice (*Eurydema spp.*) i drugi, predstavljaju veliki problem u ekološkoj proizvodnji pa je važno strogo se pridržavati pravila plodoreda. Najučinkovitijom metodom zaštite pokazalo se pokrivanje mrežama protiv kukaca tijekom cijelog perioda rasta, a kada biljke u drugoj godini procvatu, one ujedno štite od neželjenih križanja uz korištenje oprašivača.

Nakon formiranja glavice biljke trebaju proći 1-2 mjeseca prezimljavanja na temperaturama od 2-10 °C kako bi započele cvatnju. Preporuča se da se rokovi sadnje podese tako da glavice dozore kasno u jesen jer se bolje čuvaju dok su mlade, a period čuvanja kraće traje. U krajevima s hladnijim zimama, glavice se vade iz zemlje, probiru, skidaju im se vanjski listovi i spremaju se korijenja ukopanog u vlažni pijesak u podrum, kljalište, plastenik ili slično mjesto gdje se zimi neće smrznuti. Druga mogućnost je presađivanje biljaka na mjesto gdje će rasti u idućoj sezoni i na planirane razmake ali u kanale gdje se zagrću zemljom. U specifikaciji proizvodnje ‘Čepinskog kupusa’ izrađenoj za potrebe izdavanja oznake porijekla²⁰, navodi se da se za vrijeme berbe koja traje do

²⁰ https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages//dokumenti/hrana/zoi-zozp-zts//Cepinski_specifikacija_izvornost.pdf

kraja studenog, odabiru najbolje glavice, čupaju s korijenom i slažu u jarke na razmak 40 cm. Zatim se zatrpavaju tako da se zemlja dobro nabije oko korijena i prekrije čitavu biljku, a mogu se dodatno pokriti slamom ili sijenom. Na proljeće se odgrću, a zemlja se ponovo nabija oko korijena kako biljke ne bi polijegale. U krajevima gdje su zime vlažene, a tlo nije dovoljno ocjedito, kod ove metode postoji rizik da biljke trunu u stalnom doticaju s mokrom zemljom. Sjemenjačice se sade rano na proljeće kako bi se prije cvatnje dobro ukorijenile i kod sadnje se zagrću. Razmaci sadnje su 60-80 cm među redovima i 50-70 cm među biljkama u redu, a uz biljke treba postaviti i potporne na koje će se kasnije vezati. Prije toga treba još jednom obaviti probiranje i ukloniti biljke koje nisu dobro prezimile. U gnojidbi treba dodati više fosfora i kalija. Optimalne temperature cvatnje su 20-22 °C. Čvrste, zbijene glavice onemogućavaju probijanje izboja pa ih treba po suhom vremenu, zarezati oštrim nožem u obliku križa pazeći da se ne povrijedi vršni pup. Nastale rane mogu se dezinficirati drvnim pepelom. Nasad treba redovito okapati. Kako bi skratili trajanje proizvodnje i smanjili troškove, istraživane su metode proizvodnje gdje mlade biljke prolaze stadij mirovanja prije nego razviju glavicu. Biljke prije ulaska u mirovanje trebaju razviti odgovarajuću veličinu rozete kako bi cvatnja na proljeće bila moguća. No u tom slučaju nema mogućnosti odabira najboljih glavica i početno sjeme treba svake godine nabavljati od održivača. Zrelo sjeme kupusa lako se osipa i nejednoliko dozrijeva, odozdo prema gore. Vrlo male količine u kućnim vrtovima beru se postupno kako dozrijevaju, no ako to nije izvedivo, treba brati prije potpune zrelosti, kada je oko dvije trećine komuški zrelo. Košnja se odvija u jutro kad su biljke vlažne i osipanje je manje. Mogu se čupati cijele biljke ili kositi nadzemni dio i ostaviti da naknadno dozrijeva i suši se u natkrivenom, prozračnom prostoru, obješeno naopako u snopovima i umotano u papirnate ili platnene vreće ili u tankom sloju na ceradi. Nakon sušenja potrebno je razbiti komuške kućnim valjkom za tijesto, trljanjem na rešetku ili gaženjem na mekoj podlozi kako bi zrno ispalo, a da se pri tom ne ošteti. Veći dio pljeve može se ukloniti prosijavanjem. Ako je potrebno, dodatno se čisti vjetrenjem. Kod uzgoja na većim površinama biljke se strojno kose i ostavljaju u zbojevima da se prosuše. Zatim se posebno podešenim kombajnom obavlja vršidba. Ovršeno sjeme treba prosušiti i doraditi na kombiniranim rešetima uz struju vjetra i dodatno na spiralnim trijerima. Na jednoj biljci može biti oko 60 g sjemena, na 1 ha su mogući prinosi od 600-1200 kg. Za dobro skladištenje sjeme treba imati najviše 12 % vlage, dakle treba biti dobro osušeno i čuvano u suhom, hladnom i mračnom, dobro prozračnom prostoru. Tako čuvano, može zadržati klijavost do 4 godine. U laboratorij treba poslati najmanje 25 g sjemena, a propisana minimalna čistoća je 97 %, udio sjemena drugih vrsta 1 % i klijavost 75 %. Biljna putovnica nije obvezna.

→ Kelj (*Brassica oleracea* var. *sabauda*)

Sjeme kelja uzgaja se na isti način kao i sjeme kupusa. Lokalne populacije i sorte nisu zabilježene niti su upisane u CPGRD bazu iako se ponegdje još uvijek mogu pronaći na poljima i u vrtovima. Kelj nešto bolje podnosi hladnoću te, ako su zimske temperature više od -10 °C uspješno prezimljava na otvorenom.



Slika 29: Glavica kelja

→ **Kelj pupčar** (*Brassica oleracea* var. *gemmiferae*)

Stabljika kelja pupčara izraste u prvoj godini 60-80 cm visoko i u pazušku listova razvija male glavice. Svaka od njih razvit će u idućoj godini cvat. Ako se istovremeno koriste za konzumaciju, beru se samo glavice na gornjoj i donjoj trećini dok se one u sredini čuvaju za cvatnju. Ako je sjemenska proizvodnja jedini cilj, također se uklanjaju glavice na donjoj trećini kako bi cvale samo najjače grane. Za prezimljavanje je potrebno 6-10 tjedana na temperaturama od 0-6 °C, a kao i kelj, može prezimiti na otvorenom ako su temperature više od -10 °C. U krajevima hladnih zima, biljke se vade, uklanja se lišće i vršna rozeta pa se trape u pijesak kao i kupus da bi prezimile u zaštićenom prostoru.

Cvatnja, oplodnja i dozrijevanje odvijaju se na proljeće kad su temperature oko 20-22 °C uz primjenu mjera izolacije kao i kod ostalih kupusnjača. Probiranje se odvija za vrijeme vegetacije kad se provjerava zdravstveno stanje, u tehnološkoj zrelosti kada se isključuju biljke karakteristika različitih od uzgajane sorte i one koje nisu formirale čvrste, kompaktne glavice. Poželjno svojstvo je i jednoliko razvijanje glavica duž stabljike kao i otpornost. Žetva i čišćenje isti su kao i kod kupusa osim što se tvrde stabljike kelja pupčara najčešće moraju kositi ručno.

→ **Raštika i lisnati kelj** (*Brassica oleracea* var. *acephala*)

Ovom varijetetu pripadaju kupusnjače koje ne formiraju čvrste glavice već bogate lisne rozete. Komercijalno su najzastupljenije forme **lisnatog kelja** (*B.o. var. acephala* f. *sabelica*). To su uglavnom sorte kovrčavog lišća kao kovrčavi kelj i palmasti kelj. Iako se tradicijski na našem području nisu uzgajale ni pripremale, njihova popularnost raste među vrtlarima amaterima i u ekološkoj proizvodnji radi dobre otpornosti na bolesti i podnošenja niskih temperatura pa postaju omiljeno zimsko povrće. **Forma raštike** (*B.o. var. acephala* f. *viridis*) formira stabljiku visine do 60-120 cm na kojoj se razvijaju listovi valovitih plojki i rubova, zelene ili sivkasto zelene boje s izraženom srednjom žilom. Cijelom dužinom stabljike, spiralno se razvijaju krupni listovi, a međuprostori se prema vrhu skraćuju i na vrhu se formira lisna rozeta. Za jelo se bere lišće, najukusnije nakon prvog mraza kada se u njemu poveća količina šećera i organskih kiselina, a smanjuje gorčina karakteristična za kupusnjače. Raštika je autohtona kultura istočnog dijela Jadranskog primorja. Kako komercijalno nije interesantna, sjemena nema u prodaji i autohtone populacije su velikim dijelom zadržale izvornu raznolikost. Iako je u prikupljačkim ekspedicijama prikupljeno stotinjak

primki (Matotan 2007), u CPGRD bazi zabilježeno je i morfološki opisano njih 8. Lokalne populacije razlikuju se od mjesta do mjesta, nisu bile predmet oplemenjivačkog rada i često su genetski vrlo raznolike. Svaka obitelj ima svoju vlastitu populaciju čuvanu kroz niz generacija, a kako se ne primjenjuju metode izolacije nego se samo odabiru najbolje biljke za sjeme, populacije se na određenom području međusobno križaju. Prednost raštike u uzgoju njena je otpornost na niz nepovoljnih uvjeta od vrućine, hladnoće, siromašnih tala, oštećenja od tuče, napada bolesti i sl. pa je odlična kultura za ekološku proizvodnju. Hranidbena vrijednost joj je veća od kupusa i kelja. Sjemenski uzgoj vrlo je sličan kao i kod kupusa i kelja. Kriteriji odabira su formiranje snažne stabljike, dobra pokrivenost lišćem, mekoća i dobar okus te otpornost i sposobnost dobrog prezimljavanja.

→ **Korabica** (*Brassica oleracea* var. *gongylodes*)

Domaći kultivari i lokalne populacije korabice nisu prikupljeni ni opisani. Na tržištu se mogu nabaviti sorte zelenih ili ljubičastih zadebljelih stabljika okruglastog ili ovalnog oblika. Kao i ostale kupusnjače, korabica je također dvogodišnja vrsta. U generativnoj fazi tjera cvjetne stabljike iz pazuša listova na zadebljaloj stabljici koje narastu 1-1,5 m u visinu i trebaju potporanj. S obzirom da je kultura kratke vegetacije, za sjeme se sije od lipnja do srpnja, a presađuje od srpnja do kolovoza. Tehnološka zrioba je krajem listopada i početkom studenog nakon čega se vadi i sprema u pijesak na prezimljavanje. U području blagih zima sjetva može biti krajem ljeta, biljke prezimljuju na otvorenom i rano na proljeće cvatu. Za sjeme treba odabrati biljke bogatog lišća i sočne zadebljale stabljike koja ostaje sočna duže vrijeme prije nego odrveni. Uklanjaju se biljke koje pucaju, koje su oštećene, bolesne ili nisu dobro prezimile. Svi parametri proizvodnje jednaki su kao i za ostale kupusnjače. Okvirni prinosi su 400-600 kg/ha.

→ **Cvjetača** (*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Kultivari cvjetače najviše se razlikuju po trajanju vegetacije. Kod ranih sorata od sjetve do tehnološke zriobe treba proći 100-120 dana i najčešće se uzgajaju kao proljetne ili jesenske kulture u kontinentalnom području. Jesenskim sortama vegetacija traje 120-140 dana, a mogu se uzgajati i u kontinentalnim i mediteranskim krajevima uz različite rokove sjetve. Zimske čija vegetacija traje 200-230 dana, kao i ozime kojima treba 250-280 dana uzgajaju se samo na pojedinim mediteranskim lokalitetima.

Tradicijska sorta cvjetače na našem području je 'Trogirska srednje rana'. Uzgaja se u priobalnom području od druge polovine kolovoza i bere tijekom prosinca. Biljke su relativno visoke, uspravnog, bogatog lišća plavkastozelenog s gornje i sivkastozelenog s donje strane. Cvjetna glavica u vrijeme berbe ima promjer od 20 cm i teška je oko 1,8 kg. Izrazito je zrnate teksture, žućkasto bijele boje. Smatra se da je porijeklom iz Italije ali dugogodišnjim uzgojem na malim gospodarstvima trogirskog kraja, nastale su lokalne farmerske selekcije, kasnije oplemenjivane na Institutu za jadranske kulture i melioraciju krša u Splitu. Proizvodna svojstva su joj slabija u odnosu na nove sorte i hibride pa nema komercijalne proizvodnje njenog sjemena. Iako je planirano njeno uvrštavanje u kolekciju Nacionalne banke biljnih gena, nije upisana u CPGRD bazu.

Glavice cvjetače za potrošnju nastaju iz zadebljanih cvjetnih stapki. Iz njih se razvijaju grane s cvjetovima pa ukoliko se čuvaju za sjeme, ne mogu se koristiti za potrošnju jer se neće razviti nove. Njihova zbijenost koja je na tržištu poželjna, otežava prelazak u generativnu fazu. Zbog toga kao i zbog specifičnih uvjeta potrebnih za cvatnju, ovo je jedna od najzahtjevnijih kultura u sjemenskoj proizvodnji. U odnosu na druge kupusnjače stvara manje cvjetova i kvalitetnog sjemena (prinosi mogu biti 100-400 kg/ha). Zbog toga je dozvoljena nešto manja klijavost od 70 %. Osjetljiva je na truljenje pa je, posebno u vrijeme prelaska u generativnu fazu dobro natkrivati usjeve za kišnog vremena. Kao i ostale kupusnjače dvogodišnja je kultura i za početak cvatnje, nakon juvenilne faze treba proći određeni period nižih temperatura, idealno 7-12 °C da bi procvala. Prorastanje glavice počinje na temperaturama 19-22 °C uz idealnu vlagu zraka 60-80 %. Cvatnja traje 10-14 dana što je kraće nego kod kupusa. Iako je, kao i ostale kupusnjače stranooplodna kultura, velik dio cvjetova je samooplodan. Za zriobu komuški potrebne su više temperature, oko 25 °C uz nisku vlagu zraka. U praksi se rokovi podešavaju prema trajanju vegetacije za svaki pojedini kultivar. U kontinentalnom području sjetva je najčešće što ranije u zaštićene prostore kako bi tehnološka zrioba mogla biti u svibnju i lipnju prije nego temperature postanu previsoke za prorastanje. U mediteranskim krajevima zimske i ozime sorte siju se u srpnju i kolovozu i cvatu nakon prezimljavanja na otvorenom. U tehnološkoj zriobi obavlja se odabir. Odabiru se samo biljke bogate rozete lišća koje dobro štiti glavicu i lijepih pravilnih glavica u skladu s karakteristikama sorte i one koje duže ostaju u fazi glavica. Uklanjaju se one rastresitih glavica, one koje prerano tjeraju, bolesne i oštećene.

