



NASTAVNI MATERIJAL ZA OBRAZOVANJE POLJOPRIVREDNOG TEHNIČARA KONVENCIONALNE I ORGANSKE PROIZVODNJE

Izdavač

Education Reform Initiative of South Eastern Europe - ERI SEE

Dečanska 8a, 11000 Beograd, Srbija

www.erisee.org, office@erisee.org

Urednik

Igor Nikolov

Autori

Albert Kopali

Igor Nikolov

Radiša Mikarić

Dejan Milunović

Bekë Mulaj

Mustafa Pendić

Veljko Tomić

Recenzenti

Tina Šarić, Sekretarijat ERI SEE

Ivana Živadinović, Sekretarijat ERI SEE

Validacija za Bosnu i Hercegovinu

Dušan Sarajlić

Biljana Popović

Adalbert Vonsović

Dženetina Jusufbašić

Igor Marčeta

Za izdavača

Tina Šarić

Objavljeno

Jun, 2024

ISBN-978-86-82886-05-1

Sadržaj

Uvod.....	5
1. Opći aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju	6
1.1. Planiranje i organiziranje	8
1.2. Agrotehničke mjere s odgovarajućom mehanizacijom i opremom u procesima poljoprivredne proizvodnje	10
1.3. Uzorkovanje tla i vode za potrebe kemijske analize	13
1.4. Proizvodnja sjetvenog i sadnog biljnog materijala za vlastite potrebe	14
1.5. Berba, sakupljanje, transport i skladištenje proizvoda	16
1.6. Pravila zaštite životne okoline i ekološki standardi	18
1.7. Standardi u poljoprivrednoj proizvodnji	20
2. Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za uzgoj jednogodišnjih biljaka.....	22
2.1. Uvod u uzgoj jednogodišnjih biljaka	22
2.2. Tehnološki proces uzgoja jednogodišnjih biljaka.....	23
2.2.1. Faktori uzgoja jednogodišnjih usjeva	23
2.2.2. Zaštićeni prostor	25
2.2.3. Agrotehničke mjere i mehanizacija	27
2.2.4. Plodored	29
2.2.5. Obrada zemljišta	31
2.2.6. Gnojidba	33
2.2.7. Sjetva i sadnja	35
2.2.8. Njega usjeva	37
2.2.9. Sakupljanje, transport, skladištenje i prerada poljoprivrednih proizvoda	39
2.2.10. Organski uzgoj jednogodišnjih usjeva	41
2.2.11. Planiranje i organizacija	43
3. Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za uzgoj višegodišnjih biljaka.....	45
3.1. Uvod u uzgoj višegodišnjih biljaka	45
3.2. Tehnološki proces uzgoja višegodišnjih biljaka.....	46
3.2.1. Podizanje zasada voćaka i vinograda	46
3.2.2. Ekološki zahtjevi koji se odnose na voćke i vinovu lozu	48
3.2.3. Voćarsko-vinogradarski sadni materijal za osobnu upotrebu	50
3.2.4. Podizanje zasada	52
3.2.5. Mjere za očuvanje višegodišnjih biljaka do faze sazrijevanja voća i grožđa	54

3.2.6.	Agrotehničke mjere za uzgoj višegodišnjih biljaka u periodu proizvodnje voća i grožđa	56
3.2.7.	Berba, sakupljanje, transport i skladištenje proizvoda	58
3.2.8.	Jednostavni postupci termičke obrade i konzerviranja voća u skladu s relevantnim standardima	60
3.2.9.	Standardi proizvodnje višegodišnjih kultura	61
3.2.10.	Planiranje i organizacija višegodišnjih usjeva	62
4.	Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za stočarsku proizvodnju	65
4.1.	Uvod u stočarsku proizvodnju	65
4.2.	Tehnološki proces stočarske proizvodnje	66
4.2.1.	Domestikacija	66
4.2.2.	Pojam vrste, rase i kategorije domaćih životinja	67
4.2.3.	Uvjeti za uzgoj domaćih životinja	70
4.2.4.	Ishrana domaćih životinja	72
4.2.5.	Human i pravilan uzgoj domaćih životinja	74
4.2.6.	Tehnologije uzgoja domaćih životinja	76
4.2.7.	Sakupljanje, skladištenje i čuvanje proizvoda životinjskog podrijetla	77
4.2.8.	Sirovina, pribor, oprema i uređaji koji se koriste za preradu mlijeka	79
4.2.9.	Tehnološki postupak jednostavne proizvodnje jogurta i domaćeg sira	81
4.2.10.	Pakiranje, obilježavanje i skladištenje gotovih i nus proizvoda	82
5.	Termini i definicije	84
6.	Reference	86
Aneks 1:	Ishodi učenja koje treba ostvariti u skladu s regionalnim standardom kvalifikacija	88
	Uzgoj jednogodišnjih kultura	88
	Uzgoj višegodišnjih kultura	88
	Stočarska proizvodnja	89

Uvod

Nastavni materijal za obrazovanje poljoprivrednog tehničara konvencionalne i organske proizvodnje je pripremila ekspertna radna grupa u okviru projekta pod nazivom „Unapređenje kvaliteta obrazovanja i obuke u zemljama Jugoistočne Europe – EQET SEE“.

Polaznu osnovu za pripremu materijala predstavljaju ishodi učenja na kojima se zasniva kvalifikacija poljoprivredni tehničar konvencionalne i organske proizvodnje. Nastavni materijal obuhvaća sve ishode učenja, razvrstane u grupe, a usklađen je s tehnologijama koje se primjenjuju u poljoprivrednoj proizvodnji.

Svrha materijala je osigurati gradivo za učenike i nastavnike za stjecanje kvalifikacije poljoprivredni tehničar konvencionalne i organske proizvodnje. Pored učenika i nastavnika, priručnik će koristiti i roditelji, poslodavci, mentori i druge zainteresirane strane.

Što se tiče učenika, materijal pruža jednostavan pregled kvalifikacije poljoprivredni tehničar konvencionalne i organske proizvodnje i kompetencija koje se stežu.

Što se tiče nastavnika stručnih predmeta, materijal pruža inovativan, holistički pristup realizaciji stručno-teorijske nastave i praktične nastave za učenike.

Materijal je podijeljen na četiri dijela:

- ✓ Opći aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju
- ✓ Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju za uzgoj jednogodišnjih biljaka
- ✓ Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju za uzgoj višegodišnjih biljaka
- ✓ Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju za stočarsku proizvodnju

Svaki dio nastavnog materijala je dalje podijeljen u nastavne jedinice koje omogućavaju praćenje proizvodnih tehnologija u poljoprivredi, s posebnim osvrtom na konvencionalnu i organsku proizvodnju. Svaka nastavna jedinica je sažeta tako da definira osnove konkretnog dijela proizvodnog procesa.

