Pučko otvoreno učilište, Slatina

Ratarstvo

1. Nastavno pismo Njega usjeva, žetva i čuvanje



**Nastavno pismo 5. – nastavni predmet RATARSTVO – RATAR – obrazovanje odraslih**

**Nastavnik: Alen Đurasek, dipl.ing. poljoprivrede**

**Pismo polazniku**

**Ratarstvo** je [poljoprivredna](https://hr.wikipedia.org/wiki/Poljoprivreda) grana biljne proizvodnje i [znanstvena disciplina](https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Znanstvena_disciplina&action=edit&redlink=1) koja se bavi proučavanjem kulturnih [biljaka](https://hr.wikipedia.org/wiki/Biljke) i njihova uzgoja. Kulturne biljke koje su predmet uzgoja unutar **ratarstva** uzgajaju se na oranicama, livadama i pašnjacima. Značenje ratarstva sastoji se u tome što su proizvodi ratarstva osnova u prehrani ljudi i [stoke](https://hr.wikipedia.org/wiki/Stoka) i predstavljaju sirovinu za [prehrambenu](https://hr.wikipedia.org/wiki/Prehrambena_industrija) i laku industriju.

Kao znanstvena disciplina ratarstvo se dijeli u 2 osnovne grane: opće i specijalno ratarstvo.

Opće ratarstvo bavi se uređenjem zemljišta za visoku i rentabilnu proizvodnju, proučavanjem sustava biljne proizvodnje i obrade tla. Specijalno je ratarstvo sintetska disciplina i obuhvaća širok krug problema. Ono proučava principe zemljopisne rasprostranjenosti i rajonizaciju ratarskih kultura, istražuje njihove botaničke, biološke i ekološke karakteristike.

Gledajući ovaj predmet kao zasebnu cjelinu možemo govoriti da je ekvivalentan predmetu opće ratarstvo koji se izučava u srednjim i višim školama.

Naš zadatak je upoznati polaznika s osnovama općeg ratarstva. Radi lakšeg praćenja odmah ćemo podijeliti cijeli predmet na nekoliko nastavnih pisama. Nastavna pisma obuhvatit će:

1. **Plodored**
2. **Obrada tla:**
3. **Osnovna**
4. **Dopunska**
5. **Reducirana**
6. **Gnojidba**
7. **Sjetva i sadnja**
8. **Njega usjeva**
9. **Žetva i čuvanje usjeva**

**Sadržaj 5. nastavnog pisma**

**Pismo polazniku………………………………….. 2**

1. **Njega usjeva…………….……………………. 4**
2. **Njega ozimih usjeva……………..…..4**
3. **Njega jarih usjev ………………….....9**
4. **Žetva i čuvanje usjeva……………………….11**
5. **Žetva usjeva…………………………..11**
6. **Vrste zriobe……………..……11**
7. **Žetva zrnatih usjeva…………12**
8. **Ubiranje korjenastih i gomoljastih usjeva..12**
9. **Ubiranje predivog bilja………12**
10. **Berba duhana………………….12**
11. **Čuvanje ratarskih usjeva……………..13**
12. **Skladištenje zrnatih proizvoda….13**
13. **Skladištenje korjenastog i gomoljastog bilja..15**
14. **Skladištenje predivog bilja……….18**
15. **Uskladištenje duhana-…………….19**
16. **Pitanja za ponavljanje………………………….21**
17. **Popis literature………………………. 22**
18. **Njega usjeva**

Definicija

**Njega** predstavlja sve zahvate od sjetve do žetve koje poduzimamo u svrhu obrane usjeva od negativnih utjecaja te stvaranja što povoljnijih uvjeta za rast i razvoj.

Mjere njege mogu se podijeliti na:

1. **Mjere njege ozimih usjeva:**
2. Mjere njege ozimih usjeva gustog sklopa (strnina),
3. Mjere njege ozimih okopavina – rijetkost.
4. **Mjere njege jarih usjeva:**
5. Mjere njege jarih usjeva gustog sklopa,
6. Mjere njege okopavina.
7. **Mjere njege ozimih usjeva:**
8. Mjere njege ozimih usjeva gustog sklopa (strnina)

Ove mjere odnose se na kulture koje sijemo krajem ljeta početkom i tijekom jeseni (uljana repica, ozima pšenica, ozimi ječam, i dr.), a tijekom svoje vegetacije prolaze kroz nekoliko godišnjih doba. U pravilu je to period jesen – zima – proljeće. Promatrajući taj period od sjetve do žetve i mjere njege za ove usjeve mogu se podijeliti na:

* Jesenske mjere njege u koje ubrajamo:
* Primjena sredstava za zaštitu bilja - obavlja se neposredno nakon sjetve, najčešće se primjenjuju herbicidi kako za uskolisne tako i za širokolisne korove.
* Valjanje – je mjera koja se provodi u slučaju suše. Zadatak joj je uspostaviti kapilarni uspon vode, odnosno „spojiti kontakt“ između sjemena i tla. (Voda je u dubljim slojevima i ako je između rastresito tlo kontakt ne postoji, to postižemo valjanjem). Valjanje se obavlja valjcima glatkog i naboranog plašta. Ako se koriste valjci s glatkim plaštem obavezno je obaviti drljanje gornjeg sloja, kako bi ga rastresli i vodu zadržali u sjetvenom sloju; tj. ne dopustili joj da evaporacijom ode u atmosferu.