→ **Brokula** (*Brassica oleracea* var. *italica*)

Bogatstvo naših tradicijskih sorata nije zaobišlo brokulu. U knjizi Tradicijske sorte i pasmine Dalmacije (Ozimec i sur. 2015) autori opisuju 'Župski kavulin', posebnu sortu ljubičaste brokule uspravnog lišća koja se na području Župe Dubrovačke uzgaja već 250 godina. Rastresiti cvat čini petnaestak manjih, postranih cvatova odvojenih sitnim listićima. Za tržište se pripremaju svežnjevi (balice) od po nekoliko zrelih cvatova odrezanih prije prorastanja sa oko 15 cm sočne stabljike. Sorta nije upisana na Sortnu listu niti je evidentirana u CPGRD bazi, a njen opstanak je vrlo ugrožen.

Uzgoj brokule sličan je kao i uzgoj cvjetače, ali ipak je nešto jednostavniji. Glavice brokule su rahlije i lakše prorastaju pa daju nešto više sjemena. Propisana minimalna klijavost je 75 % kao i kod kupusa.

→ **Repe** (*Brassica rapa*)

Vrsti *Brassica rapa* botanički pripada pet kultura koje na prvi pogled uopće ne izgledaju slično: postrna repa, kineski kupus, pak-choi, cima di rapa i mizuna salata. **Postrna repa** (*Brassica rapa* ssp. *rapa*) razvija zadebljalu stabljiku (hipokotil) pikantnog okusa koja raste do pola u zemlji i lisnu rozetu grubog lišća naboranih rubova. Tradicijski se uzgaja posebno u sjevernim krajevima Hrvatske gdje se priprema svježa ili se kiseli slično kao kupus, a ponekad se koristi i kao stočna hrana. **Kineski kupus** (*Brassica rapa* ssp. *pekinensis*) i **pak-choi ili kineska raštika** (*Brassica rapa* ssp. *chinensis*) došljaci su iz Kine, ali sve

Slika 30: Sjeme repe



više dobivaju na važnosti kao odlično zimsko povrće. Uzgajaju se zbog mekog lišća, sočnih stabljika, blagog okusa. Kineski kupus formira izdužene glavice zbijenih listova dok pak-choi formira rozetu. **Cima di rapa** (*Brassica rapa ssp. oleifera*) porijeklom je iz Sjeverne Afrike i Mediterana. Listovi i mali cvatovi slični brokoli samo pojedinačni i rahliji, pripremaju se kuhani, pirjani ili na druge načine. **Mizuna** (*Brassica rapa ssp. niposiniaca*) dolazi iz Japana i zbog pikantnog okusa svijetlozelenih listova nazubljenih rubova, dodaje zimskim salatama posebnu aromu. S obzirom da su ista vrsta, sve one se mogu križati pa ih treba uzgajati odvojeno.

Kultivari repe razlikuju se po dužini vegetacije, obliku zadebljale stabljike (hipokotila) i boji njene kore i unutrašnjosti. Oblik hipokotila može biti okrugao, okruglo spljošten, valjkast ili stožast, a po boji bijeli narančasto-žut, crvenkast-to-ljubičast ili dvobojni. Tradicijska sorta postrne repe je 'Varaždinska repa' koja i dalje predstavlja standard u našoj proizvodnji. Zadebljala stabljika joj je okruglo spljoštenog oblika i u gornjem je dijelu svjetlo ljubičaste boje. Kora je glatka i srednje debela, a unutrašnjost je bijela, pikantnog, blago gorkog okusa. Na dnu se nalazi pravi korijen. Lisna rozeta sastavljena je od svijetlozelenih, dlakavih listova urezanih rubova. Vegetacija traje 60-90 dana pa se uzgaja kao postrni usjev. Upisana je na sortnu listu kao čuvana sorta, a održivač je Podravka d.d. Nakon razvoja zadebljane stabljike u prvoj godini i faze prezimljavanja (vernalizacije) na 0-18 °C kroz 2-4 tjedna, iz vršnog izboja repe razvija se cvjetna stabljika koja se kasnije grana i nosi rahle grozdaste cvatove žutih cvjetova karakterističnih za kupusnjače. Sjeme je isto tako slično ostalim kupusnjačama, a u 1 g može biti 300-400 sjemenki. Sjemenski usjev u kontinentalnom području sije se u lipnju da do jeseni dozori za berbu. Za blagih zima može prezimiti na otvorenom ali u krajevima nižih zimskih temperatura pred zimu se vadi i trapi u pijesak pa se na proljeće sadi na nešto veće razmake. U mediteranskom području sije se u rujnu i prezimljuje na otvorenom kako bi cvatnja bila rano na proljeće. Uz biljke treba postaviti kolce na koje će se kasnije vezati. Svi postupci žetve i čišćenja isti su kao i kod ostalih kupusnjača. Prinosi sjemena mogu biti 600-1000 kg/ha. Uz dobro skladištenje sjeme zadržava klijavost 6 godina, a ponekad i dulje. Usjev treba obilaziti radi kontrole pojave

bolesti. Probiranje se obavlja u tehnološkoj zrelosti i nakon prezimljavanja. Osim karakteristika sorte, poželjna svojstva su dugo zadržavanje sočne zadebljale stabljike prije nego iznutra postane spužvasta, otpornost na pucanje u vrijeme većih kiša, brz i bogat rast, dobar okus, dobra sposobnost skladištenja, otpornost na bolesti.

Ostale kulture iz ove skupine manje su raširene u našoj proizvodnji i tradicijski se nisu uzgajale pa nema tradicijskih sorata ni lokalnih populacija, osim onih udomaćenih u novije vrijeme. Sjeme kineskog kupusa u našem je klimatu posebno je teško uzgojiti ponajprije zbog sklonosti truljenju prilikom prezimljavanja. Članovi Austrijske udruge Arche Noah koji u tome imaju više iskustva (Heisteringer 2004.) preporučuju zimsko čuvanje kineskog kupusa utrapljenog u pijesak jednako kao kupus, na temperaturama blizu 0 °C ali iznad točke smrzavanja, u prostoru s umjerenom vlagom i dobrom ventilacijom. Moguće je prezimljavanje mladih biljaka u zaštićenim prostorima koje lakše prezime i manje su sklone truljenju ali u tom slučaju izostaje mogućnost probiranja i uzgoj treba svake godine započinjati od osnovnog sjemena. Sjemenski uzgoj pak-choia i mizune puno je jednostavniji jer sjeme mogu dati u istoj sezoni i brzog su rasta. Za sjeme treba odabirati biljke bogate lisne rozete koje razvijaju cvjetnu stabljiku što kasnije jer biljke u proizvodnji vrlo brzo započinju cvatnju, čim temperature lagano porastu.

Za sve kulture iz ove skupine u proizvodnji sjemena za tržište obavezna je biljna putovnica. Propisani parametri kvalitete za repu isti su kao i za ostale kupusnjače, osim što se traži minimalna klijavost od 80 %. U laboratorij treba dostaviti najmanje 20 g sjemena.

→ **Podzemna koraba** (*Brassica napus* var. *napobrassica*)

Uzgoj podzemne korabe vrlo je sličan uzgoju repe. Biljna putovnica također je obavezna, a štetni organizmi na koje je treba obratiti pozornost tijekom uzgoja su isti.

→ **Rotkve** (*Raphanus sativus*)

Botanički istoj vrsti *Raphanus sativus* pripadaju tri povrtne kulture sa sočnim zadebljalim korijenom: crna rotkva (*R.s. var. niger*), rotkvica (*R.s. var. sativus*) i daikon (*R.s. var. longipinnatus*). Sve tri mogu se međusobno križati pa među njima treba osigurati razmak od najmanje 100 m između sorata istog varijeteta i 300 m među različitim varijetetima (za certificirano sjeme) ili pripremiti izolacijske kaveze. Također treba pripaziti da se u blizini usjeva ne razvija divlja rotkva *Raphanus raphanistrum* s kojom se također ne može isključiti mogućnost križanja iako je botanički druga vrsta.

Za razliku od kupusnjača iz roda *Brassica*, rotkve imaju cvjetove bijele, ružičaste ili ljubičaste boje, jednake križaste građe kao i ostale vrste ove porodice. Cvjetovi jedne biljke mogu biti oplodeni isključivo polenom s druge i u oprašivanju važnu ulogu igraju kukci. Zbog toga je važno u usjevu osigurati raznolikost i istovremenu cvatnju najmanje 15-20 biljaka, a u praksi ih je potrebno uzgojiti puno više kako bi se kvalitetno obavio odabir. Što više biljaka cvate jedna do druge, veći su prinosi. Plodovi su komuščice dužine oko 3-7 cm i promjera oko 1 cm sa 6-8 sjemenki. Za razliku od komuški kupusa ne pucaju i ne rasipaju sjeme što značajno olakšava njihovu berbu. Sjemenke su nepravilna

oblika, okrugle do ovalne i svijetlosmeđe boje. Po sjemenu je teško razlikovati pojedine varijetete pa treba paziti na označavanje. Uz dobro skladištenje klijavost se može održati 4-5 godina.

Crna rotkva kao i daikon najčešće se priprema za tržište za zimsku potrošnju. Iako kod nas prevladavaju sorte crnog i okruglastog zadebljalog korijena, nekim sortama korijenje je smeđe, bijelo ili ljubičasto, a oblici također variraju od okruglog, spljoštenog do stožastog poput mrkve. Kod uzgoja crne rotkve i daikona važno je obratiti pažnju na tlo koje treba biti plodno i dovoljno vlažno. U previše lakim tlima gdje nedostaje vode i previše teškim tlima, rotkve su sklone stvaranju spužvastog središta, pucanju i promjeni okusa. Do tehnološke zrelosti uzgoj je isti kao i za potrošnju. Tehnološka zrioba treba biti u listopadu i na kraju vegetacijske sezone, odabranim biljkama odreže se lišće do oko 2,5 cm iznad baze korijena i spremaju se u trap. Kod odabira treba obratiti pažnju na bujnost, zdravstveno stanje i svojstva sorte. Zadebljali korijeni šuplje, spužvaste srčike plutaju u vodi pa se mogu i na taj način provjeriti. Nakon prezimljavanja ponovno se odabiru i izdvajaju se one koje su loše prezimile. Sadnja je što ranije u proljeće na razmak 80x40 cm tako da cijeli korijen bude prekriven, što osigurava stabilnost. Uz biljke treba postaviti i potporanj na koji će se kasnije vezati. Sjeme dozrijeva tijekom srpnja i početkom kolovoza. Prezimljavanje mogu proći i vrlo mlade biljke samo je potreban duži period niskih temperatura nego što treba biljkama u tehnološkoj zrelosti. To omogućuje skraćivanje proizvodnog ciklusa, ali onemogućuje probiranje pa nije preporučljivo.

Kako komuščice ne pucaju, žetva se obavlja na kraju zriobe kad su sve zrele i suhe, ali ne prekasno kako najkvalitetnije sjeme koje prvo dozrijeva ne bi postalo žrtvom raznih gljivičnih oboljenja. Štete također mogu stvarati i ptice. Na manjim površinama bere se ručno, vrši i čisti pomoću sita i rešeta, a na većim površinama može se brati kombajnom u jednom proходу. Prinosi mogu biti 700-1000 kg/ha. U laboratorij treba poslati najmanje 50 g sjemena, a propisana je čistoća od 97 % i minimalna klijavost 70 %. Biljna putovnica nije obvezna.

Slika 31: Cvatnja rotkvice



→ Rotkvice (*Raphanus sativus* var. *sativus*)

Rotkvice je brzorastuća kultura koja razvija sjeme već u prvoj godini uzgoja, pa je njegova proizvodnja relativno jednostavna. Osim okruglih, crvenih sorti koje su se tradicijski uzgajale, na tržištu su prisutne i izdužene, ovalne i stožaste sorte – crvene, bijele, dvobojne, pa čak i žute. Budući da su u tehnološkoj zrelosti znatno manje od rotkvi, cvjetna stabljika također je manja, naraste 1-1,5 m i vrlo je razgranata. Rotkvice za sjeme siju se u rano proljeće kako bi se razvile do tehnološke zrelosti i ujedno prošle razdoblje vernalizacije. Kada su zrele za berbu, poželjno ih je izvaditi radi odabira, a zatim ponovno posaditi na veće razmake (60–80 cm), uz potporanj, pri čemu korijen treba biti u cijelosti prekriven zemljom radi veće stabilnosti. Na većim površinama, gdje to nije izvedivo, biljke se samo prorjeđuju kako bi imale dovoljno prostora za grananje. Ostali su postupci, kao i propisani parametri kvalitete, isti kao kod rotkve. Prinosi mogu biti veći, i do 1500 kg/ha.

→ Hren (*Armoracia rusticana*)

Hren se uzgaja zbog zadebljalog podanka pikantnog okusa i višegodišnja je biljka. Iz podanka se razvijaju jednogodišnji izboji koji se koriste za vegetativno razmnožavanje, budući da je sjeme uglavnom sterilno. Naša tradicijska sorta hrena je 'Ludbreški hren', koji nosi oznaku zemljopisnog porijekla. Stabljike s velikim, uspravnim listovima mogu narasti i do 1,5 m u visinu. Zadebljali je podanak mesnat, izvana bijele do žutosmeđe boje, a iznutra bijel, blago stožastog oblika i okruglog presjeka. Glavna svojstva su mu ljutina, oštrina i osvježavajući okus. Vadi se na jesen, podanci se čiste i pripremaju za prodaju, a od jednogodišnjih korjenčića izrađuju se reznice dužine 30 cm i debljine 2 cm. Reznice se u gornjem dijelu režu okomito, a u donjem koso, kako bi se spriječile pogreške pri sadnji. Duž reznice se odstranjuju spavajući pupovi osim onih na vrhu i na dnu kako bi biljke kasnije razvile jednu rozetu i manji broj korjenčića. Pripremaju se odmah nakon vađenja iz zemlje i utrapljuju u vlažni pijesak. Iako korijenje u tlu može podnijeti i vrlo niske temperature, utrapljene su reznice znatno osjetljivije. Sade se u proljeće, što ranije, kako bi se dobro ukorijenile u bogato, plodno i dobro strukturirano tlo.