Svaka nastavna jedinica definira zadatak koji omogućava povezivanje stručno-teorijskog znanja i praktičnih vještina. Učenici se potiču na prikupljanje informacija i podataka, koji se potom analiziraju i predstavljaju kroz određeni zadatak. Odgovarajući zadatak potiče interesiranje učenika za nastavnu jedinicu. Što se tiče nastavnika, zadaci omogućavaju razumijevanje prethodnog znanja i interesiranje učenika za dani predmet.

Očekujemo kako će nastavni materijal imati široku primjenu u svim ekonomijama i da će biti polazna osnova za izradu dodatnih nastavnih materijala koji se odnose na kvalifikaciju i primjenu inovativnog i holističkog pristupa u stjecanju neophodnih kvalifikacijskih kompetencija.

Autori

Napomena:

Slike/sheme u materijalu preuzete su u originalnom izgledu od autora i nisu lektorirane

1. Opći aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za konvencionalnu i organsku proizvodnju

Poljoprivreda

Poljoprivreda je primarna privredna djelatnost, čiji je osnovni cilj osiguravanje dovoljne količine hrane za stanovništvo, ali i proizvodnja sirovina koje su neophodne za funkcioniranje drugih privrednih grana. Čovjek se počeo baviti poljoprivredom u prapovijesti sa samim nastankom čovječanstva. Poljoprivreda je prva proizvodna djelatnost kojom se čovjek bavio prije 8.000 do 10.000 godina. U početku je ona bila spontana i ekstenzivna, a kasnije se razvijala s evolucijom društava.

U prošlosti je poljoprivreda predstavljala pokretačku snagu cjelokupnog razvoja društva. Poljoprivreda ima tu ulogu i u današnjim suvremenim društvima, s obzirom na to da, osim zadovoljavanja egzistencijalnih potreba ljudi, ona predstavlja osnovu za razvoj drugih djelatnosti kroz osiguravanje sirovina, ali i za stjecanje ulaznih podataka potrebnih za organizaciju poljoprivredne proizvodnje.

Poljoprivredna djelatnost podrazumijeva proizvodnju, doradu, preradu i promet poljoprivrednih proizvoda, uzgoj stoke i drugih domaćih životinja, kao i plasman njihovih proizvoda.

Postoji nekoliko klasifikacija poljoprivrede, u zavisnosti od različitih faktora.

Prema obujmu proizvodnje razlikuju se **potrošačka i tržišna poljoprivreda**.

- **Potrošačka poljoprivreda** obuhvaća proizvodnju poljoprivrednih proizvoda isključivo u cilju zadovoljenja vlastitih egzistencijalnih potreba proizvođača.
- **Tržišna poljoprivreda** obuhvaća proizvodnju velikih količina poljoprivrednih proizvoda namijenjenih za komercijalnu prodaju i ostvarivanje prihoda.

Prema obujmu upotrebljenih sredstava za proizvodnju razlikuju se **ekstenzivni i intenzivni tip poljoprivrede**.

- **Ekstenzivna poljoprivreda** ima cilj ostvarivati proizvodnju poljoprivrednih proizvoda velikog obujma, korištenjem prirodnih resursa što ne dovodi do njihovog narušavanja.
- **Intenzivna poljoprivreda** ima cilj ostvariti masovnu proizvodnju poljoprivrednih proizvoda na prilično malom i ograničenom prostoru, uz maksimalno korištenje resursa.

Prema tehnologijama koje se koriste u proizvodnji razlikuju se **konvencionalna, organska i tradicionalna poljoprivreda**.

- **Konvencionalna poljoprivreda** obuhvaća proizvodnju velikih količina poljoprivrednih proizvoda namijenjenih prodaji na tržištu i industriji.
- **Organska poljoprivreda** obuhvaća proizvodnju poljoprivrednih proizvoda bez narušavanja životne okoline.
- **Tradicionalna poljoprivreda** obuhvaća proizvodnju poljoprivrednih proizvoda uz intenzivno korištenje autohtonih znanja, prirodnih resursa i kulturnih uvjerenja poljoprivrednih proizvođača.

Poljoprivredna proizvodnja teži biti održiva, odnosno da osigurava **ekonomsku, socijalnu i ekološku održivost**.

- **Ekonomska održivost** poljoprivredne proizvodnje ima cilj da proizvodnju učini ekonomski isplativom i rentabilnom.
- **Socijalna održivost** poljoprivredne proizvodnje ima cilj ljudima olakšati život i rad.
- **Ekološka održivost** poljoprivredne proizvodnje ima cilj očuvanje životne okoline.

Poljoprivreda obuhvaća **biljnu i stočarsku proizvodnju**, koje se dalje dijele na nekoliko grana u zavisnosti od vrste proizvodnje. Biljna i stočarska proizvodnja osiguravaju:

- **Primarne biljne** (žitarice, voće, grožđe, povrće i drugo) i **stočarske** (životinjske) proizvode (mlijeko, meso, jaja, med i dr.),
- **Proizvode namijenjene za dalju preradu u prehrambenoj industriji** (svi primarni proizvodi) i
- **Proizvode koji se koriste kao sirovine u raznim industrijama** (konoplja, lan, vuna u tekstilnoj industriji, duhan u industriji cigareta, ljekovito bilje u farmaceutskoj industriji, koža u industriji kože i dr.).

Biljna i stočarska proizvodnja su usko i neraskidivo povezane, pri čemu biljna proizvodnja osigurava neophodne količine hrane za prehranu životinja, dok stočarska proizvodnja osigurava odlično gnojivo za gnojidbu zemljišta, radnu snagu za obavljanje poslova u okviru biljne proizvodnje itd.

Kombinacija biljne i stočarske proizvodnje omogućava funkcioniranje poljoprivredne ekonomije kao zaokružene cjeline dobivanjem finalnog proizvoda.

Zadatak

Provedite online istraživanje i prikupite informacije o značenju poljoprivrede, podijelite poljoprivredu i povezanosti ratarske i stočarske proizvodnje.

Izvršite analizu prikupljenih informacija i podataka i napravite poster o poljoprivredi. Prezentirajte zadatak drugim učenicima!