Sl. 1. Valjanje nakon sjetve lucerne

* Drljanje je mjera koja se obavlja ako se nakon sjetve uhvati pokorica (posljedica „jakog“ pljuska i „fine“ pripreme tla). Drljanje se obavlja drljačama ili čičkačom-pokoričarom, a smije se izvoditi od sjetve do pojave klice duge 2 cm, nakon toga drljati se ne smije dok biljke koje su iznikle ne razviju 3 prava lista. Drljanje je najbolje izvoditi u tom periodu od sjetve do pojave klice od 2 cm jer sve što vremenski idemo dalje nema ekonomsku opravdanost. Takav usjev koji nije nikao i do tada najbolje je presijati.



Sl. 2. Pokoričar u radu

Sl. 3. Pokoričar

* Prihranjivanje ozimih usjeva je vrlo rijetka mjera njege i u pravilu se ne provodi. Iznimno je u slučajevima ako je usjev oslabljen i treba ga ojačati pred zimu. Moguće, ako je određen period ozimina u jesenskom periodu bila pod vodom – obilne oborine.
* Zimske mjere njege:
* Borba protiv ugušenja usjeva usjev se može ugušiti iz nekoliko razloga, a oni su:
* ugušenje usjeva visećom ledenom korom koja se uhvati na snijegu. U toj situaciji usjev ne može disati i dolazi do njegova odumiranja, naravno ako ledena kora potraje duže razdoblje. Također se ispod snijega javlja i drugi problem zbog vlage i visoke temperature razvijaju se bolesti tipa snježne plijesni (Fusarium nivale).;
* ugušenje usjeva ležećom ledenom korom – ledena pokorica koja se stvori okolo biljaka, ako potraje duže usjev propada, ali u našim krajevima je rijetkost – boriti se možemo korištenjem tekućih organskih gnojiva (gnojnica, gnojovka)

Sl. 4. Golomrazica na pšenici

* ugušenje usjeva stajanjem vode – vrlo je česta pojava, boriti se možemo kopanjem jaraka i ispuštanjem vode, ali je to naporan zahvat pa se preventivno borimo tako da jarke izvučemo kanalo - kopačima odmah nakon sjetve.

Sl. 5. Lanac za kopanje jaraka

* Borba protiv sriježi

Srijež je pojava do koje dolazi kada imamo naizmjenično smrzavanje i odmrzavanje tla tj. do njegovog skupljanja i širenja gdje dio korijena koji je trajnije zaleđen biva izložen naprezanju i vrlo često kidanju.. Borba protiv ovih problema je u sijanju sorata koje su otporne na takve uvjete – imaju elastičniji korijen, a ako šteta nastupi biljke možemo spojiti s tlom tako da čim se može u polje koristimo valjke.

* Borba protiv smrzavanja

Smrzavanje je šteta koja rijetko nastaje, jer je većina proizvođača shvatila da treba koristiti sjeme koje odgovara njihovom uzgojnom području, a uz to poštivanje sjetvenih rokova dovesti će do pravilnog „kaljenja“ usjeva i bez većih šteta takav usjev će prezimiti.

* Proljetne mjere njege
* Valjanje u proljeće provodimo da bi vratili biljčice izdignute zbog sriježi. Ovu mjeru gotovo nitko ne provodi.
* Drljanje je također rijetkost u proljeće, ali s druge strane ima svoje prednosti. Neke od njih su da se tlo oko biljaka prorahljuje i u tlo unosi zrak, mješamo gnojivo s tlom, prorjeđujemo usjev.
* Prihranjivanje je u intenzivnoj proizvodnji neizostavna mjera kod ozimina. **Kada obaviti 1. prihranu? Čim možemo u polje. Odnosno kad se tlo prosuši od zimske vlage da ne napravimo štetu po usjevu zbog gaženja.** 2. Prihrana se obavlja pred vlatanje usjeva. Prihrana se u pravilu provodi dušičnim gnojivima (KAN), ali u nedostatku ostalih makroelemenata može i neko od raspoloživih kompleksnih gnojiva.

Sl. 6. Prihrana pšenice

* Primjena sredstava za zaštitu bilja ponovo je moguća u proljeće kao korektura jesenskog tretiranja herbicidima, ali je češća primjena insekticida u uzgoju uljane repice (Repičin sjajnik), ili protiv biljnih bolesti primjena fungicida (Žitna rđa, peronospora, pepelnica i dr.)
* Dopunsko oprašivanje karakteristično je za stranooplodne kulture, a od njih kao ozime usjeve imamo ozimu raž. U slučaju sušnog perioda tijekom oplodnje raži dolazi do smanjene oplodnje. Tada na manji površinama dva radnika mogu zategnuti uže i vući ga iznad klasova i prenositi pelud s biljke na biljku. Osobno nisam nikada vidio tako nešto.
* Navodnjavanje je moguće, ali za kulture koje se uzgajaju kao ratarske ozimine nije financijski opravdano.

1. Mjere njege ozimih okopavina – rijetkost.

**Mjere njege kod ozimih okopavina (ozimi grašak, uljana repica, ozimi lan, ozimi mak i neke druge kulture) jednake su kao ranije opisane. Moguće je jedino provoditi međurednu kultivaciju i okopavanje. Obje mjere njege bit će opisane u slijedećem poglavlju.**

1. **Mjere njege jarih usjeva**
2. Mjere njege jarih usjeva gustog sklopa

Mjere njege kod jarih usjeva gustog sklopa obuhvaćaju samo dio mjera koje su opisane kod ozimih usjeva gustog sklopa, a to su: primjena sredstava za zaštitu bilja, valjanje, drljanje, dopunsko oprašivanje, prihrana i navodnjavanje. Mjere se dakle svode na proljetne mjere njege jer te kulture imaju kraću vegetaciju i prolaze samo kroz to godišnje doba.

**Specifična je samo prihrana koja se u pravilu provodi pred busanje i drugi puta pred klasanje.**

1. Mjere njege jarih okopavina

Ovaj skup mjera njege karakterističan je za kulture koje se siju na međuredni razmak 25 – 100cm (šećerna repa, suncokret, soja, kukuruz i mnoge druge).