→ Rikola (*Eruca sativa*)

Rikola se tradicijski uzgajala diljem naših primorskih krajeva zbog pikantnih, gorkastih listova koji se mogu brati tijekom cijele godine uzastopnom sjetvom. Nažalost, lokalne populacije nisu istražene niti prikupljene. Jednogodišnja je biljka kratke vegetacije, koja traje oko 40 dana. Cvjetovi su najčešće bijele ili krem boje na kratkim stabljikama. Izrazito su stranooplodni, pa je važno održavati raznolikost usjeva. Za sjeme se ostavljaju biljke s površinom od najmanje 1 m². Idealno je biljke za sjeme sijati u proljeće kako bi lišće što duže ostalo u tehnološkoj zrelosti i omogućilo kvalitetan odabir. Odabiru se biljke



Slika 32: Cvatnja rikole
Slika 33: Sjeme rikole

bogatog lišća koje kasnije razvijaju cvjetnu stabljiku. Berbu treba obaviti neposredno prije potpune zrelosti, jer se zrelo sjeme rasipa. Naknadna zrioba obavlja se u zasjenjenom, prozračnom mjestu, slično kao kod kupusa, a procesi čišćenja također su slični. Sjeme nakon žetve nije odmah klijavo i može se koristiti tek nakon 2 mjeseca.

Porodica pomoćnica (*Solanaceae*)

→ Rajčica (*Solanum lycopersicum*)

Rajčica je u uvjetima naše klime jednogodišnja biljka, iako u povoljnim uvjetima stalne topline i vlage može biti i trajnica. Ako se posadi dublje, razvija adventivno korijenje i snažan korijenov sustav koji može doprijeti i do 1,5 metara dubine. Stabljika može biti **determinantna**, tj. ograničenog rasta do 1 metra, ili **indeterminantna**, što znači da će rasti, cvjetati i donositi plodove dokle god ima povoljne uvjete. U plastenicima može narasti i preko 3 metra. Cvjetovi na indeterminantnim stabljikama razvijaju se nakon svaka tri lista. Iz pazuška listova razvijaju se postrani izboji, tzv. zaperci, koje u proizvodnji uklanjamo kako bi glavna stabljika jačala i davala krupnije plodove. Ako se zaperci ne uklone, razvijaju se u grane na kojima se, u istom rasporedu, formiraju listovi i plodovi.

Sorte s determinantnom stabljikom namijenjene su industrijskom uzgoju na otvorenom, gdje plodovi jednoliko dozrijevaju i biljke se mogu strojno brati u cijelosti. Prijelazni oblici nazivaju se **semideterminantnima**.

Pojedini cvjetovi sastavljeni su u grozdaste cvatove. Grozdovi mogu biti jednostavni, sa 7–12 cvjetova, ili razgranati, s većim brojem cvjetova. Cvatnja se odvija postupno, od dna prema vrhu. Za sjemenare je važna građa cvijeta jer od nje ovisi je li biljka samooplodna ili stranooplodna. Cvjetovi su građeni na osnovi broja pet (pet latica, lapova i prašnika), iako kultivari s krupnijim plodovima mogu imati i više elemenata. Prašnici su srasli i obavijaju tučak, pa najčešće dolazi do samooplodnje. No, u određenim uvjetima, osobito pri visokim temperaturama, može se dogoditi da tučak preraste prašnike. U tom

Slika 34: Sjeme rajčice





Slika 35: 'Brački jabučar'
(OPG Biomara Iličić)

slučaju, ako se u blizini nalazi kukac oprašivač, može doći do stranooplodnje. Ako oprašivanje izostane, cvijet otpada. Kod uzgoja u zaštićenim prostorima, svakodnevno lagano protresanje biljaka pospješuje oplodnju i zemetanje plodova.

Sjeme se nalazi unutar ploda, obavijeno pulpom koja sprječava prerano klijanje, a smješteno je unutar komora. Plod može imati dvije, tri, četiri ili više komora koje su razdvojene pregradama sočnog mesa.

Procjenjuje se da je u svijetu u opticaju više od 2000 kultivara rajčice. Dijelimo ih prema obliku, veličini, boji, građi stabljike, trajanju zriobe plodova i drugim svojstvima. Kod ranih sorti vegetacija od sadnje do prve berbe traje oko 50–70 dana (ovisno o uvjetima), srednje rane trebaju 70–85 dana, a kasne 85–100 dana i više.

Veliki, spljošteni, često rebrasti kultivari s puno mesa i relativno malo sjemena nazivaju se **beefsteak** rajčice. Unutar ploda nalaze se brojne, najčešće sitnije komore, a lišće im često nalikuje na list krumpira. Jedan plod može težiti i više od 150 g. Tradicijske sorte ove skupine vrlo su aromatične i najčešće su se koristile za prerađivanje, gdje je poželjno da budu mesnate i s malo soka. Forme **jabučara** su okrugle, okruglasto spljoštene ili blago izdužene.

Plodovi najčešće imaju dvije do četiri komore i uglavnom se konzumiraju svježi.

Grappolo sorte dobile su ime po talijanskom izrazu za grozd, jer na jednoj peteljci nose 5–7 okruglastih plodova. To su najčešće sorte u plasteničkom uzgoju, no i među njima ima tradicijskih kultivara znatno bogatijeg okusa od komercijalnih sorti "iz dućana".

Volovsko srce također je naziv za skupinu sorti, a ne za jednu sortu. Plodovi su najčešće srčolikog oblika, više ili manje zašiljenog vrha, crvene ili ružičaste boje. Iako su postale sinonim za „domaće“ rajčice, to nije uvijek slučaj, jer se uzgajaju i u većim sustavima proizvodnje te nisu isključivo vezane uz kućne vrtove naših baka. Riječ je o mesnatim sortama s više komora unutar ploda, podjednako ukusnima i za svježju konzumaciju i za prerađivanje. **Šljivari** su kultivari izduženog oblika, sličnog šljivi, kako i ime govori. To su srednje krupni plodovi mase 50–100 g, najčešće namijenjeni konzerviranju. Među srednje krupnim sortama nalazimo i one blago krušolikog ili izduženog oblika, ponekad rebraste, s kljunastim vrhom. **Koktel rajčice** imaju plodove mase 30–50 g i mogu biti

različitih oblika – okruglasti, šljivasti ili kruškoliki. Konzumiraju se svježije, kao i **šeri rajčice (trešnjari)**, čiji su plodovi sitni (oko 15 g) i najčešće vrlo sočni. Paleta boja obuhvaća svijetložutu, tamnožutu, narančastu, ružičastu, jarkocrvenu, tamnocrvenu, gotovo crnu, zelenu i prugaste varijante. Mnoge lokalne populacije s godinama su se križale sa slobodno oprašujućim sortama različitih boja i oblika, koje su se udomaćile među vrtlarima i malim poljoprivrednim gospodarstvima.

U oplemenjivanju rajčice u Hrvatskoj, kao i kod niza drugih povrtlarskih kultura, glavnu riječ vodile su snažne žene. Profesorica Agronomskog fakulteta u Zagrebu, Vera Mikolčević, radila je na oplemenjivanju sorte 'Zagrebačka rana', upisane na sortnu listu 1967. godine. U svojim radovima opisuje ovu sortu kao determinantnu, ranu sortu tipa jabučara, namijenjenu industrijskoj proizvodnji. Također navodi da su se u to vrijeme uzgajale i domaće sorte rane rajčice kao što su 'Splitska rana', 'Trogirska rana' i 'Dubrovačka rana', no o njima danas nema traga.

Kozumplik i suradnici spominju da su u Hrvatskoj između 1991. i 1998. godine priznate još dvije sorte čija je autorica bila Jasenka Lovoković, iako njihovi nazivi nisu navedeni. Domaće populacije nisu sustavno istraživane, iako neki autori ističu njihove prednosti, poput otpornosti na bolesti i dobre rodnosti (Vinković i sur., 2021). Modernim oplemenjivanjem, s ciljem postizanja što većih prinosa, stabilnosti i čvrstoće ploda, često su izgubljena svojstva poput okusa, mirisa i visokog sadržaja suhe tvari, što se još uvijek može pronaći kod lokalnih populacija i domaćih sorata. Upravo zbog toga tradicijske sorte imaju velik potencijal za ekološki uzgoj i daljnje oplemenjivanje u skladu s načelima ekološke poljoprivrede.

Od bogatstva lokalno uzgajanih rajčica, dvije su sorte opisane i upisane na listu čuvanih sorata: 'Brački jabučar' i 'Šibenski šljivar'. Sorte 'Zagrebačka rana' i 'Volovsko srce' predložene su za upis u Nacionalnu sortnu listu.

'Brački jabučar' je indeterminantna sorta s područja Nerežišća na otoku Braču, gdje ju je očuvala Vesna Rožić. Plodovi su krupni, crvene boje, mase 180–220 g, mesnati i relativno mekani. Okruglog do blago spljoštenog oblika s blagim rebrima uz bazu, ponekad razvijaju zeleni prsten prije potpune zrelosti. Peteljka se tijekom berbe zadržava uz plod. Unutar ploda nalazi se više komora. Plodovi su izuzetnog okusa i posebne arome. Na grozdastim cvatovima razvija se pet cvjetova, no najčešće se zametnu tri ploda. Posljednjih godina sorta se uspješno udomaćila u proizvodnji na biodinamičkom imanju Biomara Iličić u okolici Križevaca, a održavanje sorte preuzeo je Institut za poljoprivredu i turizam iz Poreča. Pokazala je dobra svojstva i u kontinentalnim krajevima, zadržala specifičnu aromu, otpornost te ostvarila prinose u rangu drugih ekoloških sorata.

'Šibenski šljivar' uzgaja se u šibenskom zaleđu. Niske je, determinantne stabljike i vrlo dobre rodnosti. Na biljci se formira desetak jednostavnih, grozdastih cvatova s po 6–8 cvjetova iz kojih se razvijaju plodovi. Plodovi su srednje krupni, mase oko 35–50 g, ovalnog do blago spljoštenog oblika, s dvije sjemenske pregrade. Intenzivno su crvene boje sa žućkastim pojasom oko peteljke, koja se prilikom berbe odvaja. Plodovi su čvrsti, visokog sadržaja suhe tvari i mogu se duže čuvati nakon berbe. Sortu je očuvala Marica Jakoliš.

Tradicijske sorte tipa 'Volovsko srce' istraživane su tijekom 2023. godine na

Veleučilištu u Križevcima (Horvat i sur., 2023) i uspoređivane s konvencionalnim sortama istog tipa. Istraživanje je pokazalo velike proizvodne potencijale naših tradicijskih sorata te prednosti u sadržaju suhe tvari i organoleptičkim svojstvima (mirisu, okusu).

Uzgoj rajčice za sjeme ne razlikuje se bitno od uzgoja za konzumaciju. Potrebno je posvetiti više pažnje zaštiti od bolesti i štetnika, kao i odabiru najkvalitetnijih biljaka – i to već tijekom uzgoja. Odabir plodova nakon berbe nije dovoljan jer je važno prenijeti svojstva cijele biljke: bujnost, rodnost, otpornost, ranu i jednoličnost zriobe (kod determinančnih sorata) ili duži period plodonošenja (kod semi-determinančnih i indeterminančnih sorata). Prvo probiranje provodi se već u fazi presadnica, a potom više puta tijekom vegetacije radi praćenja zdravstvenog stanja. Plodovi s fiziološkim poremećajima poput vršne truleži, zelenog prstena ili neujednačene zriobe ne preporučuju se za dobivanje sjemena.

Fiziološki poremećaji rezultat su često loše gnojide (npr. nedostatak kalcija ili kalija) i previsokih temperatura, osobito u zaštićenim prostorima. Optimalna temperatura za rast i razvoj je 20–25 °C. Tijekom vrućih ljetnih dana rajčice na otvorenom treba zasjeniti. Na kraju vegetacije, djelomično zreli plodovi mogu dozrijeti i u zatvorenom prostoru, uz prozor.

Sjeme se čisti ručno u manjim količinama. Zreli, omekšani plodovi režu se poprečno, a pulpa sa sjemenkama vadi se i ostavlja da fermentira 2–3 dana. Time se otapa sluz koja sprječava klijanje i lijepi sjemenke. Ako masa nije dovoljno sočna, može se dodati sok rajčice ili voda. Kvalitetno sjeme potonut će na dno, dok će nekvalitetno isplivati. Nakon fermentacije, sjeme se ispiri na situ i suši u tankom sloju (na tanjuru, papiru, filterima za kavu). Kod većih količina plodovi se gnječe i ostavljaju u posudama na fermentaciju. Nakon toga se masa ispiri i sjeme se odvaja. Temperatura sušenja ne smije prelaziti 37 °C, a idealno je sušenje na 20–25 °C.

Za 1 kg sjemena potrebno je oko 200 kg plodova kod sorata koje daju više sjemena, odnosno 400–500 kg kod mesnatih sorata. Prosječan prinos po hektaru iznosi 150–200 kg, ovisno o sorti i uvjetima. Kvaliteta sjemena mora zadovoljavati uvjete: minimalno 97 % čistoće, najviše 0,5 % primjesa i minimalno 75 % klijavosti. Svježe sjeme često ima i 100 % klijavost. Za laboratorijsku analizu šalje se najmanje 20 g sjemena.

Najveći izazov u ekološkoj proizvodnji sjemena rajčice predstavljaju biljne bolesti. Sjemenom se prenosi rak stabljike (*Didymella lycopersici*), tvrdokorniji od plamenjače (*Phytophthora infestans*), kao i brojne gljivice, bakterije i virusi. Korištenje bakrenih pripravaka u ekološkoj proizvodnji je ograničeno, stoga je preporučljivo preventivno tretirati presadnice. Učinkovitim su se pokazali i pripravci na bazi sumpora te biljni pripravci poput čaja od preslice i razrijeđeno domaće mlijeko. Biljna putovnica je obavezna.

→ **Paprika** (*Capsicum annuum*)

Pradomovina paprike je Srednja i Južna Amerika, a najveća raznolikost i danas je prisutna na području Anda, Južnog Brazila i Bolivije. Uzgoj paprike za sjeme jednak je uzgoju za potrošnju, uz uvjet da se plodovi za sjeme uzimaju samo od odabranih, zdravih, dobro razvijenih i rodni biljaka te da moraju biti potpuno zreli. Paprika je jednogodišnja kultura, iako u povoljnim uvjetima može biti i trajnica (ako biljke, primjerice, držimo u kući na toplom cijele godine). Sjeme

Slika 36: Sjeme paprike



paprike je bubrežastog oblika, plosnato, svijetlo žute boje, širine oko 2-4 mm. U 1 g sjemena ima oko 160 sjemenki. Unutar ploda, sjeme je pričvršćeno za sjemenu placentu, a dijelom i uz pregradne žile.