Slika: Ekstenzivan tip poljoprivrede

Izvor: Originalni materijal autora

1.1. Planiranje i organiziranje

Specifičnosti poljoprivrede - faktori koji određuju organiziranje proizvodnje

1. Planiranje i organiziranje poljoprivredne proizvodnje treba se zasnivati na osnovnim specifičnostima poljoprivredne proizvodnje, tj. faktorima koji određuju organiziranje proizvodnje.
2. Poljoprivreda podrazumijeva isključivo organsku proizvodnju, koja se temelji na akumuliranju solarne energije i fiziološkim procesima u biljkama, uz aktivan čovjekov rad.
3. Zavisnost od prirodnih uvjeta koji prevladavaju na mjestu proizvodnje, ali i od društveno-ekonomskih uvjeta, poput drugih privrednih grana.
4. Sredstva za poljoprivrednu proizvodnju imaju sposobnost vlastite reprodukcije (sjeme biljaka, vegetativni biljni izdanci, podmladak domaćih životinja).
5. Zemljište u poljoprivredi, osim što predstavlja osnovni preduvjet za proizvodnju, ujedno je i sredstvo za rad i predmet rada, što se naročito odražava u biljnoj proizvodnji.
6. Vrijeme proizvodnje u poljoprivredi značajno je duže od vremena rada, jer uzgajane biljke i životinje rastu i razvijaju se i u njima se odvijaju fiziološki procesi, koji predstavljaju osnovu proizvodnje, a koji se odvijaju i dok čovjek nije uključen u njih.
7. Obrt kapitala je značajno manji nego u drugim privrednim granama zbog dugog perioda potrebnog za proizvodnju i vezivanja uloženi sredstava, što smanjuje interes za ulaganje (*naročito izraženo u podizanju višegodišnjih zasada u biljnoj proizvodnji i govedarstvu ili konjarstvu u stočarskoj proizvodnji*).
8. Sezonski karakter rada, naročito u biljnoj proizvodnji na otvorenom, iziskuje kombiniranje proizvodnih linija kako bi se racionalnije iskoristila radna snaga, koja zbog toga treba posjedovati širu kvalifikaciju za obavljanje različitih poslova.

Upravljanje poljoprivrednom proizvodnjom

Upravljanje jednim poljoprivrednim proizvodnim sustavom je složen proces usmjeravanja poslovanja u svrhu realiziranja postavljenog cilja. Ono se sastoji iz tri segmenta (Tablica 1).

Tablica 1: Segmenti upravljanja poljoprivrednom proizvodnjom

PLANIRANJE	ORGANIZIRANJE	KONTROLA
<i>Prvi segment kojim se, nakon postavljanja cilja, unaprijed određuju:</i> - zadapci (koje treba ostvariti) - aktivnosti (koje treba poduzeti) - sredstva (koja će se koristiti) <i>uz sagledavanje agroekoloških i ekonomskih uvjeta u kojima će funkcionirati planirani proizvodni sustav.</i>	- organiziranje poslovnog sustava (definiranje njegove strukture - veličine sustava, vrste djelatnosti, povezivanje dijelova u funkcionalnu cjelinu, lokacije...) - organiziranje proizvodnje (ratarsko-povrtnarska, voćarsko-vinogradarska i stočarska) - organiziranje rada (radnih procesa, vremena rada, mjesta rada, broja izvršitelja, stupnja stručnosti radnika, obuke, uvjeta rada, opreme za rad)	<i>Segment koji predstavlja konstantan zadatak</i> - praćenje (svih procesa i rezultata rada) - osiguravanje blagovremenog interveniranja (u slučaju odstupanja od planiranog načina rada ili zadataka)

Organiziranje proizvodnje

Specifičnosti pojedinih grana poljoprivrede nameću potrebu za njihovim razdvajanjem u smislu organiziranja proizvodnje koja će se realizirati na osnovu podataka navedenih u daljem tekstu (za pojedine grane postoje i zajednički segmenti) (Tablica 2).

Tablica 2: Organiziranje poljoprivredne proizvodnje

ratarsko-povrtnarska proizvodnja		voćarsko-vinogradarska proizvodnja	stočarska proizvodnja
sistem gajenja			grana proizvodnje (govedarstvo, svinjarstvo, ovčarstvo...)
zemljišne teritorije (broj i veličina polja i parcela, položaj ekonomskih dvorišta, melioracijski objekti, putna mreža)			objekti za uzgoj, objekti za smještaj otpada, pašnjaci, položaj ekonomskog dvorišta, putna mreža
struktura sjetve (proizvodne linije)		broj sadnica i čokota	brojno stanje i struktura stada
struktura usjeva prema namjeni (žitarice, povrće, krmno bilje...)		zastupljenost vrsta i sorti	sistem držanja (stajski, pašnjački...)
struktura usjeva prema sličnosti agrotehnike: okopavine (rane i kasne), strnine (ozime i jare)...		stanje voćnjaka/vinograda	tip proizvodnje (mlijeko, meso...)
		zastupljenost proizvodnje sadnica i kalemova	vrsta reprodukcije
zastupljenost međusezonskih i postrnih useva			odgoj podmlatka
zastupljenost sjemenske proizvodnje			ishrana (način ishrane, odnos hraniva, konverzija hrane...)
agrotehnika			
		mehanizacija	
ubiranje plodova, ostvareni prinosi i ukupna proizvodnja			dobijanje proizvoda, godišnja proizvodnja stada
ekonomski pokazatelji (osnovni i izvedeni -finansijski izvještaji)			

Za uspješno upravljanje proizvodnjom, treba težiti načinu organiziranja koji omogućava postizanje najpovoljnijih finansijskih izvještaja kao i postizanje najvećeg stupnja osnovnih ekonomskih pokazatelja - ekonomičnosti, rentabilnosti i produktivnosti rada pri datim uvjetima.

Rentabilnost - odnos između ostvarenog finansijskog rezultata i uloženi osnovnih i obrtnih sredstava.

Ekonomičnost - odnos između ostvarene proizvodnje i utrošeni činitelja proizvodnog procesa (rada, sredstava za rad i predmeta rada).

Produktivnost - odnos između ostvarenog obujma proizvodnje i utrošeni rada za tu proizvodnju.

Zadatak

Provedite istraživanje o specifičnoj poljoprivrednoj ekonomiji i prikupite podatke o vrstama poljoprivredne proizvodnje, osobnostima i mjerama u okviru organiziranja specifične poljoprivredne ekonomije.

Izvršite analizu prikupljenih podataka i napravite organizacijsku strukturu poljoprivredne proizvodnje koja se organizira za odgovarajuće poljoprivredno gospodarstvo! Prezentiraj zadatak drugim učenicima!