Od mjera imamo:

* **Primjena sredstava za zaštitu bilja**

Mjera koja većinom podrazumijeva primjenu herbicida, ali nije rijetkost da se tijekom vegetacije primjenjuju i fungicidi i insekticidi, ostalo je prema potrebi.

Herbicidi se u pravilu primjenjuju prije nicanja usjeva, a u vegetaciji se radi korektura protiv korova prema potrebi.

* **Valjanje**

Mjera opisana kod ozimih usjeva.

* **Drljanje**

Mjera opisana kod ozimih usjeva.

* **Međuredna kultivacija**

Obavlja se međurednim kultivatorom, prvi puta kad se jasno vide redovi, ali se zbog nedovoljno razvijenih biljčica moraju koristiti zaštitne zone. Svaka slijedeća kultivacija ide 15 dana iza prethodne. Kultivacije se međusobno razlikuju jer prva se radi najbliže redovima (oko 10 cm od reda), druga se odmiče na 15cm, a treća 20 cm., kako se nebi oštetio korijenski sustav koji se razvija sve više i više. Kulture također utječu na kultivaciju pa se npr. šećerna repa prvi puta kultivira najpliće, a posljednji puta najdublje, ali samo koristeći srednje tijelo kultivatora (pačju nogu) kako bi se tlo prorahlilo što bolje. Kukuruz se prvi puta kultivira najdublje, a kasnije sve pliće i pliće i dalje od redova jer mu se korijenski sustav najviše razvija u oraničnom sloju do 30 cm.

* **Okopavanje**

Mjera koja u tlo unosi zrak, kojom se borimo protiv korova, razbijamo pokoricu itd. Mjera koju smo 70. i 80.-ih godina gotovo zanemarili uvodeći sve veće i veće količine kemijskih sredstava u uporabu. Danas u vremenu gdje se puno posvećuje održivoj, ekološkoj ili organskoj proizvodnji okopavanje nam se ponovo vraća kao najučinkovitija mjera borbe protiv korova. Naravno, ne treba ni napominjati da nam oduzima puno vremena, te radne snage. Okopavanje se obavlja motikama u pravilu isti ili drugi dan iza međuredne kultivacije. Dakle radi se o kompletnom tretiranju površine gdje njegu između reda obavlja kultivator, a u redu motika.

* **Prorjeđivanje**

Mjera koja je izgubila svoju primjenu uvođenjem preciznih sijačica koje siju usijev na konačni sklop (željeni). Ako nam se ipak dogodi pregusti usjev, prorjeđivanje obavljamo s prvim okopavanjem i vršimo uklanjanje viška biljaka.

* **Prihranjivanje**

Ova mjera obavlja se većinom dušičnim gnojivima, moguće je dodavati i kompleksna i mikrognojiva (prema potrebi). Ako se usjev prihranjuje rasipačima moguće je raditi od pojave redova do faze intenzivnog rasta. Korištenje rasipača u prihrani okopavina nije rentabilno jer se gnojivo ne dovodi uz biljku. Uobičajeni način prihrane okopavina je tijekom kultivacije, pa je i vrijeme prihrane vezano za 1., 2. ili 3. kultivaciju. Gnojivo se u prvoj kultivaciji unosi najbliže biljci: na 10cm udaljenosti od nje, kasnije se udaljava jer pratimo rast korijena.

* **Ogrtanje**

Ogrtanje je mjera koja se izbacila u jednom periodu prelaskom s konja na traktore, ali se ipak zadržala kod npr. krumpira. Ekološki način proizvodnje ogrtanju ponovo otvara vrata i uvijek dobro dođe da se ubrza gubljenje vlage iz tla u vlažnim područjima, ali i kod kultura koje to zahtijevaju (krumpir, zemni orašac). Ogrtanje se obavlja ogrtačem ili tzv eštrepom, gdje su radni organi stroja tako postavljeni da tlo nabacuju na red i stvaraju humke.

* **Navodnjavanje**

Mjera njege budućnosti jer je bez nje nezamisliva suvremena poljoprivredna proizvodnja. Navodnjavati treba gdje god je to muguće i naravno financijski opravdano. U pravilu navodnjavaju se područja sa <500mm oborina godišnje. Navodnjavati se može: puštanjem vode u jarke, kišenjem ili kap po kap. Zaljevne norme u našem umjereno kontinentalnom klimatu su:

* 20 mm/m² - prije nicanja usjeva;
* 40 -60 mm/m² - tijekom 7. i 8. mjeseca;
* 30 -40 mm/m² - ostali mjeseci.

VAŽNO!!!!!! **1mm oborina predstavlja 1 litru vode po jedinici površine**.

Dakle, ako se kaže da je palo 40mm/m² u stvari je palo 40 l/m².

* **Dopunsko oprašivanje**

Mjera koja se ne primjenjuje na većim površinama. Iznimno je primjenjuju u nepovoljnim uvjetima oprašivanja u oplemenjivačnom radu na institutima. Može se natresati pelud u papirnatu vrećicu i kistom nanositi na druge biljke, a moguće je i trljanje glava suncokreta jedne o drugu i sl.

1. **Žetva i čuvanje usjeva**
2. **Žetva ratarskih usjeva**

Žetva je zadnja faza u cijelom agrotehničkom procesu uzgoja ratarskih kultura. Osnovno je pitanje koji je najpogodniji trenutak za ubiranje usjeva.

1. Vrste zrioba usjeva

Pojam zrelosti nije za sve kulture isti jer se ne koriste u istu svrhu. Zbog toga razlikujemo:

* Fiziološka zrelost ili botanička – podrazumijeva kada je dozrjelo sjeme kao generativni organ pojedine kulture;
* Tehnička ili gospodarska zrelost – podrazumijeva trenutak dozrijevanja dijela biljke koji je cilj uzgoja (korijen šećerne repe, gomolj krumpira, stabljika konoplje i slično).