Razvijen je niz sorata paprika različitih boja, od zelenih, ljubičastih i svijetložutih plodova koji nisu do kraja dozreli, pa do žutih, narančastih, crvenih i smeđih boja zrelih plodova. Prema obliku rasta, kao i kod rajčice, razlikujemo determinantne i indeterminantne sorte, ali kod paprike to izgleda bitno drugačije. **Indeterminantne** sorte prestaju rasti nakon 7-12 listova i tada se bogato granaju, dok **determinantne** sorte prestaju rasti nakon 6-8 listova i razvijaju plodove na vrhu i na kratkim granama u pazušcima listova. Postoje i prijelazni oblici. Većina sorata paprike botanički pripada vrsti *Capsicum annuum*, unutar koje razlikujemo dva varijeteta: *C. a. var. macrocarpum* (koji obuhvaća sorte krupnog ploda) i *C. a. var. microcarpum* (koje nazivamo čili papričicama ili feferonima). Tobasco tip feferona svrstava se u vrstu *Capsicum frutescens*, iako se u praksi može križati s ostalim tipovima i sortama.

Krupnoplodne kultivare dijelimo prema obliku i veličini ploda, kao i namjeni. Za svježju potrošnju najviše se koriste **babure**. Parikarp ili "meso" ploda je sočno i hrskavo, prizmatičnog je ili zvonolikog oblika, s 3-4 rebra ili žile te 3-4 vrha, a težina im je između 50-150 g. Sjeme je unutar ploda smješteno na okruglastoj bazi uz peteljku. Kada su plodovi potpuno zreli, boja im je tamnija nego kad ih beremo za potrošnju, obično tamnožuta, narančasta ili crvena. Slične baburama, ali okruglastog ili spljoštenog oblika, su **rotund** ili **paradajz paprike**. Ukusne su svježje, ali često se koriste i za preradu kiseljenjem. Također su mesnate, teže 30-120 g i imaju 4 ili više žila. U mesnate sorte ubrajaju se i **kapije**, težine 60-100 g, spljošteno-stožastog oblika i zašiljenog vrha s dvije, rjeđe tri žile. U žargonu ih zovemo "ajvaruše", jer se u domaćinstvima najčešće koriste za pripremu ajvara. U tehnološkoj zrelosti su tamnozeleni, a kad do kraja dozore, dobiju tamnocrvenu boju. Slatke su i aromatične. Njima vrlo slične su sorte koje nazivamo **rog**, zbog karakterističnog duguljastog oblika i malo savinutog šiljatog vrha. One su nešto manje slatke, tanjeg mesa, sočnije i nisu spljoštene. Odlične su pečene, ali mogu se pripremati i na druge načine. **Začinske paprike** također su izdužene, intenzivne i stabilne tamnocrvene boje te vrlo tankog mesa, prilagođene brzom sušenju. Većinom su slatke, ali ima i ljutih kultivara, kao i kultivara s grubom korom.

Sitnoplodni kultivari također variraju u bojama i oblicima. Iako među njima ima i slatkih, najčešće se uzgajaju zbog kapsaicina i drugih alkaloida koji im daju karakteristični ljuti okus. Količina kapsaicina mjeri se u Scovilleovim jedinicama (SHU). Ekstremno ljute sorte poput 'Carolina Reaper' imaju više od 2 milijuna SHU. Zanimljivo je da su najpoznatije sorte feferona bile opisane još u zapisima iz 17. stoljeća, a smatra se da su nastale i ranije (npr. Cayenne 1542, Chili 1588, Tobasco 1888, itd.). Neke se uzgajaju i kao ukrasne biljke.

Na našoj sortnoj listi trenutno su upisane četiri čuvane sorte paprike. To su, najprije, tri sorte feferona održavane za potrebe industrije Podravka d.d.:

- 'Feferoni žuti ljuti' odabrani su među lokalnim populacijama feferona koji se uzgajaju na području uz Dravu, od Varaždina do Slatine. Plodovi su dugački 8-10 cm i na biljci stoje u stršećem položaju. U tehnološkoj zriobi su zelene boje, a kada su potpuno zreli, postanu žuti i ljutog su okusa. Sorta se ubraja u srednje kasne.
- 'Feferoni crveni ljuti' također su domaća sorta s područja Podravine. Ubraja se u srednje rane sorte, a plodovi su dužine 10-12 cm, u tehnološkoj zriobi zelene, a u fiziološkoj tamno crvene boje. Izrazito su ljuti.
- 'Feferoni zeleni blagi' tradicijski se uzgajaju na području od Ludbrega do Virovitice. Žutozeleni su u tehnološkoj zriobi, a kad su potpuno zreli, dobiju svijetlo crvenu boju. Uski su i dugački 12-15 cm. Na biljci su u visećem položaju. Pripadaju skupini srednje kasnih sorti.

Podravka d.d. održava i sortu paradajz paprike pod nazivom 'Virovitičanka'.

To je srednje rana domaća sorta koja se uzgaja na području Virovitice. Krupni listovi dobro štite plodove od intenzivnog svjetla, a plodovi su svijetložuti



Slika 37: 'Feferoni žuti ljuti' na OPG Biomara Iličić

u tehnološkoj i crveni u fiziološkoj zrelosti, spljoštenog oblika sa 4 sjemene pregrade, čvrsti i mesnati. Na biljci je najčešće 8-10 plodova.

Od sorata oplemenjivanih u 80-im i 90-im godinama u Botinečkom programu tu su dvije sorte paradajz ili rotund paprike: 'Botinečka žuta' i 'Majkovačka žuta' te jedna sorta feferona pod nazivom 'Viza'. 'Botinečka žuta', tipa srednje kasne (110 dana), bila je dugo vremena standard u proizvodnji, a danas se na našem tržištu može naći sjeme iste sorte iz uvoza. 'Majkovačka žuta' je srednje rana paradajz paprika okruglastog spljoštenog oblika s 3-4 sjemene pregrade. Osim slatkih, ponekad se pojavljuju i blago ljutkasti plodovi. Sve tri sorte pripremaju se za upis u Nacionalnu sortnu listu, kao i još nekoliko sorata iz kolekcije Nacionalne banke biljnih gena: 'Rotund žuti', 'Rog', 'Babura žuta', 'Babura zelena'.

Cvjetovi paprike bijele su boje, s 5-7 latica i prašnika, a smješteni su u pazušku listova. Prašnici mogu biti viši ili niži od tučka. Ako su viši, paprika je samooplodna, dok u suprotnom postoji mogućnost stranooplodnje. Bumbari i pčele najčešći su oparašivači, a mogućnost stranooplodnje može biti čak do 75 %, pa je primjena izolacijskih metoda obavezna. Različite sorte potrebno je udaljiti najmanje 100 m, a za više kategorije sjemena i više. Udaljenost može biti manja ako između postoji prepreka poput živice. Pri primjeni izolacijskih kaveza važno je da se ne pokrivaju pojedinačne biljke kako bi im bilo osigurano dovoljno svjetla i prostora za rast. Za dobru oplodnju ključne su stabilne temperature od 18-25 °C. Ispod 15 °C paprika prestaje rasti, a ispod 0 °C ugiba. Idealne noćne temperature su između 12-16 °C. Ako su noću temperature niže od 5 °C ili više od 29 °C oplodnja izostaje, pa plodovi, ako se razviju, budu kržljavi i bez sjemenki. Za stimulaciju samooplodnje, posebno u zaštićenim prostorima, dobro je povremeno lagano protresati biljke. Idealni uvjeti za razvoj plodova su temperature između 25-28 °C, uz dovoljno svjetla, visoku vlagu zraka i ravnomjerno vlažno tlo.

Probiranje se obavlja najprije tijekom vegetacije kako bi se na vrijeme uočile bolesne biljke i one koje po tipu rasta ne odgovaraju sorti. U tehnološkoj zrelosti biraju se biljke dobrih karakteristika u skladu sa sortom, a u fiziološkoj zrelosti se još jednom probire prije berbe.

Potpuno zreli plodovi s odabranih biljaka dobrih karakteristika beru se i čiste ručno. Berba se odvija u više navrata, kako plodovi dozrijevaju, a najkvalitetnije sjeme daju plodovi koji su prvi dozorili. Sjeme je najbolje vaditi iz svježe ubranih plodova jer se sušenjem jače uhvate za bazu, što otežava njihovo odvajanje. Plodove treba prerezati, odvojiti placentu sa sjemenkama i ostrugati nožićem preostalo sjeme. Sjeme s placentе također se skida ručno ili se lagano trlja o rešetko. Ostatak ploda može se koristiti za preradu. Kod čišćenja ljutih papričica potrebno je nositi rukavice i, po mogućnosti, raditi na otvorenom, jer kapsaicin može nadražiti kožu i oči, što je vrlo neugodno. Izvađeno sjeme potapa se kratko u vodu kako bi prazne i oštećene sjemenke isplivale na površinu, a zatim ih se može izdvojiti cjedilom. Nakon toga, sjeme treba temeljito isprati pod mlazom vode. Nakon čišćenja, sjeme treba što prije osušiti na oko 12 % vlažnosti. Tako suho sjeme može se kratko staviti u zamrzivač da bi se uništili patogeni, a može se trajnije čuvati u zamrzivaču ako nam je važno da zadrži klijavost na duže vrijeme. U uobičajenim uvjetima skladištenja, u suhom i prozračnom prostoru izvan zamrzivača, klijavost se zadržava oko 4 godine. Od 100 kg ploda može se dobiti različita količina sjemena, ovisno o sorti, npr. 2 kg

sjemena za sortu 'Rotund žuta' i 3-4 kg za feferone. Okvirni prinos po hektaru može biti oko 100-400 kg (Lešić i sur., 1994).

Za laboratorij je potrebno poslati najmanje 40 g sjemena minimalne čistoće 97%, s maksimalnim udjelom drugih vrsta do 0,5 % i najmanje klijavosti 65 %. Kod svježeg i dobro očišćenog sjemena klijavost je najčešće veća, ali rijetko prelazi 90 %.

Biljna putovnica je obavezna. Osim karantenskih, sjemenom se također prenose i druge bolesti, poput gljivica iz roda *Alternaria* i *Fusarium*, plamenjače (*Phytophthora capsici*), bakterija roda *Pseudomonas* i *Xanthomonas*, virusa poput virusa mozaika duhana, virusa mozaika lucerne, virusa mozaika krastavca i drugih. Sjeme se nikako ne smije uzimati od bolesnih biljaka, a bolesne biljke treba što prije ukloniti iz nasada kako bi se spriječilo širenje bolesti.

→ **Patlidžan** (*Solanum melongena*)

Patlidžan (*Solanum melongena*) potiče iz Indije, gdje uspijeva kao trajnica, dok u našoj klimi stradava već nakon prvog mraza i tretira se kao jednogodišnja biljka. Iako su na našem tržištu najpoznatiji kultivari ljubičaste boje i ovalnog oblika, ekološki proizvođači nude široku paletu sorata koje variraju u veličini plodova, od gotovo 1 kg teških, srednjih od 200-400 g, sitnih od 100-200 g, pa do vrlo sitnih težine ispod 100 g. Plodovi mogu imati razne oblike, poput okruglih, jajolikih, ovalnih, krušolikih, valjkastih, izduženih i uvijenih. Osim klasičnih ljubičastih, postoje i bijeli, svijetlozeleni, žuti, svijetlo ljubičasti, crvenkasti, dvobojni, prugasti i drugi oblici boja. Sorte slobodne oplodnje postale su popularne među ekološkim proizvođačima, dok u Hrvatskoj, na žalost, domaće sorte i lokalne populacije nisu prikupljene niti detaljno opisane, iako se spominje sorta 'Domaći plavi' (Matotan, 2007).

Cvjetovi patlidžana su ljubičaste boje s 5 sraslih latica. Iako je patlidžan samooplodna kultura, stranooplodnja je vrlo česta, a glavni oprašivači su bumbari i pčele. Slično kao i kod paprike i rajčice, u proizvodnji patlidžana obavezna je izolacija od drugih sorti na udaljenosti od najmanje 100 metara ili primjena izolacijskih kaveza koji trebaju biti prostrani i svijetli. Cvjetovi i plodovi pojavljuju se u pazušku listova. Čaška je čvrsto prirasla uz plod. Neke starije sorte patlidžana imaju bodljikave stabljike i čaške, što je kasnijim oplemenjivanjem uklonjeno. Mesnati dio ploda sastoji se od usplođa i placente u kojoj su urasle sjemenke. U tehnološkoj zrelosti meso ploda je bijelo ili žućkasto, a sjemenke mekane. Za dobivanje potpuno zrelog i klijavog sjemena, plod mora dozrijeti do kraja. U fiziološkoj zrelosti, ljubičasti plodovi postaju smeđi, zeleni dobivaju žute nijanse, a bijeli plodovi potpuno požute. Meso i placenta tada omekšaju.

Uzgoj patlidžana za sjeme sličan je uzgoju za potrošnju, osim što plodovi ostaju na granama do potpune zriobe, a u tom razdoblju obavlja se i odabir najboljih biljaka. Idealne temperature za rast i razvoj patlidžana kreću se između 18-29 °C, a rast se potpuno zaustavlja ako temperatura padne ispod 15 °C ili naraste iznad 35 °C. Također je važna ravnomjerna vlažnost tla i zraka, kao i dovoljno svjetla. U uvjetima stresa biljka reagira odbacivanjem cvjetova, cvjetnih pupova i mladih plodova. Cvatnja na otvorenom počinje 70-90 dana nakon nicanja, ili 20-30 dana nakon presađivanja. Od oplodnje do tehnološke zrelosti prolazi 20-30 dana, a do fiziološke zrelosti još 30-45 dana. U svim fazama razvoja

biljaka obavlja se probiranje kako bi se osigurale najbolje sorte. Favoriziraju se osobitosti poput tanke kože plodova, dugotrajnog zadržavanja fiziološke zrelosti, ranog formiranja plodova, stabiljike i čaške bez bodlji, tolerantnosti na specifične uvjete te prilagodljivosti lokalnim mikroklimatskim prilikama. Nakon berbe, plodovi se ostave 5-10 dana na hrpi kako bi potpuno omekšali, a zatim se ručno odvajaju čaške. Čišćenje sjemena može biti izazovno, pogotovo ako se uzgajaju veće količine za tržište. Jedan od načina je plodove ručno otvarati zarezivanjem po dužini i nožićem vaditi sitne sjemenke. Sjeme se zatim kratko potapa u vodu kako bi se odvojile sve sjemenke koje isplivaju na površinu, zatim se ispire na situ pod mlazom vode i suši na žičanoj mreži ili u filterima za kavu. Međutim, ovaj postupak iziskuje puno rada. Kolektiv Longo Maï preporuča da se u slučaju većih količina plodove nareže na kockice i nekoliko puta okrene u blenderu, dovoljno da se usplođe usitni, a da se sjeme ne ošteti (Widmer i sur., 2015). Ispiranjem na situ pod mlazom vode, sjemenke se lako odvajaju. Plodovi se također mogu gnječiti pomoću muljača za voće ili mljeti mašinom za mljevenje mesa kako bi se dobila relativno glatka masa, uz minimalnu štetu na sjemenkama. Ako se sjeme teško odvaja iz mase, cijela masa može se ostaviti da fermentira 3-4 dana, nakon čega se razrijedi vodom i sjeme se ispire na situ.