1.2. Agrotehničke mjere s odgovarajućom mehanizacijom i opremom u procesima poljoprivredne proizvodnje

Kako bi se osigurali visoki prinosi uz dobru kvalitetu u postupku biljne i stočarske proizvodnje, neophodno je osigurati potrebne uvjete, koji se razlikuju i zavise od bioloških karakteristika, utjecaja prirodnih faktora i namjene proizvodnje. Kako bi se osigurali uvjeti potrebni za proizvodnju, poduzimaju se određene mjere koje definiraju tehnologiju proizvodnje koja će se primjenjivati.

Ove mjere predstavljaju čovjekov utjecaj na biljnu i stočarsku proizvodnju kroz tehnička sredstva i mjere.

U poljoprivredi nije moguće primjenjivati samo jednu tehnologiju, s obzirom na to da se mjere poduzimaju u različitim uvjetima i za različite biljne i životinjske vrste koje imaju različite potrebe. Agrotehničke mjere se poduzimaju u **biljnoj proizvodnji**, a **zootehničke mjere** u stočarskoj proizvodnji.

Osnovni cilj poduzetih agrotehničkih mjera je omogućiti uvjete zemljišta i druge uvjete životne okoline tako da budu što bliži optimalnim kako bi se maksimalno iskoristile proizvodne mogućnosti uzgajanih usjeva.

Agrotehničke mjere koje se poduzimaju u biljnoj proizvodnji su sljedeće:

- **Mjere koje utječu na faktore životne okoline** - navodnjavanje, uspostavljanje vjetrozaštitnih pojaseva, postavljanje protugradne zaštite, uzgajanje biljaka u zaštićenom prostoru itd.
- **Mjere koje utječu na faktore zemljišta** - obrada, gnojidba itd.
- **Mjere koje utječu na uzgajane biljke** – priprema sjemena za sjetvu, tretiranje i dr.

Zootehničke mjere se poduzimaju u stočarskoj proizvodnji radi zaštite zdravlja životinja i životne okoline.

Zootehničke mjere obuhvaćaju mehaničko čišćenje stajnjaka, sanitarno čišćenje i pranje, dezinfekciju, dezinsekciju itd.

Mehanizacija

Poljoprivredna mehanizacija obuhvaća sve razine poljoprivrednih i prerađivačkih tehnologija, od jednostavnih, osnovnih ručnih alata do sofisticirane opreme. Ona olakšava i smanjuje obim rada, smanjuje nedostatak radne snage, poboljšava produktivnost i blagovremenost poljoprivrednih operacija, poboljšava učinkovito korištenje resursa.

Mehanizacija na poljoprivrednom gospodarstvu obuhvaća prvenstveno poljoprivredni traktor, zatim strojeve i oruđa.

Klasifikacija i osnovni dijelovi traktora

Poljoprivredni traktor je vozilo namijenjeno za obavljanje različitih poslova na prometnicama, poljima i gospodarstvima, koje ima mogućnost nošenja, upravljanja, vuče i pogona oruđa – priključaka ili pokretnih i nepokretnih strojeva, kao i vuče prikolica, a može se definirati i kao motorno vozilo koje pokreću pogonski i priključno vratilo.

Najnoviji trend u razvoju poljoprivrednih traktora karakterizira porast uloge informacijskih tehnologija, odnosno elektronike, povezane s unaprijeđenim konceptom prijenosa snage tj. s visoko sofisticiranom hidraulikom i sa stalno poboljšanim stupnjem komfora rukovatelja.

Traktori se, prema konstrukciji, dijele na **jednoosovinske** – s točkovima ili bez točkova (motokultivatori); **dvoosovinske** – s upravljanjem na prednjim točkovima, na sva četiri točka, zglobne traktore i nosače priključnih strojeva.

Jednoosovinski traktori i motokultivatori imaju samo jednu pogonsku osovinu, a rukovatelj njima direktno upravlja s pomoću ručica, ili se dodaje jedan ili dva točka koji služe za oslanjanje donjeg djela traktora. Oni imaju mogućnost priključivanja velikog broja priključnih strojeva, koriste se za obradu malih površina i imaju snagu motora od 3-9 kW.

Motokultivatori su konstruirani kao ručni strojevi kojima se direktno upravlja s pomoću ručica. Po pravilu, prilikom rada nemaju vlastiti pogonski uređaj, već radni dio stroja ujedno služi za pokretanje.

Osnovni radni dio im je rotor, odnosno freza (rotacioni kultivator). Skidanjem freze mogu se postaviti točkovi, čime se stroj pretvara u jednoosovinski traktor koji može služiti za vuču pluga i drugih oruđa, a može se koristiti za transport s odgovarajućom prikolicom. Najčešće korišteni motokultivatori su snage 2,2-4,4 kW (benzinski ili dizel motor), a pogodni su za manja imanja u ratarskoj i povrtlarskoj proizvodnji na otvorenom i u zatvorenom prostoru, i kao vrtna mehanizacija.

Dvoosovinski traktori su traktori veće snage koji imaju pogon na sva četiri točka, dok je kod većine traktora manje snage pogon samo na zadnjim točkovima. Nosači priključnih strojeva su posebna grupa pogonskih strojeva koja obuhvaća samohodne šasijske s motorom koje imaju mogućnost da nose različite priključne strojeve, koji se mogu postaviti ispred, iza i u sredini, između prednje i zadnje osovine. Prema prethodnoj klasifikaciji traktora snaga ugrađenog motora se uzima kao osnovni kriterij.

Prema novijoj klasifikaciji kao osnovni kriterij uzima se snaga na priključnom vratilu traktora. Shodno tome se traktori dijele na lake traktore – do 37 kW, srednje-teške traktore – od 37 do 110 kW i teške traktore – preko 110 kW.

Mehanizacija, oprema i uređaji

Za provođenje agrotehničkih i zootehničkih mjera potrebna je odgovarajuća mehanizacija, oprema i uređaji. Mehanizacija potrebna za provođenje agrotehničkih i zootehničkih mjera obuhvaća sljedeće:

- Strojevi i alati za obradu tla
- Strojevi koje se koriste za gnojidbu, sjetvu, sadnju
- Strojevi za zaštitu bilja i strojevi i uređaji za navodnjavanje
- Strojevi, uređaji i oprema za pripremu sjena, zelene krme i silaže
- Strojevi za žetvu i preradu žitarica i kombajni za žitarice i kukuruz
- Strojevi za branje i nizanje šećerne repe, krumpira, pamuka i duhana
- Strojevi za berbu i razvrstavanje plodova u vinogradarstvu i voćarstvu
- Mehanizacija u stočarskoj proizvodnji (Slika 1)



Slika 1: Mehanizacija u stočarskoj proizvodnji

Izvor: Originalni materijal autora

Zadatak

Provedite istraživanje o određenoj poljoprivrednoj ekonomiji i prikupite podatke o poduzetim mjerama i mehanizaciji koja se koristi za različite operacije.