Pojasnimo, fiziološka zrioba je trenutak kada je poželjno ubirati zrnate usjeve (soja, suncokret, pšenica i dr. žitarice) i najzastupljeniji je oblik prepoznavanja dozrijelosti. Specifična je, dakle, tehnička zrioba koja je puno teža za odrediti jer želimo pravilno razvijen plod sa svim svojim nutritivnim karakteristikama. Tako kada bi čekali da kod konoplje dođe do fiziološke zriobe (da dozrije sjeme) vlakno u stabljici bilo bi grubo i krhko što ne bi zadovoljilo uvjete prerađivačke industrije. Da ne spominjemo šećernu repu koja sjeme stvara tek u drugoj godini života jer je dvogodišnja biljka.

Radi lakšeg snalaženja i određivanja trenutka žetve važno je poznavati faze zriobe kod kulturnog bilja, a one su:

1. Mliječna (zelena) zrioba – usjev u polju je zelene boje, sjeme se još uvijek nalijeva i pod pritiskom iz njega izlazi mliječni sok. Sadržaj vode u biljci je >50%;
2. Voštana (žuta) zrioba – usjev je žute boje, kod kidanja sjemena noktom imamo osjećaj kidanja voska, sadržaj vode u sjemenu je 25-50%, nastupa 10-15 dana iza mliječne;
3. Puna ili prava – nastupa 3-4 dana iza voštane, usjev u polju je suh, sjeme se ne može kidati noktom, vlaga zrna varira od idealne do 25%.
4. Prezrelost (mrtva ) zrioba je neželjena zrioba koja se javlja ako je usjev ostavljen neobran narednih dana. U toj fazi zriobe dolazi do osipanja zrna, ispadanja klipova, pucanja mahuna, lomljenja klasova i sl.

Sve navedeno dovodi nas do razloga da žetvu treba napraviti na vrijeme. Ni prerano pri povišenoj vlagi što bi nam otežalo žetvu i zakompliciralo čuvanje i skladištenje, ali niti prekasno jer će nam se javiti gubitci tijekom žetve.

1. Žetva zrnatih usjeva

Zrnate usjeve trebalo bi kositi u punoj zriobi koja se poistovjećuje sa sadržajem vlage karakterističnim za pojedine kulture (žitarice <14%, soja <12%, suncokret<7% itd.) Sa tog gledišta sve je više nego jednostavno, uzmemo vlagomjer i idemo u žetvu kada sadržaj padne na optimum, međutim između pune zriobe i prezrelosti je kratak period (2-3) dana i kada imamo veće površine pod istim usjevom, a malo mehanizacije jedan dio usjeva kosimo u optimalnim uvjetima, ali nam istovremeno drugi dio prelazi u prezrelost i stvara gubitke. Obzirom da je usjev lakše osušiti, ako sadrži više vlage od dopuštenog, nego ga pokupiti kad se osipa pronađen je kompromis. **Zrnate usjeve kosi se krajem voštane i početkom pune zriobe. Iznimka su naravno one kulture čije se sjeme koristi za daljnju reprodukciju i pivarski ječam jer i jedne i druge zahtijevaju visok postotak klijavosti.**

1. Ubiranje korjenastih i gomoljastih usjeva

Obje skupine ubiru se u tehnološkoj zriobi u pravilu šećerna repa tijekom 9, 10 i 11 mjeseca, a krumpir je spreman za vađenje i skladištenje kada se cima osuši, a kožica više ne može skidati noktom.

1. Ubiranje i spremanje predivog bilja

Konoplja se ubire krajem zelene početkom žute zriobe, a lan za vlakno od zelene (za čipku) do rano žute za manje kvalitetnije vlakno. Sjemenski usjevi kose se u punoj zriobi.

1. Berba duhana

Duhan se bere u više navrata, tzv. branja ili insercije, prvo se bere donje lišće, a završava sa podbirom prije mrazeva. O tome više u specijalnom dijelu ratarstva.

1. **Čuvanje i skladištenje ratarskih proizvoda**

KOJI SU OSNOVNI ZADACI SKLADIŠTENJA?

1. Uskladištiti proizvod bez gubitaka kakvoće - kvalitete

2. Uskladištiti proizvod bez gubitaka kvantitete – težine

3. Povisiti kakvoću proizvoda

4. Troškove rada i sredstava po jedinici težine proizvoda smanjiti što

Važno je znati: što skladištiti; gdje spremati proizvode; na koji način skladištiti Vezano za to važno je: vrsta proizvoda; namjena; vrsta i tipovi skladišta za pojedini proizvod; načini skladištenja

Vrsta proizvoda:

* zrnati proizvodi: žitarice (pšenica, ječam, zob, raž, kukuruz);
* sjeme uljarica, korjenastog bilja (šeć.i stoč.repa);
* sjeme predivog bilja (konoplja, lan, pamuk), duhana;
* ostali proizvodi: korjenasto, gomoljasto, predivo bilje, voluminozna stočna hrana, duhan, hmelj

Namjena proizvoda:

* sjemenska (za reprodukciju),
* merkantilna (trgovačka),
* poluproizvodi, gotovi proizvodi

Vrste i tipovi skladišta: **podna skladišta, silosi, koševi za kukuruz, improvizirana, specifična ( podrumi, trapovi, hermetička skladišta).**

1. **SKLADIŠTENJE ZRNATIH PROIZVODA**

Ovisno o pojedinim ratarskim kulturama, glavni proizvodi zbog kojeg proizvodimo kulturu, može biti zrno ili sjemenka, koje se dobivaju od žitarica, uljanog bilja, ali i pojedino industrijsko bilje (lan, konoplja i dr.) koje je namijenjeno za vlakno, odnosno kao sjemenski materijal - za dobivanje sjemena. Zbog toga sjeme i zrno spadaju u zrnate proizvode.