Jedan plod patlidžana može sadržavati između 200-600 svijetlosmeđih plosnatih sjemenki okruglog ili bubrežastog oblika. U 1 g ima 250-300 sjemenki. Po hektaru može se postići prinos od 100-150 kg sjemena. U uvjetima dobrog skladištenja, sjeme zadržava klijavost do 6 godina. Za laboratorijske testove potrebno je poslati najmanje 20 g sjemena, a parametri kvalitete trebaju biti 96 % čistoće, maksimalno 0,5 % sadržaja drugih vrsta i minimalna klijavost od 65 %. Biljna putovnica je obvezna i potrebno je paziti na karantenske štetne organizme. Također, treba biti oprezan i prema drugim biljnim bolestima kao što su pjegavost lista (*Alternaria alternata*), fuzarijsko venuće (*Fusarium spp.*), trulež patlidžana (*Phomopsis vexans*), bijela trulež patlidžana (*Sclerotinia sclerotiorum*), virus mozaika patlidžana i druge. Antraknoza patlidžana (*Colletotrichum melongenae*) napada najviše zrele plodove i prepoznaje se po smeđim mrljama koje se šire u koncentričnim krugovima. Također se prenosi sjemenom. Zaražene plodove potrebno je odmah ukloniti iz usjeva, a nasad treba redovito obilaziti kako bi se pravovremeno otkrile i eliminirale zaraze.

→ **Krumpir** (*Solanum tuberosum*)

Iako krumpir cvate i donosi plod, on se u razmnožavanju koristi jedino kod selekcije novih sorata. Sjemenom se prenosi znatno manje bolesti ali komercijalno korištenje ne bi bilo isplativo jer sjeme dugo klija, sadnice su manje otporne i biljka sporije raste jer nema zalihu hranjivih tvari kakvu daju gomolji. Gomolji koji se u konačnici razviju su sitniji.

Sjemenski krumpir za proizvodnju dobiva se vegetativnim razmnožavanjem vrlo slično kao i konzumni krumpir samo se za razmnožavanje koriste sitniji gomolji težine 40-80 g. No ipak postoje neke zakonitosti kojih se treba pridržavati. To je prvenstveno zaštita od bolesti, posebno virusnih oboljenja koji se stalnim vegetativnim razmnožavanjem nakupljaju na gomoljima. Tu je i niz gljivičnih oboljenja poput fuzarijskih truleži (*Fusarium spp.*), antraknoza (*Colletotrichum coccodes*), plamenjače (*Phitophtora infestans*) i drugih, zatim štetne nematode,

razna bakterijska oboljenja. Zaraženi sjemenski materijal može imati dugotrajne štetne posljedice jer patogeni ostaju u tlu, a u ekološkoj proizvodnji često nema mogućnosti kurativnog djelovanja i prevencija je glavna metoda zaštite. Idealne temperature za razvoj gomolja su od 16-17 °C, a kod viših temperatura prinosi se smanjuju i sorta se brže izrodi. Zato se sjemenska proizvodnja u pravilu odvija na područjima iznad 500 m nadmorske visine gdje je tijekom ljeta blaga klima s dobro raspoređenim oborinama i zračnom vlagom. Važno je i da se na tom području ne uzgajaju breskve jer breskvine lisne uši prenose viruse krumpira. Sjemenski krumpir vadi se nešto ranije, klasira i sprema u dobro provjetrenim skladištima na temperaturi 2-4 °C

Danas se u Hrvatskoj proizvodnja konvencionalnog sjemenskog krumpira odvija na 24 ha iako se prije 20-ak godina proizvodio na površinama od oko 230 ha s prosječnim prinosom 10-20 t/ha²¹. Ekološke proizvodnje za sad nema, iako potencijali za to postoje. Na Agronomskom fakultetu u Zagrebu provedena su istraživanja sorti prikupljenih u kolekciji Nacionalne banke biljnih gena. Izdvojene su tri autohtone sorte dok je za ostalih devet utvrđeno da se radi o stranim sortama koje je netko čuvao na gospodarstvu ili već potvrđenim autohtonim sortama pod drugim imenom. Sorte Poli i Brinjak dale su zadovoljavajuće rezultate u proizvodnji i imale su veći sadržaj suhe tvari²². Sorta Poli imala je veći broj srednje krupnih gomolja i pokazala se tolerantnija na sušu. Niti jedna primka nije bila slobodna od virusa što je česta pojava u održavanju tradicijskih sorata na gospodarstvima. Za potrebe pokretanja proizvodnje Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu uzgaja inicijalni materijal metodom mikropropagacije kako bi ga oslobodili od virusa.

Sjemenarstvo krumpira trenutno je regulirano zasebnim pravilnikom²³ prema kojem se sjemenski krumpir može proizvoditi samo od osnovnog ili certificiranog sjemena i to najviše tri generacije ako se proizvodi od osnovnog i dvije ako se proizvodi od certificiranog sjemena. U proizvodnji je obavezan nadzor ili nadzor pod stručnom kontrolom koji proizvođač može sam obavljati samo ako zadovoljava uvjete (visoka agronomska stručna sprema i radno iskustvo). Stručna osoba može biti angažirana i preko ugovora ili nadzor obavlja HAPIH. Proizvodnja mora biti udaljena minimalno 50 m od proizvodnje merkantilnog krumpira, a također je propisano i odvojeno skladištenje i svi ostali postupci. Svake godine treba provesti analizu tla na prisustvo zlatne i blijedožute krumpirove cistolike nematode. Pregled usjeva u polju provodi se tri puta tijekom vegetacije. Određena su pravila za finalno klasiranje i pakiranje. Obavezna je, naravno i biljna putovnica, a treba paziti na cijeli niz karantenskih štetnih organizama. Na sjemenskom krumpiru regulirano je osam nekarantenskih štetnih organizama, odnosno skupina štetnih organizama. To su bakterije uzročnici „crne noge“ (*Dickeya spp.*, *Pectobacterium spp.*), bakterija *Candidatus Liberibacter solanacearum*, „stolbur“ fitoplazma (*Candidatus Phytoplasma solani*), virusi (virusi krumpira A, M, S, X, Y i virus uvijenosti lišća krumpira), viroid vretenastog gomolja krumpira (Potato spindle tuber viroid, PSTVd), nematoda *Ditylenchus destructor* te gljive *Rhizoctonia solani* (sinonim *Thanatephorus cucumeris*) i *Spongopora subterranea*.

21 Istraživanja su opisana u Zborniku sažetaka 17 međunarodnog kongresa Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo koji je dostupan na poveznici <https://agronomsko.hr/media/uploads/2024/11/zbornik-2024.pdf>

22 Istraživanja su opisana u Zborniku sažetaka 16 međunarodnog kongresa Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo koji je dostupan na poveznici: <https://agronomsko.hr/media/uploads/2023/12/Zbornik-2023.pdf>

23 NN 154/2023 (21.12.2023.), Pravilnik o stavljanju na tržište sjemenskog krumpira

Porodica tikvenjače (*Cucurbitaceae*)

Najčešće kultivirane biljke iz ove porodice dolaze iz tropskih i suptropskih područja. U našoj klimi one su jednogodišnje vrste. Korijenje im je razgranato i razvija se u površinskom sloju, a stabljika je više ili manje razgranata vriježa koja puze po tlu ili se viticama hvata za potporanj. Muški i ženski cvjetovi se razlikuju: muški cvjetovi su na dugim stabljikama, a ženski imaju na bazi zadebljanje koje će kasnije postati plod. Sjemenke se nalaze unutar ploda koji se botanički ubraja u mesnate višesjemene tikve. Osim kulinarske primjene, među njima postoje i vrste koje se koriste za razne druge namjene. Mrežasto tkivo unutar ploda lufe koristi se kao spužva za pranje, a plodovi lagenarije imaju vrlo tvrdu koru pa su se nekada koristili kao posude, glazbeni instrumenti, igračke, kućice za ptice ili su se rezbarili za ukras.

Kao i kod drugih kultura, neke bolesti tikvenjača prenose se sjemenom, pa na njih treba posebno obratiti pažnju i održavati usjeve zdravima. To su koncentrična (crna) pjegavost (*Alternaria cucumerina*), crna trulež stabljike (*Didymella bryoniae*), plamenjača krastavaca (*Pythium* i *Phytophthora* vrste), bijela trulež (*Sclerotinia spp.*), razni virusi poput virusa mozaika krastavaca, virusa mozaika dinje i drugi.

→ Krastavac (*Cucumis sativus*)

Tradicijski kultivari krastavaca najčešće su jednodomni, što znači da se na istoj biljci stvaraju muški i ženski cvjetovi, koje najčešće oprašuju bumbari i pčele. Kod modernih kultivara poželjno je svojstvo stvaranja što više ženskih cvjetova radi postizanja veće rodnosti, te kultivari koji ne trebaju oprašivače. Česta je pojava stvaranja plodova bez sjemenki ili s praznim sjemenkama (partenokarija). Partenokarija može nastati i zbog vanjskih faktora poput niskih temperatura, zasjenjenosti, suše i preobilne gnojidbe.

Kultivari se najčešće dijele prema namjeni na salatne krastavce za uzgoj na otvorenom, konzervne krastavce ili kornišone i krastavce za uzgoj u zaštićenim prostorima. **Salatni krastavci za uzgoj na otvorenom** imaju srednje bujne vriježe i krupne listove. Plodovi su najčešće dugački 15-25 cm i promjera 4-6 cm, valjkastog oblika. Mogu biti jednolično tamnozeleni ili sa svjetlijim prugama, s više ili manje bradavica. Listovi **kornišona** su sitniji, što olakšava berbu. Plodovi su valjkasti, tupog ili malo zašiljenog vrha, uglavnom s nizom krupnih bradavica i jednolične zelene boje, iako ima i prugastih. Beru se sasvim mladi. Vriježe **krastavaca za uzgoj u zaštićenim prostorima** su duge i razgranate, a listovi krupni. Rodnost traje dugi period.

Naše tradicijske sorte krastavaca nažalost nisu opisane i sačuvane u službenim kolekcijama. U CPGRD bazu upisana je jedna sorta salatnog krastavca porijeklom iz Donjeg Miholjca.

Poželjno svojstvo kod krastavaca je nedostatak gorčine, koja potječe od gorkih tvari zajedničkog naziva cucurbitacin i genetski je uvjetovana. Također je poželjna otpornost ili tolerantnost na glavne bolesti krastavaca, kao što su pepelnica (*Sphaerotheca fuliginea* i *Erysiphe cichoracearum*), plamenjača (*Pseudoperonospora cubensis*), siva plijesan (*Botrytis cinerea*), antraknoza (*Colletotrichum lagenarium*), bakterioze (*Pseudomonas spp.*), virusi kao što je virus mozaika krastavaca i drugi. Većina tih bolesti prenosi se sjemenom, pa kod sjemenske proizvodnje treba posebno obratiti pažnju i spriječiti njihovo širenje.



Slika 38: Sjeme
krastavaca

U normalno razvijenom plodu krastavca može biti 100-400 sjemenki. Sjemenke su vretenaste, spljoštene, krem bijele boje. Klijavost zadržavaju 6-7 godina. Plodovi se za potrošnju beru prije fiziološke zrelosti, a za potpuno dozrijevanje i razvoj sjemena potrebno je oko 60 dana nakon oplodnje. Tada promijene boju u žutu, smeđu ili mliječno bijelu i omekšaju. Zbog dugog perioda dozrijevanja, krastavce za sjeme treba sijati što ranije, ovisno o vremenskim prilikama, i za sjeme ostavljati prve plodove sa grana (ne sa glavne stabljike prije grananja kako se ne bi smanjili prinosi). Kada na biljci dozrijeva plod, ona prestaje stvarati nove cvjetove, a rodnost se smanjuje. Zato se bolji prinosi postižu kada se za sjeme odabire cijela biljka i na njoj više plodova. Tako se dobiva sitnije sjeme, ali to ne utječe na njegovu kvalitetu.

Kako su stranoopodne kulture, različite sorte treba razdvojiti. Trenutno važećim pravilnikom propisana je izolacija od 100 m (certificirano sjeme) – 300 m (osnovno sjeme), ali stari pravilnici tražili su i 600 m prostorne izolacije ili primjenu drugih metoda poput izolacijskih kaveza ili ručne oplodnje. Partenokarpne sorte oprašuju se ručno. Sorte koje ne stvaraju muške cvjetove oprašuju se ručno polenom slične sorte. Kod krastavaca je moguća i samooplodnja, tj. oprašivanje polenom muških cvjetova s iste biljke. No, ako se to redovito provodi, stvarat će se slabije potomstvo, pa je poželjno osigurati raznolikost.

Plodove je poželjno ostaviti na biljci što duže kako bi potpuno dozrijeli. Nakon berbe, zreli plodovi ostavljaju se da odstoje 7-10 dana radi naknadnog dozrijevanja. Sjeme se može vaditi iz plodova mehanički ako čistite manje količine. Sjemenke su unutar ploda obavijene sluzi koja sprječava prerano nicanje, pa se kod čišćenja može koristiti fermentacija. Sjeme se zajedno s pulpom ostavlja u posudama 1-3 dana uz povremeno miješanje. Nakon toga se ispire vodom, izdvajaju se prazne sjemenke koje plutaju i suše se raširene u tankom sloju na prozračnom, zasjenjenom mjestu. Kod industrijske proizvodnje sjemena primjenjuje se i čišćenje kiselinama, kao što su solna kiselina (7,6 l solne kiseline na 1 t pulpe) ili sumporna kiselina (2,65 l na 1 t pulpe).

U laboratorij je potrebno poslati uzorak od 25 g, a parametri kvalitete su 98 % čistoće, maksimalno 0,1 % sjemena drugih vrsta i 80 % klijavost. Sjeme se suši na 14 % vlage.

→ **Dinja** (*Cucumis melo*)

Sortiment dinje dijeli se u više varijeteta, a kod nas su najčešći: *Cucumis melo* var. *reticulatus* – mrežasta dinja, *C. m.* var. *cantaloupensis* – rebrasta dinja, *C. m.* var. *saccharinus* – šećerka i *C. m.* var. *inodorus* – zimska dinja.

Mrežaste dinje manje su osjetljive na variranja temperatura, a uzgajaju se i na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Plodovi su im okrugli, najčešće žuti, krem bijeli ili svijetlozeleni, a na površini imaju mrežu plutastog tkiva. Gusta mreža poboljšava izdržljivost u prijevozu. **Rebraste dinje** nazivaju se i kantalup po Papinskim vrtovima u Cantaloupeu blizu Rima, odakle je dinja proširena u Zapadnu Europu. Imaju bujne vriježe, a plodovi su krupniji, uglavnom ovalni s izraženim rebrima. Kora im je bijela, žuta ili svijetlozelena, ponekad s mrežicom. Meso je žuto ili narančasto, vrlo aromatično i slatko. **Zimske dinje** imaju dugu vegetaciju i kod nas se uzgajaju samo ponegdje u primorskom dijelu Dalmacije, gdje su omiljeni ljetni deserti, a nezreli plodovi kuhaju se kao tikve. **Dinje šećerke** imaju glatku koru, duguljastog su oblika i vrlo slatkog mesa.