Analizirajte prikupljene podatke i napravite prezentaciju koja će ilustrirati mjere poduzete u okviru određene poljoprivredne ekonomije i mehanizaciju koja se koristi za provođenje tih mjera. Prezentirajte zadatak drugim učenicima!

1.3. Uzorkovanje tla i vode za potrebe kemijske analize

Zašto se vrši uzorkovanje tla i vode i njihova analiza?

Nakon žetve/berbe svaki usjev uzima dio hranljivih materija iz tla koji je potrebno nadoknaditi naredne godine gnojidbom. Kako bismo znali kakvo je stanje hranljivih materija u tlu, i kako bi se ostvarili visoki i stabilni prinosi, potrebno je izvršiti analizu tla i vode prije bilo kakvih drugih radova na poljoprivrednoj površini.

Analiza tla

Analiza tla predstavlja skup više različitih postupaka kojima se utvrđuje razina hranljivih materija u uzorku tla, kao i njegova kemijska, fizička i biološka svojstva značajna za prehranu bilja. Rezultati analize tla daju odgovor na pitanje je li potrebno izvršiti prehranu određene kulture, kojim gnojivom, u kojoj količini i kada je pravo vrijeme za vršenje gnojidbe.

Za uspješnu analizu važno je pravilno postupati prilikom uzorkovanja, s obzirom na to da pogrešno uzorkovanje može dovesti do pogrešnih rezultata.

Uzorci tla za potrebe agrokemijske analize se mogu uzeti:

- **S površine obradivog zemljišta** – sljedeći cik-cak liniju, u zavisnosti od veličine parcele, treba uzeti 10 do 20 pojedinačnih uzoraka, na dubini od 0-30 cm.
- **S površine predviđene za staklenike/plastenike** - sljedeći cik-cak liniju, iz brazde gdje će se saditi biljke, ali nikako iz brazde između dva reda.
- **Iz staklenika/plastenika s postojećim usjevima** - uzet između dvije biljke na udaljenosti od 10 cm lijevo ili desno od crijeva s kapaljkom, ponovo na dubini od 0 - 30 cm.
- **S površine predviđene za voćnjak** – sljedeći cik-cak liniju treba uzeti 15 do 20 pojedinačnih uzoraka tla po hektaru na dubini od 0-30 cm i 30-60 cm.
- **Iz postojećeg voćnjaka** - duž dvije dijagonale nasada treba uzeti 15 do 20 pojedinačnih uzoraka po hektaru na dubini od 0-30 cm i 30-60 cm.

Analiza vode

Prilikom uzimanja uzorka vode za analizu treba uzeti u obzir vrši li se uzorkovanje vode s izvora ili iz slavine. Ako se uzima uzorak vode s izvora, voda se zahvata u sterilnu posudu.

Ako se uzima uzorak vode sa slavine primjenjuje se sljedeći postupak:

- Prije uzorkovanja ukloniti nastavke sa slavine ako postoje (npr. gumeno crijevo, metalna mrežica...).
- Pustiti da hladna voda teče 5 do 10 minuta.
- Zatvoriti slavinu.
- Dezinficirati (alkoholom, dezinfekcijskim sredstvom...) ili spaliti plamenom (upaljačem) otvor slavine.
- Otvoriti slavinu i pustiti vodu.
- Skinuti poklopac sa sterilne boce vodeći računa da ne dođe do sekundarnog zagađenja: boce, poklopca i slavine (nikako ne dodirivati rukama otvor boce, unutarnji dio poklopca boce i otvor slavine).
- Postaviti bocu neposredno ispod izlivenog mjesta (slavine) i napuniti je tako da ostane oko 1 cm zraka u boci – nikako ne puniti bocu do vrha.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo i prikupite podatke o vrstama proizvodnje i usjevima/životinjama koji se uzgajaju. Odaberite vrstu proizvodnje i uzmite uzorke tla i vode za analizu. Izvršite analizu podataka dobivenih analizom i utvrdite jesu li adekvatni usjevi/životinje zastupljeni u poljoprivrednoj ekonomiji. Prezentirajte rezultate poljoprivrednom proizvođaču i drugim učenicima!

1.4. Proizvodnja sjetvenog i sadnog biljnog materijala za vlastite potrebe

Značaj proizvodnje sjetvenog i sadnog materijala u biljnoj proizvodnji

Ostvarivanje visokih, stabilnih i kvalitetnih prinosa u ratarsko-povrtlarskoj proizvodnji, voćarstvu i vinogradarstvu treba omogućiti dobru zaradu i povrat uložених sredstava, kao i motivaciju poljoprivrednim proizvođačima da nastave s proizvodnjom. Proizvodnja zavisi od više faktora u različitim fazama razvoja biljaka, a jedan od odlučujućih faktora od koga zavisi količina i kvaliteta proizvoda je dobro odabran i kvalitetan sjemenski i sadni materijal određenih sorti ili hibrida. Razlikuje se proizvodnja sjemenskog i sadnog materijala u ratarstvu i povrtlarstvu i voćnog i loznog sadnog materijala.

Sadni materijal podrazumijeva biljke proizvedene na jedan od načina razmnožavanja (generativno ili vegetativno), uzgajane i pripremljene za sadnju na stalno mjesto.

Proizvodnjom hibridnog sjemenskog materijala bave se specijalizirane ustanove i poduzeća i distribuiraju ga proizvođačima (ratarima i povrtlarima). Poljoprivredni proizvođači mogu za vlastite potrebe na poljoprivrednom gospodarstvu da proizvode sortni reprodukcijski materijal različitih biljnih vrsta (Tabela 4).

Voćni i lozni reprodukcijski materijal proizvodi se u certificiranim voćnim i loznim rasadnicima koji trebaju posjedovati suvremenu opremu i mehanizaciju i stručnu radnu snagu. Za potrebe vlastitog gospodarstva voćari i vinogradari mogu proizvoditi i reprodukcijski materijal, pri čemu takva proizvodnja ne zahtjeva posebne uvjete koji se ne mogu osigurati na gospodarstvu.

Proizvodnja reprodukcijskog biljnog materijala koji se koristi u organskoj proizvodnji treba se vršiti u skladu s metodama organske proizvodnje, a ista treba biti certificirana od nadležnih institucija (Tablica 5).