Uskladištenje zrnatih proizvoda danas se u svijetu obavlja na tri osnovna načina:

1. Skladištenje zrnatih proizvoda sa niskom vlažnošću (ispod kritične) u raznim tipovima skladišta

2. Skladištenje zrnatih proizvoda bez prisustva zraka (hermetičko čuvanje)

3. Skladištenje zrnatih proizvoda uz sniženu temperaturu (u “rashlađenom stanju”), kada se temperatura snižava do granice kada prestaju sve životne funkcije zrna.

Uz ove načine skladištenja postoje i pomoćne metode koje omogućavaju osiguranje naprijed navedenih načina skladištenja, u koje spadaju:

a) čišćenje uskladištenih proizvoda i njihova dorada

b) primjena aktivne ventilacije

c) konzerviranje zrna (kemijsko i dr.)

Raznim istraživanjima dokazano je da se suho zrno, očišćeno od primjesa, uskladišteno u pravilno pripremljena skladišta (čista i dezinficirana) uz rashlađivanje i permanentnu kontrolu (temperatura, vlaga, nametnici i dr.) može očuvati uspješno 2-3 godine u silosima, ili 3-4 godine u podnim skladištima, bez premještanja. Zrno ima sačuvana sva tehnološka svojstva, odnosno kakvoću.

Vrste i tipovi skladišta

**SKLADIŠTE** je objekt u kojem se, pri određenim uvjetima, proizvod sprema u svrhu čuvanja njegove kakvoće (kvalitete), sve do trenutka daljnje uporabe

Za uskladištenje žitarica koriste se:

1. podna skladišta

2. koševi za kukuruz

3. silosi

Svi navedeni objekti morali bi zadovoljiti slijedeće uvjete:

* Prostorija mora biti čista, suha, zaštićena od prodora podzemne vode i oborina;
* Moraju postojati uvjeti za kvalitetno provjetravanje;
* Dobro organizirana služba protiv skladišnih štetnika i požara;
* Transport robe bi trebao biti potpuno mehaniziran: prilikom prijema, utovara, istovara manipulacija proizvodima unutar skladišta.

 

Sl. 7. Ambar za kukuruz Sl. 8. Podno skladište za zrnate kulture

1. **Skladištenje korjenastog i gomoljastog bilja**

U korjenasto i gomoljasto bilje spada šećerna repa, stočna repa, cikorija i krumpir. Njihovo skladištenje se razlikuje u mnogome od skladištenja zrnatih proizvoda. Korijen i gomolj sadrži mnogo vode, pa je to jedan od osnovnih razloga za njihovo specifično skladištenje.

**Skladištenje šećerne i stočne repe**

Šećerna repa se proizvodi za industrijsku preradu, stočna za hranidbu stoke, a jedna i druga proizvode se i za dobivanje sjemena (sjemenjače). Šećerna repa je dvogodišnja biljka, pa korijen proizveden prve godine služi za preradbu, a posađen u proljeće stvara stabljiku, cvijet i plod (sjeme).

Zbog toga se razlikuje skladištenje industrijskog korijena i skladištenje sadnica ili sjemenjača.

Skladištenje industrijske šećerne repe

Vađenjem šećerne repe iz tla on nadalje živi i diše, čime gubi vodu i šećer i samu težinu korijena. Zbog toga postoje biološke osnovice za čuvanje repe. Vađenjem iz tla korijen prekida svoj rast i razvoj, čime prestaje nakupljanje šećera. Odsijecanjem glave korijena, iza kombajniranja, korijen i dalje živi, diše, a odvijaju se procesi sagorijevanja saharoze prisustvom kisika iz zraka. Intenzitet ovih procesa uvjetovan je čimbenicima u kojim se uvjetima čuva korijen. Jedan od važnih je temperatura. Tako primjerice pri 0⁰C dnevni gubitak šećera je mali (0,0061%), pri 12⁰C gubitak je 0,0192%. Tijekom 100 dana čuvanja pri istoj temperaturi gubitak saharoze iznosi 1,92%, pri 0⁰C gubitak je 0,61% od težine korijena.

Prvih 5-6 dana poslije vađenja korijena on intenzivnije diše, jer preživljava "fiziološki šok" prilikom odsijecanja glava, stvarajući zaštitni epiderm na novo stvorenoj površini korijena. Ako je korijen vađen ranije ovi su procesi još intenzivniji. Također se naglo isparava voda iz korijen (repa ima 75% vode), što predstavlja čisti gubitak, te nakon izvjesnog vremena korijen uvene (dovoljan je gubitak od 25% da dođe do ugibanja stanica). Sve ovo ovisi o temperaturi (što je ona viša brže je ugibanje stanica, brže je i djelovanje mikroorganizama). Kako bi se sve to spriječilo, korijen treba vaditi na vrijeme i ako on treba duže stajati, treba ga pregledati i sortirati (posebno staviti oštećeno korijenje). Prema namjeni postoji različito čuvanje industrijskog korijena: čuvanje korijena na polju, čuvanje na otkupnim stanicama i čuvanje u šećeranama. Čuvanje korijena na polju Kada se korijen ne može izravno nositi u tvornicu, tada se čuva u polju, na kraće vrijeme. Slaže se u manje hrpe, pokriva lišćem, čime se smanjuje gubitak od oko 20- 50% u odnosu na nepokriveni korijen. Na duže čuvanje slaže se u veće hrpe kapaciteta 4-5t, sa bazom 2-2,5m uz visinu gornjeg dijela 0,5m i visinu 1,5m, a dužina je proizvoljna. Ako je jako hladno bočne strane se pokrivaju slojem zemlje od 15-20cm, a za zaštitu od mraza gornji sloj se pokriva kukuruzovinom. Prizme se lociraju u blizini tvrdih puteva, kako bi otprema bila što efikasnija. Biraju se povišeni tereni (radi otjecanja suvišne vode). Mjesto se očisti od ostataka bilja, izravna i zasipa vapnenim prahom (20kg/100m2 ) ili krečnim mlijekom (400 lit/100m2 ). Bočni dijelovi prizmi zasipaju se zemljom debljine 20cm. Važna je kontrola temperature, koja u unutrašnjosti ne bi smjela biti viša od 5⁰C, niti niža od 0⁰C.