Narodna imena za dinju su pipun, milun ili zajedno s lubenicom bostan. Naša tradicijska sorta je 'Paška dinja'. Spada u ananas tip (mrežaste dinje blagog okusa koji podsjeća na ananas). Kora joj je žuto-smeđa, prekrivena finom mrežicom, a meso svijetlozeleno, slatko i aromatično. Plodovi su teški 1-1,5 kg. To je heterogena sorta s tisućljetnom tradicijom, no usprkos tome nije upisana u CPGRD bazu i nije zabilježeno da li je još u uzgoju.

Uzgoj dinje za sjeme jednak je uzgoju za potrošnju jer se tehnološka i fiziološka zrelost poklapaju. Tijekom uzgoja provodi se orezivanje glavnih i sporednih grana na 5-6 pupova kako bi plodovi bili krupniji. Cvjetovi dinje najčešće su jednospolni, a kao i kod krastavaca, ženski cvjetovi na bazi imaju zadebljanje koje će kasnije postati plod. Kod nekih sorata cvjetovi mogu biti i dvospolni. Optimalne temperature za oplodnju su 21-23 °C. Iako je oplodnja moguća među cvjetovima na istoj biljci, to je nepovoljno i potrebno je osigurati raznolikost unutar usjeva. Također je potrebna prostorna izolacija od najmanje 100-300 m među različitim sortama ili primjena drugih izolacijskih tehnika. Ručno oprašivanje kod dinja je zahtjevnije nego kod krastavaca; za oplodnju je potrebno više polena, a ručno oplodeni cvjetovi često otpadaju.

U tijeku vegetacije potrebno je dva do tri puta obići usjev radi provjere zdravstvenog stanja i karakteristika sorte, a probiranje se još jednom obavlja u vrijeme zriobe. Poželjna svojstva su ranije dozrijevanje, otpornost, sladak i aromatičan okus, te dobra sposobnost skladištenja i transporta.

Sjemenke se nalaze u središtu ploda i nisu obavijene sluzi, pa kod čišćenja nije potrebna fermentacija. Kako bi se sjeme izdvojilo, plodove treba ručno otvoriti. Sjemenke se mogu izdvajati ručno ili mlazom vode. Nakon izdvajanja sjemena, meso se može iskoristiti za preradu ili prodaju očišćenih plodova, a sjeme se ispire pod mlazom vode na situ, potapa se u vodu kako bi se izdvojile šuplje sjemenke i zatim se suši. Ako je uzgoj sjemena glavni cilj, bolja kvaliteta sjemena postiže se kad se plodovi ostave duže na vriježama da budu prezreli. Sjemenke su nešto veće nego kod krastavaca i više zaobljene na vrhovima. U

jednom plodu može biti 500 sjemenki. U dobrim uvjetima sjeme čuva klijavost do 8 godina.

Propisana veličina uzorka je 100 g, a parametri kvalitete su 98 % čistoće, maksimalno 0,1 % dozvoljenih primjesa i 75 % klijavosti.

→ **Lubenica** (*Citrulus lanatus*)

Sorte lubenica dijele se prema dužini vegetacije od nicanja do prve berbe. Ranim kultivarima treba 70-80 dana, srednje ranima 80-90 dana, a kasnima 90-100 dana. Raniji kultivari najčešće imaju sitnije plodove, dok su kasni vrlo krupni. Oblik plodova može biti okrugao, ovalan ili ovalno-valjkast, a kora može biti tamnozeleno, sivozelena, svijetlozelena, jednoboja ili prugasta. Kod nas su najčešće lubenice žarko crvenog mesa, ali postoje i ružičaste i žute.

U proizvodnji dominiraju hibridi, iako su raširene i sorte slobodne oplodnje, od kojih se može čuvati sjeme na gospodarstvu. Sjemenke su ovalne i spljoštene, krem bijele, žute, smeđe ili crne, ponekad prošarane točkicama ili šarama. U jednom plodu može biti 200-250 sjemenki, a u dobrim uvjetima skladištenja, mogu zadržati klijavost do 5 godina. Prinos sjemenja može biti i do 200-300 kg/ha.

Naša domaća sorta je 'Vukovarska lubenica'. Nastala je odabirom proizvođača na Vukovarskom području. Godinama je bila standard u proizvodnji, dok ju nisu potisnuli strani hibridi. Vegetacija joj traje 90-100 dana. Na biljci se razviju 3-4 okruglasta ploda, teška oko 6-8 kg, jednolične tamnozelene boje kore s izraženom voštanom prevlakom. Unutrašnjost je žarko crvena i vrlo slatka, a kora je tanka. U plodu ima relativno malo sjemenki, a one su crne boje. Sjeme lubenice zrelo je prije tehnološke zriobe plodova, čak i kada je još svjetlije boje. Zato se uzgoj za sjeme ne razlikuje od uzgoja za potrošnju. Meso ploda se nakon vađenja sjemenja može jesti svježije ili koristiti za preradu. To je, naravno, teško ako imamo velike količine, jer se sjeme izdvaja ručno. Kod čišćenja nije potrebna fermentacija. Sjeme se ispiru pod mlazom vode na situ i suši.

U laboratorij treba poslati uzorak od 250 g sjemenja, a parametri kvalitete su: 98 % čistoće, maksimalno 0,1 % dozvoljenih primjesa i najmanje 75 % klijavosti.

Slika 39: Vukovarska lubenica na OPG Biomara Iličić



→ **Tikve** (*Cucurbita pepo*, *Cucurbita maxima* i *Cucurbita moschata*)

Iz roda tikvi (*Cucurbita*) najčešće koristimo tri vrste:

Tikvice (*Cucurbita pepo*) najčešće su grmolikog rasta bez vriježa. Stabljika ima 5 jako izraženih rebara, a listovi su krupni, urezani, s izrazito izraženim režnjevima. Stapka ploda je također rebrasta, malo proširena prema plodu. Sjemenke su ovalne, plosnate, bijele i krem boje, zašiljenog vrha s izraženim, nešto zagasitijim rubom. Prema obliku ploda razlikujemo više varijeteta, od kojih su najčešće tikvice (*C.p. convar. giromontiina*), patišoni (*C.p. convar. patissonia*) i tikve golice (*C.p. convar. oleifera*). Plodovi **tikvica** mogu biti valjkasti i ovalni, zelene, žute ili krem bijele boje kore i bijelog ili zelenkastog mesa. Zeleni kultivari često imaju više ili manje izražene uzdužne pruge. Beru se vrlo mladi, 5-6 dana nakon oplodnje, dok na vrhu još imaju ostatke cvijeta, ili nešto kasnije, do 2 tjedna. Sorte koje se beru u punoj veličini, ali dok im je kora još mekana prije fiziološke zrelosti, zovu se **buče**. Kada su tikvice i buče potpuno zrele, kora im otvrdne i dobiva žutu, narančastu ili tamno zelenu boju, a pulpa postaje vlaknasta. **Patišoni ili zvjezdaste tikvice** imaju oblik diska s valovitim rubom i bijelu boju. Vrlo mladi plodovi mogu se ukiseliti, a za potrošnju se, kao i tikvice, beru prije nego kora otvrdne. **Tikve golice** su uljne tikve čije sjemenke nemaju ovojnicu. Plodovi su im okruglo-ovalni, srednje krupni.

Bundeve (*Cucurbita maxima*) imaju puzajuće stabljike sa ili bez vriježa i krupne listove, cjelovite ili blago urezane, valovitog ruba. Stapka plodova je spužvasta, valjkasta, bez uzdužnih brazdi i ne širi se prema plodu. Ovoj vrsti pripadaju tikve uglavnom okruglih ili okruglo-spljoštenih plodova čija kora može biti si-vo-bijela, žuta, narančasta ili tamno zelena. Meso je žuto ili narančasto, a pulpa koja okružuje sjemenke je nitasta i mekana. Sjemenke su krem bijele ili svjetlo smeđe boje, a rub najčešće nije izražen ili je iste boje. Osim krupnih bundeva žutog ili narančastog, najčešće slatkog mesa koje se u narodu zovu raznim imenima poput **žuta bundeva**, **misirača**, **pečenica**, **turkinja** i dr., u ovu vrstu spadaju i **hokaido tikve** okruglastog oblika s izduženim vrhom, narančaste kore i mesa, kao i **špageti tikve** čije meso pečenjem postaje vlaknasto i lista se poput rezanaca. **Turban bundeve** (*Cucurbita maxima* var. *turbaniforme*) također su jestive, iako se često koriste kao ukrasne tikvice zbog zanimljivog oblika i žarkih boja.

Muškatne tikve (*Cucurbita moschata*) imaju kožaste, urezane listove sa

Slika 40: Raznolikost tikava





Slika 41: Raznolike sjemenke tikava

svjetlijim pjegama između lisnih žila. Stapka ploda je rebrasta, zaobljenih režnjeva s pet uzdužnih žljebova, čvrsta i tvrda, a prema plodu se izrazito širi. Plodovi mogu biti različite boje i oblika, a najčešće su valjkasti, suženi prema sredini ili kruškoliki. Sjemenište je samo u donjem dijelu. Meso je tvrdo, svjetlo žute boje. Sjemenke su bijele ili svjetlo sive, naglašenog, hrapavog i nešto tamnijeg ruba. Ova vrsta traži više temperature i teže dozrijeva u područjima hladnije klime. Najčešća skupina sorti su **butternut tikve**.

Raznolikost autohtonih sorti tikava nije istražena, a u CPGRD bazu upisana je špageti tikva iz Novog Sela Palanječkog i 9 sorata tikava golica.

Sjeme tikava sakuplja se iz plodova u fiziološkoj zrelosti, pa je agrotehnika najčešće ista kao i kod uzgoja za potrošnju, osim kod tikvica koje treba ostaviti da do kraja dozore na biljci. Tikve također imaju muške i ženske cvjetove. Muški imaju duge stabljike, a ženski u bazi imaju malu tikvicu koja će se nakon oplodnje razviti u plod. Cvjetovi ostaju otvoreni samo jedan dan. Najčešće ih oprašuju pčele i bumbari. Među bundevama (*Cucurbita maxima*) i tikvicama (*Cucurbita pepo*) najčešće ne dolazi do križanja, no muškatne tikve (*Cucurbita moschata*) mogu se križati s obje vrste. Među sortama i vrstama treba osigurati razmak od najmanje 100 m, propisan pravilnikom, iako je u praksi potrebno 250 m i više. Ručno oprašivanje daje dobre rezultate, iako je radno intenzivno. U vegetaciji treba nekoliko puta obići usjev radi kontrole bolesti i uklanjanja biljaka koje ne odgovaraju uzgajanoj sorti. Važan kriterij selekcije je rana cvatnja i dozrijevanje. U tehnološkoj zriobi odabiru se biljke poželjnih karakteristika prema okusu, mekoći i debljini kore, sposobnosti dužeg skladištenja i sl. Nakon berbe, zrele plodove dobro je ostaviti da naknadno dozrijevaju oko mjesec dana u zatvorenom. Polovi se otvaraju ručno, a usplođe sa sjemenom se vadi. Kod sorata gdje se sjeme teže odvaja, cijela masa se namače u vodi 24 h, gnječi i sjemenke se lagano trljaju jedna o drugu. Očišćeno sjeme ispire se vodom i ostavlja na mrežastom okviru da se osuši u prozračnom i sjenovitom prostoru. Sjeme može zadržati klijavost do 8 godina.

U laboratorij treba poslati uzorak od 250 g za bundeve, a 150 g za tikvice. Sjeme bundeva treba imati čistoću 98 %, najviše 0.1 % primjesa i 80 % klijavost, a sjeme tikvica 95 % čistoću, najviše 0.1 % primjesa i klijavost 75 %.



Slika 42: Plod i sjeme šef tikve s OPG Jureć



→ Šef tikva (*Lagenaria siceraria*)

Jedan od najstarijih usjeva na svijetu je tikva, koja se kod nas naziva šef ili cug. Mladi plodovi su jestivi, a može se koristiti i lišće i mlade stabljike. Međutim, šef tikve su se najviše koristile zbog tvrde ljuštore potpuno zrelih plodova nakon sušenja. Od njih su se tradicionalno izrađivali posude, žlice, zaimače, muzički instrumenti, plovci za učenje plivanja, kućice za ptice, igračke, ukrasni predmeti i drugo, a postojala je i tradicija rezbarenja i bojanja. Kako nema industrijske proizvodnje, danas se najviše čuvaju u vrtovima i malim gospodarstvima. Postoje sorte različitih oblika, a najčešće su one okruglaste na dnu i izduženog vrata. Vegetacijski ciklus traje 90-120 dana uz dovoljno vlage, topline i svjetlosti. Sjeme ima tvrdnu ljusku i teško klije, pa se preporučuje namakanje prije sjetve. Najbolje se uzgajaju uz mreže, pergole ili druge strukture po kojima se penju, kako bi plodovi dozrijevali ravno viseći i bili manje zakrivljeni. Vriježe su dugačke i po 15 m, a preporučuje se njihovo skraćivanje kako bi se bolje razgranale i dale više plodova. Cvjetovi su bijele ili krem boje sa 5 odvojenih i blago naboranih latica.

Plodovi su zreli kada stapke postanu smeđe i suhe. Tada se beru i ostavljaju da se suše duži period (3-6, ponekad i 9 mjeseci). Suho sjeme zvecku unutar ploda i ispada nakon što se plod probuši.

Porodica lobodnjača (*Chenopodiaceae*)

U ovu porodicu spada niz zeljastih biljaka koje su dio korovne flore, rastu na ruderalnim staništima, ali i na tlima bogatim dušikom. Gospodarski su najvažnije biljke iz roda *Beta*, kao što su blitva, cikla, šećerna i stočna repa, te špinat (*Spinacia*) i vrtna loboda (*Atriplex*). Zajednička im je karakteristika da su im cvjetovi jednospolni i oprašuje ih vjetar. Zbog toga su udaljenosti potrebne za prostornu izolaciju puno veće nego kod kultura koje oprašuju kukci ili samooplodnih kultura. Također su sklone nakupljanju oksalne kiseline i nitrata, pa ih treba oprezno gnojiti. Tradicijske sorte i lokalne populacije uopće nisu istražene i nema ih u CPGRD bazi.