Tablica 3: Reprodukcijski biljni materijal

Ratarsko- povrtlarska proizvodnja	Voćarsko–vinogradarska proizvodnja
• Na otvorenom polju • U zaštićenom prostoru – u toplim lejama – u plastičnim tunelima – u plastenicima – u staklenicima	Voćni/lozni rasadnik: - sjemenište - prporište - rastilo - matičnjak vegetativnih podloga - matičnjak generativnih podloga - sortimentski zasad - matičnjak jagodastih voćaka
Proizvodnja sjemena (žitarice, povrće) Proizvodnja krtola (krumpir) Proizvodnja lukovica (lukovi) Proizvodnja rasada (povrće)	Proizvodnja sijanaca (divljačica) Proizvodnja vegetativnih podloga Proizvodnja plemki/vijoka Kalemljenje Gajenje sadnica/kalemovi

Tablica 4: Proces proizvodnje sjemenskog i sadnog materijala

Ratarsko-povrtlarska proizvodnja sjemena	Proizvodnja rasada povrća	Proizvodnja voćnog i loznog sadnog materijala
Odabir parcele Prostorna izolacija Odstranjivanje atipičnih biljaka Kontrola zakorovljenosti, bolesti i štetočina Pregled usjeva tijekom vegetativnog perioda	Odabir načina proizvodnje Priprema zemljišta za sjetvu Priprema kontejnera i supstrata Sjetva odabranog sjemena Njega rasada do presađivanja	Proizvodnja vegetativnih/ generativnih podloga Njega podloga do kalemljenja Odabir plemki/vijoka Kalemljenje Njega kalemovi/sadnica Vađenje, klasiranje, pakiranje i trpljenje sadnica

Zadatak

Analizirajte postupak i mjere za proizvodnju reproduktivnog materijala u organskoj biljnoj proizvodnji, počev od odabira odgovarajućeg materijala do konačnog sakupljanja i ispitivanja kvaliteta proizvedenog reproduktivnog materijala. Prezenterajte zadatak drugim učenicima!

1.5. Berba, sakupljanje, transport i skladištenje proizvoda

Osnovni procesi kroz koje prolaze proizvodi biljnog i životinjskog podrijetla kako bi došli do potrošača su sljedeći:

Berba

Berba je faza kada se proizvodi biljnog podrijetla (kao što su povrće, voće, žitarice, itd.) ili proizvodi životinjskog podrijetla (kao što su meso, mlijeko, jaja, itd.) uzimaju s mjesta njihovog nastanka. U slučaju proizvoda biljnog podrijetla, važno je da se proizvodi беру kada su na vrhuncu svoje zrelosti. Rana ili kasna berba može utjecati na kvalitetu i ukus proizvoda. Kako bi se osigurala najveća kvaliteta plodova, berba se treba obavljati pri optimalnom stupnju zrelosti. Treba posebno voditi računa kako bi se izbjeglo oštećenje plodova tijekom berbe. Korištenje pravog alata za berbu može unaprijediti efikasnost i svesti oštećenje proizvoda na minimum. U slučaju proizvoda životinjskog podrijetla, proizvodi se ubiraju kada su životinje odrasle jedinke ili kada su spremne za proizvodnju mlijeka, jaja itd. Usklađenost s dobrim poljoprivrednim standardima i standardima dobrobiti životinja, korištenje odgovarajuće opreme i tehnologija doprinosi smanjenju oštećenja proizvoda životinjskog podrijetla.

Sakupljanje

Nakon berbe proizvodi se odnose i skladište na odgovarajućem mjestu predviđenom za te namjene. To može biti na poljima, gospodarstvima ili na bilo kojem drugom mjestu gdje se proizvodi mogu prerađivati ili pakirati. Nakon berbe, sakupljene proizvode treba čuvati na hladnom i suhom mjestu kako bi se spriječilo njihovo propadanje i kvarenje. Prostor za skladištenje treba biti čist, hladan (u zavisnosti od vrste proizvoda) kao i posjedovanje dobre ventilacije kako bi proizvodi bili u dobrom stanju. U ovoj fazi proizvodi se sortiraju po veličini, kvaliteti i vrsti. Navedeni pristup olakšava određivanje cijena i identifikaciju proizvoda za pravo tržište.

Transport

Nakon sakupljanja, proizvodi se prevoze do tržnice ili različitih distributivnih mjesta. Za ovu namjenu može se koristiti odgovarajuća mehanizacija koja ispunjava zahtjeve i specifikacije proizvoda/proizvodnje. Tijekom transporta važno je da plodovi budu zaštićeni od direktne sunčeve svjetlosti i visoke temperature. Upotreba odgovarajuće opreme i prijevoznih vozila s odgovarajućom ventilacijom je važna kako bi se spriječilo kvarenje poljoprivrednih proizvoda. Kako bi se omogućio siguran prijevoz proizvoda, oni moraju biti dobro upakirani, s obzirom na to da ambalaža smanjuje mogućnost oštećenja i pomaže u očuvanju svježine proizvoda. Korištenje odgovarajućeg prevoza omogućava sigurnost proizvoda i brzinu. Na primer, osjetljivi proizvodi kao što su voće i proizvodi životinjskog podrijetla trebaju se prevoziti u hladnjačama kako bi se održala odgovarajuća temperatura. Efikasan i brz transport zahtjeva dobru putnu infrastrukturu. Osiguravanje očuvanja kvaliteta i svježine proizvoda u ovoj fazi je od najveće važnosti.

Skladištenje

Pravilno skladištenje proizvoda je neophodno za održavanje njihovog kvaliteta i svježine. Na primjer, određeno voće i povrće treba čuvati u hladnjači kako bi se očuvala njegova svježina, dok određeni proizvodi životinjskog podrijetla, kao što je meso, moraju biti zamrznuti. Zahvaljujući suvremenoj tehnologiji, proizvodi se mogu čuvati tijekom dužeg perioda bez ikakvog utjecaja na njihovu kvalitetu.

Važno je uzeti u obzir sigurnosne i higijenske standarde tijekom svih ovih faza kako bi se potrošačima osigurali sigurni proizvodi.

Pravilno skladištenje proizvoda biljnog podrijetla ne samo da produžava njihov rok trajanja, već čuva njihovu nutritivnu vrijednost i ukus. Skladištenje proizvoda biljnog podrijetla predstavlja ključni aspekt kako bi se omogućilo da proizvodi ostanu svježi i zdravi tijekom dužeg perioda. U principu, cilj je omogućiti da proizvodi biljnog podrijetla dođu do potrošača u najboljem mogućem stanju i ispune njihova očekivanja. Ovo zahtjeva pažljivo upravljanje u svim fazama lanca snabdijevanja.