Skladištenje krumpira

Krumpir sadrži oko 80% vode i to je gomolj, koji se drugačije čuva od žitarica ili korijenastog bilja. Tijekom čuvanja zimi, krumpir i pri najboljoj tehnologiji skladištenja gubi na svojoj kakvoći i kvantitetu, a gubitke moramo smanjiti na najmanju mjeru. Prema namjeni postoji sjemenski i merkantilni krumpir, a prema načinu skladištenja on se može čuvati u trapovima, podrumima i specijalno građenim skladištima. U domaćinstvu on se čuva u podrumima ili na seljačkim gospodarstvima u trapovima, a veće količine za tržište, tijekom zime čuvaju se u specijalnim skladištima. Da bi se gomolj što bolje zimi sačuvao, mora proći prije skladištenja nekoliko faza i to: priprema krumpira za čuvanje i čuvanje krumpira u skladištima. Priprema krumpira za skladištenje obavlja se u nekoliko faza: stanje krumpira u vrijeme vađenja; prosušivanje i čišćenje gomolja; sortiranje gomolja. Stanje krumpira tijekom vađenja je vrlo važno za daljnje skladištenje. U našoj zemlji krumpir se na većim površinama vadi mehanizirano (plugovima iskopačima, specijalnim strojevima i različitim kombajnima). Na manjim površinama krumpir se još uvijek vadi ručno. Tijekom vađenja krumpira najosnovnije je da gomolj ostane čist i nepovrijeđen, da bude zdrav, jer se takav može i najbolje sačuvati u skladištima. Treba odabrati pogodno vrijeme za vađenje (suho i lijepo), kako bi što manje zemlje ostalo na gomolju. Ako se krumpir vadi po kišnom vremenu i u zakorovljenim parcelama, na gomolju može biti i do 15% zemlje, pa je takav krumpir teško sačuvati. Po propisima u jednoj partiji uskladištenog krumpira dozvoljeno je 2-3% (najviše 5%) onečišćenih zemljom, kako bi se on uspješno mogao skladištiti. Prosušivanje i čišćenje krumpira je važna daljnja operacija u pripremi krumpira za skladištenje, kada se gomolj prosušuje i oslobađa suvišne zemlje. Kada se krumpir vadi po suhom vremenu, gomolji se ostavljaju kratko vrijeme osušiti na polju. Suprotno ako se vadi po vlažnom vremenu, gomolje treba staviti pod nadstrešnicu, gdje će se osušiti. U suvremenim skladištima postoje posebna mjesta za ostavljanje svježe vađenog krumpira, a to su nadstrešnice smještene duž pročelja zgrade. Gomolj se odlaže u tankom sloju (do 50 cm debljine) ako je vlažan, u debljem ako je suh, s time da moraju biti ugrađeni okomiti ili vodoravni ventilatori (slično kao u trapovima). Utjecaj sunčevih zraka (insolacija) tijekom dosušivanja igra veliku ulogu, jer pokožica postaje čvršća i otpornija je na napad raznih bakterija i gljivica, koje izazivaju gnjilost gomolja. Ipak jestivi krumpir na svjetlu ne bi smio stajati više od 1 dana (najviše 5-6 sati bez obzira da li pod nadstrešnicom ili na polju). U protivnom poprima zelenu boju, kojom se stvaraju veće količine solanina, koji može izazvati smrt i kod ljudi i kod životinja. Sjemenski krumpir na svjetlu treba stajati 4-5 dana, sve dok pokožica i dio gomolja ispod nje ne poprimi zelenu boju. Time gomolj postaje otporniji na napad mikroorganizama, pokožica je grublja, deblja, hrapavija, a mlade stanice pokožice i sloja ispod brže sazrijevaju. Takav krumpir dobar je za sjetvu i otporan je na skladištenje. Sortiranjem gomolja obavlja se odvajanje sjemenskog, nekoliko grupa jestivog (konzumnog), sitnog (za hranidbu stoke) te oštećenog i bolesnog. Veće količine krumpira sortiraju se putem sortirača, kada se suhi i čisti gomolj putem transportera dovodi do sita. Ručnim-grubim sortiranjem izdvaja se mehanički oštećen ili bolestan krumpir, a prvo sortiranje obavlja se već za vrijeme prosušivanja, kada se uklanja nasječeni, oštećeni, bolestan i deformirani gomolj. Tipovi i vrste skladišta za krumpir Pripremljeni krumpir (prosušen, očišćen i sortiran) može se čuvati u trapovima, podrumu, i u specijalnim skladištima, ovisno o raspoloživoj količini. Čuvanje gomolja u trapovima je najjednostavniji način, ali uslijed male mogućnosti reguliranja temperature i vlage dolazi do većih gubitaka proizvoda. Tako se prema ispitivanjima u trapu na svakih 100 kg krumpira napr. u studenom mjesecu gubi 0,56 kg, odnosno u lipnju 17,60 kg. Znači da u trapu gomolj treba čuvati kraće vrijeme, jer na dužinu skladištenja velikog utjecaja ima temperatura i vlaga u trapu. Trapovi se postavljaju na povišenim terenima, sa niskom podzemnom vodom, a svi su uglavnom podzemni do dubine 30 cm, širine 1,5 m, ili dijelom iznad zemlje do 50 cm), sa ugrađenim okomitim ventilatorom, za reguliranje vlage i temperature. Gornji sloj gomolja pokriva se slamom i slojem zemlje, a ventilator (građen od letava ili užih dasaka) mora biti visok, da izlazi iz trapa. **Čuvanje gomolja u podrumu u rastresitom stanju ili u sanducima**, još uvijek je aktuelno, kako u domaćinstvima, tako i za veće količine. U podrumima se u boksove ili u sanduke stavlja krumpir u različitim slojevima debljine, ovisno i o kapacitetu skladišta, ali uz obavezno prozračivanje i ventilaciju kako skladišta, tako i svakog boksa posebno. Specijalna skladišta namijenjena su za skladištenje krumpira u rasutom stanju ili u sanducima. Za skladištenje u rasutom stanju primjenjuju se boksovi različitih dimenzija, prosječnih 5,0 x 4,5 m, visine hrpe 3,0 x 3,5m, što iznosi kapacitet od 78,75 m 3 , što je najekonomičnije i najsigurnije. Deblji sloj (primjerice 8,0 m) izaziva nesigurnost pritiska na bočne dijelove skladišta ili boksova, a i na sam gomolj, koji ne može podnijeti ova opterećenja. Kod visine hrpe od 1 m, pritisak izražen u kg na tekući metar iznosi 80 kg, za razliku od visine 4 m, kada pritisak iznosi 1200 kg. Nadalje, ako je visina hrpe veća od 3,5 m gubi se prostor za mehaniziranu manipulaciju unutar skladišta. Gomolj se poslije sortiranja sortiračima, transporterima prebacuje u boksove, pomoću elevatora, kojim se može regulirati (vodoravno i okomito) visina sa koje će oni padati (najviša dozvoljena je 1 m). Boksovi se pune postepeno po slojevima (više njih odjednom). U protivnom (punjenjem boksa odjednom), dolazi do naglog početnog disanja i do "znojenja" gomolja. Čuvanje krumpira zimi Poslije privremenog skladištenja kada se krumpir čuva u tanjem sloju na zaštićenom mjestu, na temperaturi od 8-10⁰ C, i kada prelazi fazu mirovanja, on se priprema za stalno skladištenje. Ponavljamo da jestivi krumpir ne smije biti izložen direktno sunčevim zrakama i pokriva se ciradama ili sl. da ne bi pozelenio. Stalno skladištenje se obavlja u naprijed nabrojanim tipovima skladišta. Kako bi se zadržala povoljna kakvoća i kvantitet gomolja, tijekom zimskog čuvanja bitni su čimbenici: temperatura, vlažnost i mogućnost prozračivanja. Temperatura skladištenja je vrlo bitna, a krumpir se najbolje čuva kod 4-7 ⁰ C, kada je u stadiju mirovanja. Povišenjem temperature, a također i vlage dolazi do procesa izmjene tvari u gomolju kada krumpir počinje klijati (jedna ili više sporednih klica). Za sporoklijajuće sjemenske sorte krumpira optimalna temperatura je 7⁰ C, za brzoklijajuće sorte optimalna temperatura je 4⁰ C.