→ Špinat (*Spinacia oleracea*)

Špinat je biljka relativno kratke vegetacije. Od nicanja do berbe potrebno je oko 70-80 dana ali nekad i manje. Biljka je dugog dana i uzgaja se u zimskom periodu kada duže zadržava fazu lisne rozete. Čim se dani produže lisna rozeta prorasta i formira cvjetnu stabljiku. U povrtlarskoj proizvodnji otpornost

na prorastanje poželjno je svojstvo kako bi se produžilo vrijeme berbe.

Temperatura, gustoća sklopa i gnojidba također utječu na cvatnju pa obilnije gnojene biljke duže ostaju u fazi lista kao i one rjeđe posađene.

Zanimljivost kod špinata je način cvatnje. Unutar populacije mogu se pojaviti:

- a. ekstremno muške biljke koje su niže i gotovo nemaju listova, a razvijaju samo muške cvatove,
- b. vegetativno muške biljke sa puno lišća ali samo muškim cvjetovima
- c. biljke sa odvojenim muškim i ženskim cvjetovima na istoj biljci kojih je podjednako ili jedni prevladavaju, a najbolje se za proizvodnju lista i sjemena
- d. ženske biljke sa puno lišća na stabljici

Cvjetovi nemaju latica. Muški cvjetovi pojavljuju se u metličastim cvatovima na vrhu cvjetne stabljike i postranih grana. Proizvode velike količine vrlo sitnog polena. Ženski cvjetovi su sjedeći u pazušku listova razgranate cvjetne stabljike, u kupčastim cvatovima. Nakon oplodnje muške biljke odumiru ostavljajući ženskima dovoljno prostora da se razviju. Plod je botanički oraščić i sadrži jednu sjemenku. Nepravilan je okruglastog oblika, sivo smeđe boje. Stare sorte ponekad na sjemenkama formiraju produžetke poput roščića što je oplemenjivanjem uklonjeno radi lakše sjetve strojevima. Sjeme može zadržati klijavost 4-5 godina

Sorte se razlikuju po obliku listova i dužini stabljike. Mogu biti okruglasti, ovalni, kopljasti i lancetasti sa više ili manje zašiljenim vrhom. Kultivari za preradu su glatki, dugih peteljki i uspravne rozete, a kultivari za svježju potrošnju su više naboranog, tamnozelenog lišća, kratkih peteljki.

U kontinentalnim područjima špinat za sjeme sije se u ožujku ili početkom travnja, a ozime sorte siju se u listopadu. U mediteranskom području rokovi sjetve mogu biti mjesec dana raniji na proljeće i kasniji na jesen. Razmaci su veći nego kod usjeva za potrošnju kako bi se biljke mogle dovoljno razviti i radi obavljanja pregleda i odabira. Razmaci sjetve su 40-60 cm među redovima



Slika 43: Sjeme špinata

i 10-15 cm unutar reda. Razmak između sorata treba biti najmanje 300 m za certificirano i 600 m za osnovno sjeme iako u praksi može biti i više, ovisno o položaju vjetrozaštitnog pojasa vegetacije ili objekata. Ukoliko to nije moguće osigurati, usjevi se mogu prekrivati ali pokrov mora biti znatno gušći od onoga protiv kukaca. U vegetaciji je potrebno nekoliko puta obići usjev i ukloniti biljke koje odstupaju od karakteristika sorte, bolesne biljke i one koje prerano cvatu. Iz usjeva se uklanjaju i muške biljke nakon cvatnje. Među najopasnije bolesti koje se mogu prenijeti sjemenom ubraja se plamenjača špinata (*Peronospora farinosa*) koja u kratkom vremenu može uništiti cijeli usjev. Sjemenom se prenosi i antraknoza (*Colletotrichum* spp.) te gljivica *Phyllosticta spinaceae* i druge.

Sjeme dozrijeva u srpnju i kolovozu od donjih grana prema gore. Žetva se može obaviti dvofazno tako da se usjev najprije pokosi kada je sjeme na donjim granama zrelo, ostavi se u zbojevima da se osuši i naknadno dozrije i vrši se posebno podešenim kombajnom. Žeti se može i jednofazno u trenutku kada je sve sjeme na biljci zrelo. U manjim količinama usjev se može pokositi kada je sjeme dozrelo na biljci i ostaviti da naknadno dozrijeva u provjetrenom, zasjenjenom prostoru. Zatim se čisti na rešetku i situ. Ako sjeme nije dovoljno suho, teško se vrši. Za ručno čišćenje starih sorata čije sjeme ima šiljaste izrasline, potrebne su rukavice. Prinosi sjemena mogu biti 600-2000 kg/ha. U laboratorij treba poslati najmanje 75 g sjemena, 97 % čistoće, sa najviše 1 % drugih primjesa i 75 % klijavosti. Sjeme može zadržati propisanu klijavost 4-5 godina.

→ **Blitva** (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*)

Blitva je porijeklom mediteranska biljka, poznata još pred 2000 godina. Na području Mediterana još uvijek su rasprostranjeni njeni divlji srodnici *Beta vulgaris* var. *maritima* i *Beta patula*. Kod blitve razlikujemo dva oblika: **lisnatu blitvu** (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *cicla*) i **blitvu rebrašicu** zadebljelih stabljika (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris* var. *flavescens*). Među novim sortama slobodne oplodnje popularne su one žarkih žutih i crvenih boja stabljike. U našem priobalju uzgaja se niz lokalnih populacija domaće blitve koje nisu istražene niti je prikupljeno njihovo sjeme. Zajednička im je karakteristika da su lisne stabljike bijele ili zelenkaste boje, nešto uže nego kod introducirane srebrnolisne blitve. Listovi su srednje široki, nabrani, ravnih ili valovitih rubova, dugački 50 cm, s peteljkama dugim do 25 cm.

Blitva je dvogodišnja biljka i nakon što u prvoj godini razvije lisnu rozetu, u drugoj godini, nakon faze prezimljavanja na temperaturama 4-15 °C, cvate. Cvjetna stabljika je visoka 1,2 m i više, a u vrijeme zriobe često poliježe, pa treba potporanj ako se uzgajaju manje količine. Cvjetovi su dvospolni, po 2-6 u pazušku pricvjetnih listova. Nemaju latice i zelenkaste su boje. Prašnici stvaraju puno polena kojeg raznosi vjetar. S obzirom na to da se polen vjetrom prenosi na veće udaljenosti, propisani su veliki razmaci prostorne izolacije. Obavezna izolacija od drugih sorata blitve unutar iste grupe je 300 m za certificirano sjeme i 600 m za osnovno sjeme. Od sorata druge grupe propisana je udaljenost od 600 m u proizvodnji certificiranog i 1000 m u proizvodnji osnovnog sjemena, a od cikle, stočne i šećerne repe u cvatnji blitvu treba udaljiti 1000 m. U primorju se blitva može križati i s divljom blitvom, pa i na to treba pripaziti.



Slika 44: Cvatnja blitve

Slika 45: Sjeme blitve

Sjemenke su povezane u klupka iz kojih se najčešće razviju 2-3 biljke. Klupka su okruglasta, nepravilnog oblika, naborana i svjetlo smeđe boje.

Uzgoj je u prvoj godini jednak kao i uzgoj za potrošnju. U tehnološkoj zriobi treba obaviti probir i također paziti na bolesti, posebno one koje se prenose sjemenom, kao što su koncentrična pjegavost (*Alternaria alternata*), pjegavost lista (*Cercospora beticola*), pepelnica (*Erysiphe betae*), plamenjača (*Peronospora farinosa*), hrđa (*Uromyces betae*), fuzarijsko venuće (*Fusarium* spp.), trulež korjenovog vrata (*Phoma betae*), siva pjegavost (*Ramularia beticola*) i druge. U područjima hladnije klime biljke se na jesen vade, prikraćuje se lišće i čuvaju se u vlažnom podrumu ukopane u vlažni pijesak. U kontinentalnim područjima to nije potrebno, jer blitva prezimljava na otvorenom.

Neki autori (Haramija i sur., 2009) preporučuju jednogodišnji uzgoj kojim se skraćuje vrijeme korištenja uzgojne parcele i potrebnog rada. U kontinentalnom području sjetva sjemenskog usjeva obavlja se krajem kolovoza sa 6-8 kg sjemena po hektaru, na razmak redova 50-65 cm. Usjev treba čistiti od korova i štititi od bolesti, kao i kod proizvodnje za tržište. Pred zimu se usjev nagrće i prignjava fosforom i kalijem kako bi biljke bolje prezimile. Na proljeće se sklop prorjeđuje na 25-30 cm među biljkama, kako bi se dobilo krupnije i kvalitetnije sjeme. U mediteranskom području sije se u rujnu i listopadu, a nagrtanje nije potrebno. To ne remeti kvalitetno obavljanje probira jer su sorte karakteristike vidljive već u fazi kada se razvije rozeta s 5-6 listova. Ako se uzgajaju manje količine, pred cvatnju u svibnju može se obaviti pinciranje, tj. zakidanje vrhova cvjetne stabljike, kako bi se biljke bolje granale. Time se dobiva krupnije sjeme i manji postotak sitnih, neupotrebljivih sjemenki.

Sjeme ostaje na stabljici i ne osipa se sve do potpune zrelosti. Zbog toga ga je najbolje ostaviti da do kraja dozori na biljci. Ako se uzgajaju manje količine, biljke se nakon zriobe mogu pokositi i ostaviti u zasjenjenom i prozračnom prostoru da se do kraja osuše. Zatim se vrše i čiste na rešetima i sitima. Kod uzgoja većih količina, žetva počinje kada je sjeme na donjim granama potpuno zrelo. Tada se kosi i ostavlja u zbojevima da se suši 5-7 dana, pa se kombajnira. Svježe sjeme treba što prije osušiti na 14 % vlage. U doradama je moguće segmentirati sjeme kako bi se smanjila potreba prorjeđivanja usjeva. Prinos sjemena može biti 1.200 – 1.500 kg/ha, a 1 kg sjemena može se dobiti sa 4-6 biljaka. U laboratorij treba poslati uzorak od najmanje 100 g sjemena, koje treba imati 97 % čistoće, najviše 0,5 % primjesa i klijavost 70 % klupka.

→ **Cikla** (*Beta vulgaris ssp. conditiva*)

Sorte cikla razlikuju se najviše po obliku korijena i boji njegove unutrašnjosti. Po obliku mogu biti spljoštene, okrugle, valjkaste, valjkasto izdužene i stožaste. Najviše je okruglih formi koje potječu od američkog kultivara Detroit. Valjkaste forme češće se koriste za preradu jer daju ploške ujednačene veličine. Poželjna svojstva svih kultivara su pravilan oblik zadebljalog dijela korijena, tanak pravi korijen, mali promjer „glave“, tj. stabljike, uspravno lišće, jednolična boja zadebljalog korijena sa slabo izraženim prstenovima provodnih snopova i intenzivna boja. Među kultivarima slobodne oplodnje razvijeni su žuti, bijeli i bijeli sa koncentričnim crvenim prstenovima. Svijetle forme koriste se u preradi mješavina povrća kako crvena boja ne bi prešla na sve ostale sastojke. Cikla za sjeme sije se kasnije, u drugoj polovini lipnja, kako bi biljke bile u tehnološkoj zrelosti u listopadu. Od polovine listopada cikla se vadi i ostavlja 1-2 dana da se prosuši, očisti se od zemlje i lišće se prikračuje na oko 2 cm. Tako pripremljena trapi se u vlažni pijesak i skladišti u podrum do proljeća. Rano na proljeće odabiru se sjemenjačice koje su dobro prezimile i presađuju se na otvoreno na razmak redova 60 cm i 25 cm unutar reda. Kod cikla je također moguć i jednogodišnji način proizvodnje, kasnijom gustom sjetvom u drugoj polovini kolovoza u redove razmaka 40 cm. Na proljeće se obavlja prorjeđivanje. Takvim načinom uzgoja izostaje odabir, pa se primjenjuje samo za dobivanje standardnog sjemena od osnovnog proizvedenog dvogodišnjim načinom. Cikla i blitva podvrste su iste vrste, pa je njihov uzgoj u drugoj godini gotovo isti. Također ih nije moguće razlikovati po sjemenu, stoga je važno dobro označiti požete usjeve kako se ne bi pomiješali. Za ciklu je propisana minimalna klijavost od 50 % klupka.

Porodica dvornika (*Polygonaceae*)

→ **Rabarbara** (*Rheum undulatum*)

Rabarbara potječe iz Azije, gdje se od davnina koristila kao ljekovita biljka. Biljka je hladnije klime s vrlo velikom otpornošću na niske temperature u fazi mirovanja. Bolje uspijeva u kontinentalnim i planinskim krajevima u polusjeni, dok teško podnosi visoke ljetne temperature Mediterana. Traži bogato tlo i dosta vlage. U kulinarstvu se koriste sočne lisne peteljke, dok plojke nisu za upotrebu jer sadrže štetan sastojak antrakinon koji može biti otrovan.

Životni vijek može biti i do 30 godina, ali u uzgoju je najčešće 7-9 godina. Naša tradicijska sorta 'Zagrebačka rabarbara' uvrštena je na sortnu listu čuvanih sorata, ali nije bilo prijavljenih proizvođača. Sorta je u pripremi za upis na Nacionalnu sortu listu. Ima krupne listove i žarko crvene lisne stabljike.

Sjeme rabarbare se sije samo rijetko u slučaju selekcije. Iz sjemenke se već u prvoj godini razvija biljka jakog zadebljalog korijena. U idućoj godini formira se velik razgranati podanak u kojem su deponirani asimilati, a na gornjem dijelu spavajući pupovi. U proljeće iduće godine iz najjačih pupova formira se lisna rozeta. U drugoj i idućim godinama pojavljuje se cvjetna stabljika visoka do 2 m koja cvate metličastim cvatovima krem-bijelih cvjetića. Različite sorte se mogu križati, a razmnožavaju ih i kukci i vjetar, pa se preporuča svake godine ostaviti samo jednu da cvate. Plod je roška s tri krilca i jednom sjemenkom. Sjeme se sakuplja ručno kada počne smeđiti na biljci. Zatim se suši na sjenovitom, prozračnom mjestu i čisti sitima i vjetrenjem. Propisani parametri kvalitete sjemena za tržište su: 97 % čistoće, 0,5 % primjesa i 70 % klijavost, a najmanja veličina uzorka je 135 g.

Razmnožavanje sjemenom ne daje dovoljno ujednačeno potomstvo, pa se rabarbara najčešće umnaža vegetativno. U jesen ili proljeće, dok biljka miruje, od dvogodišnjih i starijih biljaka vade se podanci i podijele na dijelove sa po 2-3 pupa. Reznice se sade direktno u tlo ili se kao sadnice pripremaju za prodaju. Mladice se razvijaju za oko 6 tjedana.