Često se, nakon prevoza proizvodi biljnog i životinjskog podrijetla prerađuju kako bi postali gotovi proizvodi spremni za konzumaciju ili kako bi se koristili kao dio drugih proizvoda. Određeni proizvodi biljnog podrijetla se prerađuju ili konzerviraju kako bi se produžio njihov rok trajanja ili promijenio njihov oblik i ukus (npr. kada se pretvore u voćni sok ili soseve). Određeni proizvodi biljnog podrijetla, kao što su začinsko bilje, rajčica ili paprika, mogu se sušiti kako bi im se produžio rok trajanja (sušenje uklanja vlagu iz proizvoda i sprečava rast klica). Neki od ovih procesa mogu se primijeniti i na proizvode životinjskog podrijetla.

Nakon prerade, proizvodi se pakiraju kako bi se zaštitili od kontaminacije i kako bi se olakšao njihov prevoz i distribucija. Ambalaža također, može sadržavati informacije o proizvodu: kao što su sastojci, rok trajanja i upute za skladištenje. Potrošači žele znati odakle proizvod dolazi, kako se proizvodi i druge relevantne informacije. Precizno i transparentno označavanje je od presudne važnosti.

Suvremena tehnologija i inovacije pomažu u poboljšanju svih faza proizvodnje i distribucije. Ovo može obuhvaćati informacijske tehnologije za upravljanje lancem snabdijevanja, automatizaciju prerade i pakiranja i nove tehnologije za skladištenje i prevoz proizvoda.

U svim ovim koracima važno je uzeti u obzir ekološke i društvene utjecaje, kao i omogućiti održivu i odgovornu proizvodnju i distribuciju.

Općenito je prihvaćeno da su integrirani i održivi pristupi upravljanja proizvodima biljnog i životinjskog podrijetla ključ za osiguravanje održivog, sigurnog i zdravog snabdijevanja potrošača hranom.

Zadatak:

Odredite najpogodnije vrijeme za berbu, koristite odgovarajuće alate/opremu (u zavisnosti od vrste proizvoda) za berbu, sakupljanje, transport i čuvajte proizvode na hladnom i suhom mjestu, osiguravajući dobru cirkulaciju zraka i konstantnu temperaturu, poštujući sigurnosne i higijenske standarde kako bi se osigurali zdravi proizvodi za potrošače. Prezentirajte

zadatak drugim učenicima!

1.6. Pravila zaštite životne okoline i ekološki standardi

Glavni izazov s kojim se poljoprivreda suočava je proizvodnja za zadovoljenje potreba za hranom rastuće populacije, ali istovremeno i očuvanje životne okoline i njenih kvaliteta kako bi se osigurao održivi razvoj. Intenzivan razvoj poljoprivrede imao je značajan negativni utjecaj na kvalitetu životne okoline.

Ovaj utjecaj je posljedica kako visokog stupnja korištenja prirodnih resursa u poljoprivredne svrhe kao što su zemljište, voda, itd., tako i intenzivne upotrebe sintetičkih kemijskih sirovina kao što su kemijska gnojiva i pesticidi, koji stvaraju brojne negativne utjecaje na životnu sredinu u ekosustavu i pogoršavaju kvalitetu poljoprivredne okoline.

Dok se primjenom organske poljoprivrede smanjuju utjecaj poljoprivrede na životnu okolinu, u cilju očuvanja kvaliteta životne okoline u sektoru poljoprivrede, uspostavljena su pravila i ekološki standardi za zaštitu životne okoline koji se moraju poštovati prilikom obavljanja poljoprivredne djelatnosti.

Oni zahtijevaju implementaciju održivih praksi u poljoprivrednu djelatnost kako bi se omogućilo povećanje poljoprivredne proizvodnje na gospodarstvima, uz očuvanje agro-ekosustava i kvaliteta životne okoline kao što su zemljište, voda, zrak, biodiverzitet i ljudsko zdravlje.

Konvencionalna i tradicionalna proizvodnja za posljedicu imaju povećanje oslobađanja plinova staklene bašte, zagađenje zemljišta i vode, eroziju zemljišta, dok se u organskoj proizvodnji primjenjuju ekološki standardi koji štite zemljište, čuvaju kvalitetu vode i zraka i štite ekosustave od degradacije.

Prakse koje se primjenjuju u poljoprivrednoj proizvodnji trebaju omogućiti sljedeće:

Zaštita zemljišta

Prakse za očuvanje zemljišta su metode koje poljoprivrednik može koristiti kako bi spriječio degradaciju i eroziju zemljišta i povećao sadržaj organske materije. Ove prakse uključuju: plodored, minimalnu obradu zemljišta, malčiranje i sadnju međusjeka.

Plodored je tradicionalna praksa za očuvanje zemljišta koja poboljšava strukturu, povećava plodnost i štiti zemljište od erozije.

Sadnja međusjeka je jedan od najboljih načina za smanjenje erozije zemljišta.

Kompostiranje organskog otpada poboljšava strukturu zemljišta i plodnost i predstavlja efikasnu praksu za zaštitu i obogaćivanje zemljišta.

Očuvanje kvalitete vode

Uslijed poljoprivrednih aktivnosti u okviru biljne proizvodnje i stočarstva oslobađju se različiti zagađivači kao što su sedimenti, hranjive materije, patogeni, pesticidi, teški metali, različite soli i patogeni agensi kao što su bakterije i virusi, koji izazivaju zagađenje izvora vode. Utjecaji poljoprivrednih aktivnosti na površinske i podzemne vode mogu se smanjiti primjenom praksi upravljanja koje se mogu prilagoditi lokalnim uvjetima, kao što su:

- Realizacija planova upravljanja nutrijentima u cilju smanjenja njihovog gubitka i prijenosa u izvore vode, u skladu s Direktivom o nitratima (Dir. 91/676/EEC).
- Realizacija planova upravljanja vodama za navodnjavanje u cilju smanjenja prijenosa različitih zagađujućih materija u vodne resurse.

- Realizacija integriranog upravljanja štetočinama u cilju smanjenja zagađenja vodnih resursa pesticidima.
- Upravljanje otpadnim vodama iz stočarske proizvodnje i njihova prerada u cilju smanjenja kontaminacije podzemnih voda.