Jestivi-konzumni krumpir najbolje se čuva pri temperaturi 3-6 ⁰ C, a ispod te temperature krumpir postaje sladak, iznad 6⁰ C počinje klijati. Osim promjene sastava gomolja dolazi i do gubitaka na težini i oni su veći, što je temperatura u skladištu viša, zbog većeg isparavanja krumpira.

Kemijske promjene u gomolju nastaju tijekom skladištenja, a očituju se u gubitku škroba, šećera, vitamina. Pri skladištenju krumpira obavezno dolazi do raspadanja škroba, šećera i vitamina. Kod niže temperature rastvaranje škroba teče sporije, jer je i disanje slabije. Raspadanje škroba ovisi i o sortama, te o tipu skladišta gdje se čuva krumpir. Najmanje kemijske promjene u gomolju dešavaju se pri temperaturi od 2-4⁰ C (kod krumpira za prehranu, odnosno pri 3-5⁰ kod krumpira za preradu). Pri povećanoj temperaturi od 0-20⁰C pretvaranje škroba u šećer ubrzava se 3-4 puta. Promjene gomolja izazvane bolestima

Krumpir tijekom skladištenja napadaju bolesti izazvane gljivicama i bakterijama. Od gljivičnih bolesti najznačajnije su krumpirova plijesan, fitoftora (Phytophtora infestans ), koja prodire u gomolj preko okaca i povreda, kada dolazi do truljenja. Često se javljaju i bolesti bijela noga (Rhizoctonia solani), prašna krastavost (Spongospora subterranea), tvrda trulež (Alternaria solani), te mokra trulež (Phytium ultimum). Od bakterijskih bolesti značajne su crna noga (Erwinia carotovora) te prstenasta gnjiloća (Corynebacterium sepedonicum). Sve gomolje napadnute gljivičnim i bakterijskim bolestima treba izdvojiti te sortirati i skladištiti samo zdrave gomolje.