→ **Heljda** (*Fagopyrum esculentum*)

Na području Sjeverne Hrvatske heljda ima tradiciju uzgoja još od 16. stoljeća, ali danas se ubraja u pomalo zaboravljene usjeve. U ekološkoj proizvodnji ima niz potencijala jer je relativno otporna, nije potrebna kemijska zaštita protiv bolesti i korova, ima primjenu u prehrani osoba osjetljivih na gluten, kao medonosna vrsta, u zelenoj gnojidbi i drugo. Dobro uspijeva i na tlima slabije kvalitete, a sije se najčešće kao postrni usjev, iako se u proizvodnji sjemena preporučuju raniji rokovi sjetve, u prvoj polovini svibnja. Sjetva se obavlja žitnim sijačicama na



Slika 46: Cvatnja heljde
(foto: Mara Bogović)

razmak 12,5-25 cm. Sjetva u uske redove sprječava polijeganje i guši korove, pa se zaštita od korova obavlja mehanički u nekoliko prohoda prije sjetve. Sorta 'Varaždinska heljda' upisana je na sortnu listu kao čuvana sorta. Karakteriziraju je listovi izraženog srcolikog oblika, jako površinsko korijenje i šuplja uspravna stabljika, najčešće razgranata sa 4-6 grana. Ovisno o uvjetima uzgoja i rokovima sjetve, stabljika naraste 80-140 cm. Na početku vegetacije je zelena, a pred kraj vegetacije poprima crvenkasto-antocijansko obojenje, dok je na kraju potpuno crvena ili smeđa. Grozdasti cvatovi razvijaju se na graničicama koje rastu iz pazuška listova. Na njima se razvija i do 1500 cvjetića, najprije bijele, a kasnije blago roza boje. Heljda je stranooplodna i oprašuju je kukci. Ovisno o vremenskim prilikama, oplodi se samo 20 % cvjetova. Plod je trobridni oraščić dugačak 5-6 mm, s jakom ljuskom tamno smeđe boje. Heljda nejednoliko dozrijeva, a zrelo sjeme se lako osipa. Žetva se obavlja kombajnom, po mogućnosti u jutarnjim satima kada je više rose. Prinosi su između 1500-2000 kg/ha. Nakon žetve, sjeme je potrebno što prije očistiti i osušiti. Primjese mogu smanjiti kvalitetu sušenja, pa se čišćenje obavlja prije, kao i klasiranje na frakcije prema veličini. S obzirom na dugu cvatnju i nejednoliko dozrijevanje, u vrijeme žetve vremenske prilike najčešće ne omogućuju kvalitetno sušenje na otvorenom. Dobre rezultate sušenja daju sušare za žitarice. Proizvodnju regulira Pravilnik o stavljanju na tržište sjemena žitarica (NN 028/2022), a gospodarstvo treba imati stručnu osobu ili nadzor provodi HAPIH.

Literatura

- Haramija, J., Parađiković, N., Vinković, T., Guberac, V. i Matotan, Z. (2009). Proizvodnja sjemena blitve u republici Hrvatskoj. *Sjemenarstvo*, 26 (1-2), 63-75. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/47795>
- Jošt, M. i Samobor, V. (2008). OPLEMENJIVANJE PŠENICE ZA EKOLOŠKU POLJOPRIVREDU. *Agronomski glasnik*, 70 (6), 543-561. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/33129>
- Karavanić, S., Kudelić, A. i Mareković, S. (2015). Brončanodobni tragovi prehrane na Kalniku – sačuvani u vatri. *Cris*, XVII (1), 116-127. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/150062>
- Kažimir, Z., Dumičić, G. i Stipešević, B. (2020). UTJECAJ GNOJIDBE I LOKACIJE NA VEGETATIVNI RAST I PARAMETRE PRINOSA ČEŠNJAKA LJUBITOVAČKI ŠARAC (*Allium sativum* L.). *Poljoprivreda*, 26 (2), 72-78. <https://doi.org/10.18047/poljo.26.2.9>
- Kozumplik V. i Martinić-Jerčić Z. (2000). Oplemenjivanje ratarskog i povrtnog bilja u Hrvatskoj. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 65 (2), 129-141. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/12522>
- Lešić, R., Cvetko, M. i Kocijan, M. (1983). GRAH ZRNAŠ-UZGOJ U ČISTOJ KULTURI. *Agronomski glasnik*, 45 (1), 45-48. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/173663>
- Lešić R., Borošić J., Butorac I., Herak Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2004). Povrčarstvo. Zrinski, Čakovec
- Lešić R, Pavlek P, Cvjetković B. i sur. (1993). Proizvodnja povrtnog sjemena, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
- Matotan, Z. (2007). OČUVANJE I ZAŠTITA STARIH DOMAĆIH SORTI POVRĆA. *Sjemenarstvo*, 24 (1), 35-40. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/17002>
- Matotan Z.: Tradicijske dalmatinske sorte i lokalne ekopopulacije povrća, *Sjemenarstvo*28(2011)1-2 <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123143425>
- Matotan Z., Samobor V., Matotan S., Haramija J. (2016). Podravski ozimi češnjak i Dubravski crveni luk dvije novoupisane čuvane sorte povrća na Sortnu listu Republike Hrvatske, Zbornik sažetaka 9. Međunarodni kongres Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
- Matotan, Z., Samobor, V. i Erhatici, R. (2008). ZAŠTITA BIOLOŠKE RAZNOLIKOSTI KULTIVIRANIH VRSTA POVRĆA U HRVATSKOJ. *Agronomski glasnik*, 70 (6), 527-542. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/38044>
- Mikolčević, V. (1968). PRILOG POZNAVANJA SORTI RAJČICE ZA UZGOJ U GLAVNOJ SEZONI. *Agronomski glasnik*, 30 (10-11), 829-848. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/167386>
- Mikolčević, V. (1961). UTVRĐIVANJE MJERA ZA PROIZVODNJU RANE RAJČICE. *Agronomski glasnik*, 11 (3), 33-37. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/169911>
- Ozimec R, Karoglan Kontić J, Maletić E, Matotan Z, Strikić F. (2015): Tradicijske sorte i pasmine Dalmacije; Program Ujedinjenih naroda za razvoj, Zagreb

- Pavlek, P. (1983). O NEKIM NAŠIM EKOTIPOVIMA-MJESNIM SORTAMA. *Agronomski glasnik*, 45 (2-3), 243-248. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/173694>
- Pospišil, A., Vugrinec, J. i Pospišil, M. (2023). Gospodarska svojstva tradicijskih sorata krumpira Poli i Brinjak. *Poljoprivreda*, 29 (2), 9-15. <https://doi.org/10.18047/poljo.29.2.2>
- Samobor, V., Horvat, D., Kesteli, B. i Jošt, M. (2008). UČINAK KAMENOG BRAŠNA U KONTROLI BOLESTI NA SJEMENU PŠENICE. *Agronomski glasnik*, 70 (6), 563-572. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/33136>
- Samobor, V., Horvat, D. i Jošt, M. (2010). EFIKASNOST PREDSJETVENOG TRETIRANJA SJEMENA PŠENICE U EKOLOŠKOJ POLJOPRIVREDI. *Sjemenarstvo*, 27 (3-4), 113-124. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/69988>
- Šubarić D, Miličević B, Jozinović A, Marček T, Hefer H, Paulik D (2024): Čepinski kupus, Oznaka izvornosti: specifikacija proizvoda; Udruga proizvođača Čepinskog kupusa „Čepinac“, Osijek, preuzeto sa: https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/hrana/zoi-zozp-zts/Cepinski_specifikacija_izvornost.pdf
- Vinković T, Ravnjak B, Kraljičak J, Stošić M, Tkalec Kojić M (2021): Morfološki opis autohtonih sorata rajčice (*Solanum lycopersicum* L.) s područja Istočne Slavonije, Zbornik sažetaka 14. Međunarodni kongres Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
- Vinković T, Ravnjak B, Kraljičak J, Stošić M, Tkalec Kojić M (2021): Morfološki opis autohtonih sorata salate (*Lactuca sativa* L.) s područja Istočne Slavonije, Zbornik sažetaka 14. Međunarodni kongres Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
- Widmer M, Seguin S, Widmer O. (2015): From seed to seed, Educational films on seed production, Longo maï, European Civic Forum, Limans, France
- Zagorac A., Ravnjak B., Vinković Ž., Stošić M., Vinković T. (2023). Parametri prinosa različitih autohtonih sorti češnjaka (*Allium sativum* L.) Slavonije i Baranje, Zbornik sažetaka 16. Međunarodni kongres Oplemenjivanje bilja, sjemenarstvo i rasadničarstvo, Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
- Web stranice:
- <https://gospodarski.hr/rubrike/povrcarstvo-rubrike/moze-li-se-u-hrvatskoj-razviti-proizvodnja-graha-2/>
- <https://gospodarski.hr/rubrike/povrcarstvo-rubrike/dubravski-crveni-luk-cuvena-sorta-luka/>
- <https://agronomsko.hr/media/uploads/2021/12/zbornik-Zadar-2021.pdf>
- <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/podravski-ozimi-cesnjak-prinosi-i-do-8tha/34506/>
- https://dobrava.eu.hr/wp-content/uploads/2023/04/Dobravski-ljuk_2021.pdf
- <https://www.agroklub.com/povrcarstvo/varazdinski-kupus-najpoznatiji-hrvatski-kultivar-povrca/6858/>
- https://poljoprivreda.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/hrana/proizvodi_u_postupku_zastite-zoi-zozp-zts/Specifikacija_proizvoda_Ludbreski_hren.pdf
- <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20173162512>

Kazalo

- azuki grah 46
- Baza reproduksijskog materijala
za ekološku proizvodnju 20
- blitva 92
 - lisnata 92
 - rebrašica 92
- bob 43
 - bobica 43
 - konjski bob 43
 - krupnozrni bob 43
- bolesti koje se prenose
- sjemenom 30
- brokula 69
- bundeve 88
 - hokaido 88
 - špageti 88
 - turban bundeve 88
 - turkinja, misirača, pečenica 88
- celer 54
 - korjenaš 54
 - listaš 54
 - rebraš 54
- cikla 94
- cima di rapa 70
- CPGRD baza 15
- crnookica 46
- cvjetača 68
- čistoća sjemena 32
- češnjak 60
 - jesenski 60
 - proljetni 60
- čuvane sorte 13
- deklariranje 34
- dinja 86
 - dinja šećerka 86
 - mrežasta 86
 - rebrasta 86
 - zimska 86
- dorada 20, 28
- dormantnost 33
- dvodomne vrste 24
- dvornici 95
- ekološke sorte 9
- ekološki preparati za tretiranje
- sjemena 31
- endivija 49
 - eskarol 49
 - kovrčava 49
 - obična 49
- energija klijanja 32
- fermentacija sjemena 30
- fotoperiodizam 23
- genetska erozija 11
- genetska ranjivost 14
- glavočike 46
- grah 37
 - kukuruzar 37
 - mahunar 37
 - niski 37
 - visoki 37
 - zrnaš 37
- grašak 41
 - kasni 41
 - rani 41
 - šećerac 41
- gravitacijski separator 29
- heljda 95
- heterogeni materijal za ekološku
proizvodnju 9
- hren 73
- izolacijske mreže 26
- kapsaicin 79
- kategorija sjemena 17
- kelj 66
- kelj pupčar 67
- kineska raštika ili pak-choi 69
- kineski kupus 69
- komorač 55
 - firentinski 55
 - samonikli 55
 - slatki 55
- kopar 55
- korabica 68
- krastavac 84
 - salatni za uzgoj na
otvorenom 84
 - kornišon 84
 - za uzgoj u zaštićenim pros-
torima 84
- krstašice 63
- krumpir 82
- kućne muhe, zelene i plave 26
- kultivari slobodne oplodnje 12
- kupus 64
 - bijeli 64
 - crveni 64
- lima grah 37
- lisnati kelj 67
 - kovrčavi 67
 - palmasi 67
- lobodnjače 90
- lokalne populacije 12
- lubenica 87
- luk 57
- lukovi 56
- ljepocvjetni grah 37
- ljupčac 56
- ljutika 60
- mahunarke 37
- masa 1000 sjemenki 32
- mizuna 70
- moderni kultivari 11

mrkva 50	rabarbara 95	špinat 90
Amsterdamska 50	radič 50	štitarke 50
Berlicum 50	glavati 50	tikve 87
Chantenay 50	lisnati 50	tikvenjače 84
Flaker 50	witlof 50	tikvice 87
Nantes 50	rajčica 74	buće 88
Pariška rana 50	beefsteak 75	patišoni ili zvjezdaste
muhe cvjetare ili osolike muhe 26	determinantne 74	tikvice 88
muškatne tikve 88	Grappolo 75	tikve golice 88
butternut 89	indeterminantne 74	tradiijske sorte 12
nacionalna banka biljnih gena 15	jabučar 75	tretiranje sjemena vodenom
narodne banke gena 15	koktel 75	parom 31
novi kultivari slobodne	semideterminantne 74	tretman sjemena toplom
oplodnje 12	šeri ili trešnjak 76	vodom 31
održivač sorte 17	volovsko srce 75	trifolin 29
oplemenjivač 17	raštika 67	trijer 29
pakiranje sjemena 34	Registar specijaliziranih	ukupna klijavost 32
paprika 77	subjekata 19	Upisnik dobavljača
babure 78	repe 69	poljoprivrednoga sjemena 18
čili 78	rikola 73	uporabna vrijednost sjemena 32
determinantne 78	rotkve 71	uzgoj sjemena za vlastite
feferon 78	rotkvica 72	potrebe 21
indeterminantne 78	ručna oplodnja 26	vernalizacija 23
kapije 78	salata 46	vinje 46
krupnoplodne 78	dugolisna ili rimska 46	vremenska izolacija 25
rog 78	glavatica 46	zadržavanje klijavosti prilikom
rotund ili paradajz paprike 78	kristalka 46	skladištenja 36
sitnoplodne 78	lisnata 46	zapoštljene kulture 13
Tobasco 78	puterica 46	zastarjeli kultivari 12
začinske 78	samooplodne vrste 23	zelenčić 46
partija sjemena 18	Scovilleove jedinice 79	
pastrnjak 53	selektor 28	
patlidžan 81	sjekirica 45	
peršin 53	solitarne pčele 26	
lišćar 53	sorte razvijene za uzgoj pri	
korjenaš 53	određenim uvjetima ili amaterske	
podzemna koraba 71	sorte 14	
pomoćnice 74	sortna lista 17	
postrna repa 69	stare sorte 12	
poriluk 62	stogodišnji luk 60	
proizvodnja sjemena za tržište 16	stranooplodne vrste 23	
prostorna izolacija 25	šef ili cug tikva 90	