1. **SKLADIŠTENJE PREDIVOG BILJA**

Predivo bilje (u našoj zemlji konoplja, lan i pamuk) uzgaja se radi proizvodnje vlakna (koje se kod konoplje i lana nalazi u stabljici), a kod pamuka u tobolcima. Zbog toga je i skladištenje različito (kod konoplje i lana čuva se i stabljika i vlakno, kod pamuka samo vlakno). Čuvanje konoplje i lana Skladištenje stabljike navedenih kultura obavlja se na polju u snopovima, stavicama i kamarama, te pod nadstrešnicom. Poslije žetve, stabljike se moraju sušiti, pa se poslije siječenja ostavljaju ležati na zemlji, a poslije sušenja jedne strane, prekreću se. Iza sušenja trešnjom se skida lišće i cvijet i stabljike se slažu u stavice, koji se vežu. Stabljika je time zaštićena od kiše, jer u protivnom vlakno pocrni čime se smanjuje njegova kvaliteta. Ako iste godine konoplja ide na preradu u stavicama ostaje sve do močenja. U protivnom ako se prerađuje slijedeće godine, stabljike se slažu u kamare, koje se postavljaju na povišena ocjedita njesta, sa podlogom od dobrog izolacijskog materijala, a to su drvene grede, ili u pomanjkanju istih mogu poslužiti snopovi kukuruzovine, granje ili suncokretove stabljike. Kao loš izolacijski materijal je slama ili pozder, koji se ne smije koristiti (stabljika trune). Za određivanje potrebne veličine kamare, potrebito je znati da 1 m suhe stabljike konoplje vezane u snopove i složene u kamare teži cca 80-100 kg. Veličina kamare ovisi o količini konopljine stabljike i veličini prostora na kojem se namjerava ona složiti. Uobičajeni profil je nepravilan peterokut površine 12.5 m2 , tip "A", 28 m2 tip "B", 42 m2 tip "C". Kamare su različite dužine ovisno o količini stabljike, pa postoje tablice za njihovo izračunavanje. Kamare se slažu na podlogu, koja je obično stabljika III i IV kvalitete, a zatim ostale. Da bi se zadržao oblik profila, stabljike treba slagati tako, da dok dođemo do osnovice krova (gornjeg trokuta), stabljike strše pola metra na obje strane od podnice kamare. Osnovica krova (trokuta) uvijek je za 1 m šira od podnice kamare, iz razloga da se kamare zaštite od kiše. Nakon toga se slaže krov od stabljika lošije kvalitete,sa što više lišća, za zaštitu kamare od atmosferilija. Oko kamare kopa se jarak dubine 20-30 cm za odvodnju vode koja se cijedi sa kamara.

1. **USKLADIŠTENJE DUHANA**

**USKLADIŠTENJE “RUČIČANOG” DUHANA**

Nakon razvrstavanja i ručičanja, duhan se smješta u suhe prostorije. Najbolje je koristiti police od dasaka, na koje se duhan se slaže do visine 60 cm . “Ručice” duhana trebaju biti 10 cm odmaknute od zida. Obvezna je kontrola vlažnosti uskladištenih “ručica”. Radi se o duhanu koji je ručno nizan u našim krajevima Barly ili „ Berlej“

**USKLADIŠTENJE BALIRANOG DUHANA**

Nakon procesa “redrying” duhan se preša u hidrauličnim prešama i ušiva u jutena platna (kocka-bale). Težina bala ovisi o klasi duhana i stupnju prešanja. Koriste se podna skladišta; moraju biti čista, dezinficirana, dobre izolacije i suha. Bale se ne smiju postavljati direktno na pod (strujanje zraka). Bale se slažu jedna na drugu do visine raspoloživog kapaciteta. Treba ostaviti razmak između bala i zidova. Donje bale se moraju postaviti razmaknuto jedna od druge. Bale treba redovno premještati. Uskladištenje započinje u ljetnim mjesecima (sredinom srpnja) i traje do prosinca. Duhan se skladišti po klasama, između treba ostaviti prolaz.



Sl. 9. Repa u polju Sl. 10. Skladište krumpira



Sl. 11. Čuvanje gomolja krumpira u trapu

Sl. 12. Čuvanje konoplje u stavicama

Sl. 13. Čuvanje ručičanog duhana

Pitanja za ponavljanje:

1. Što je njega?
2. Kako smo podijelili njegu?
3. Što ubrajamo u zimske mjere njege ozimih usjeva?
4. Kako i zašto provodimo valjanje usjeva?
5. Zbog čega primjenjujemo drljanje kao mjeru njege?
6. Kada se smije drljati?
7. Objasni međurednu kultivaciju?
8. Kada se primjenjuje navodnjavanje?
9. Koje su zaljevne norme?
10. Kakva je to fiziološka zrioba?
11. Kakva je to tehnička zrioba?
12. Koje faze zriobe prolaze ratarski usjevi?
13. U kojoj fazi se ubiru zrnati usjevi i zašto?
14. Navedi primjere ubiranja usjeva u tehničkoj zriobi.
15. Koje objekte koristimo za čuvanje krumpira?
16. Na kojim temperaturama se čuva krumpir za prehranu?
17. Nabroji nekoliko objekata za čuvanje zrnatih usjeva.
18. Zbog čega se usjevi s povišenom vlagom moraju sušiti prije uskladištavanja?

Literatura: A. Pospišil, M. Pospišil, D. Gvozdić: SPECIJALNO RATARSTVO, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Zrinski d.d., Čakovec, 2014.

R. Zimmer, Đ. Banaj, S. Košutić, D. Brkić, MEHANIZACIJA U RATARSKOJ PROIZVODNJI, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

R. Zimmer, S. Košutić, D.Zimmer, POLJOPRIVREDNA TEHNIKA U RATARSTVU, sveučilišni udžbenik, Poljoprivredni fakultet Osijek, 2009.

Prof.dr.sc.Vladimir Mihalić, Prof.dr.sc.Ferdo Bašić, TEMELJI BILINOGOJSTVA, udžbenik za srednje poljoprivredne škole, Školska knjiga, Zagreb,1997 .