Očuvanje kvalitete zraka

Poljoprivreda sa svojim kulturnim praksama značajno doprinosi zagađenju zraka širom svijeta. Oko 24 % GHG (plinova staklene bašte) se emitira iz poljoprivrede, a od toga oko 31 % iz stočarstva, 27 % iz biljne proizvodnje, 24 % iz korištenja zemljišta i 18 % iz lanca snabdijevanja. Oslobođanje ovih plinova direktno utječe na klimatske promjene koje utječu i na poljoprivredu. Ublažavanje emisija smanjuje klimatske promjene. Održive poljoprivredne prakse smanjuju emisije i štite kvalitetu zraka.

Stabilno upravljanje gnojivom kroz kompostiranje smanjuje oslobađanje metana i azotnog oksida, a upotreba mahunarki koje vezuju azot smanjuje upotrebu azotnih gnojiva koja oslobađaju azotne okside.

Korištenje obnovljivih izvora energije na poljoprivrednom gospodarstvu u cilju zaštite životne okoline

Efikasno korištenje energije kao i korištenje obnovljivih izvora energije su od bitnog značaja za održivu poljoprivredu, zaštitu životne okoline i implementaciju ekoloških standarda u poljoprivredi. Energija iz obnovljivih izvora obuhvaća proizvodnju iz obnovljivih izvora na poljoprivrednom gospodarstvu kao što su solarna energija, energija vjetra i vode, energija biomase i energija bioplina (plin proizveden fermentacijom organskog gnojiva i organskog otpada). Energija proizvedena na gospodarstvu može se koristiti za pumpanje vode za navodnjavanje, za podmirenje potreba u stočarskoj proizvodnji, preradu poljoprivrednih i stočarskih proizvoda itd.

Ekološki standardi u poljoprivredi

Zaštita životne okoline zahtjeva i poštovanje ekoloških standarda u oblasti poljoprivrede. Ekološki i poljoprivredni standardi predstavljaju značajne mehanizme za očuvanje kvaliteta životne okoline kroz primjenu najboljih poljoprivrednih metoda i praksi. Standard je pravno obavezujući zahtjev koji definira ograničenja u pogledu razine posebnih sredstava za proizvodnju koja se primjenjuju na poljoprivrednim gospodarstvu, razine zagađenja vodenih i zračnih tokova, ili vrste prakse koja se primjenjuje na gospodarstvu.

Ekološki standardi u organskoj poljoprivredi definiraju broj životinjskih grla koje gospodarstvo može imati, po kategorijama, tako da unos azota (N) ne prelazi 150-170 kg aktivne materije N/ha godišnje (Uredba EU) 2018./848).

Provođenje i kontrola

Poljoprivredni tehničar mora poštovati i razumjeti nacionalna i međunarodna pravila i standarde za proizvodnju hrane, zaštitu životne okoline i sigurnost zaposlenih. Poljoprivredni tehničar mora biti obaviješten i odgovoran za utjecaj poljoprivredne prakse na životnu okolinu i društvo. To znači da je on/ona svjestan/na ekoloških promjena izazvanih poljoprivrednim praksama, razumije utjecaj tehnologije i spreman/na je usvojiti nove i bolje prakse u poljoprivredi.

Zadatak:

Provedite interno istraživanje o posljedicama negativnog utjecaja poljoprivrede na kvalitetu životne okoline u svom okruženju. Analizirajte prikupljene podatke i informacije i utvrdite koje prakse se primjenjuju u zaštiti životne okoline. Prezenterajte analizu drugim učenicima!

1.7. Standardi u poljoprivrednoj proizvodnji

Postoje različiti standardi i prakse u poljoprivrednoj proizvodnji koji su važni za sigurnost, kvalitetu i održivost poljoprivrednih proizvoda.

Poljoprivredni standardi i prakse zadovoljavaju različite sklonosti potrošača i regulatorne zahtjeve širom svijeta.

Važno je da i proizvođači i potrošači budu svjesni ovih standarda i da biraju proizvode koji su u skladu s njihovim vrijednostima i potrebama.

Ključni standardi i prakse:

1. Dobre poljoprivredne prakse (DPP): DPP je skup poljoprivrednih praksi koje imaju cilj osigurati održivu proizvodnju poljoprivrednih proizvoda. DPP uključuje aspekte kao što su upravljanje zemljištem, upotreba vode, kontrola pesticida i aktivnosti nakon žetve, kako bi se rizici od kontaminacije sveli na minimum i promovirala održivost životne okoline. 2. Dobre higijenske prakse (DHP): DHP su usmjerene na održavanje higijene i čistoće tijekom cjelokupnog procesa proizvodnje hrane. DHP uključuju prakse kao što su pravilno pranje ruku, sanitacija opreme i sigurno skladištenje prehrambenih proizvoda kako bi se spriječila kontaminacija i bolesti koje se prenose hranom.	
3. Organska proizvodnja (OP): Standardi organske poljoprivredne proizvodnje promoviraju upotrebu prirodnih sredstava za proizvodnju i praksu dok zabranjuju upotrebu sintetičkih pesticida, herbicida i genetski modificiranih organizama (GMO). Cilj organske poljoprivredne proizvodnje je poboljšanje zdravlja zemljišta i maksimalno smanjenje utjecaja poljoprivrede na životnu okolinu. (Slika 2).	 Slika 2: Organska proizvodnja Izvor: Internet https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-logo_en
4. Tradicionalna proizvodnja (TP): Tradicionalna proizvodnja uključuje poljoprivredne prakse koje se prenose kroz generacije i koje se razlikuju u zavisnosti od kulture i regiona. Ove prakse mogu, ali ne moraju biti u skladu sa suvremenim standardima održivosti i sigurnosti, i mogu značajno varirati u smislu njihovog utjecaja na životnu okolinu i kvalitetu proizvoda.	
5. Analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka (HACCP): HACCP je sustavni pristup sigurnosti hrane koji identificira, procjenjuje i kontrolira opasnosti u određenim točkama u procesu proizvodnje hrane. 6.	

Obično se primjenjuje u preradi i proizvodnji hrane kako bi se osigurala sigurnost prehrambenih proizvoda (Slika 3).	Slika 3: HACCP logo Izvor: Internet https://www.tqcsi.id/iso-22000.html
7. Globalna dobra poljoprivredna praksa (GlobalGAP): GlobalGAP je međunarodno priznati standard za sigurnost hrane na gospodarstvu i održivu poljoprivredu. Ovaj standard pokriva različite aspekte proizvodnje, uključujući i zaštitu životne okoline, sigurnost radnika i kvalitetu proizvoda (Slika 4).	 Slika 4: GlobalGap logo Izvor: Internet https://www.globalgap.org/
8. ISO 22000: ISO 22000 je međunarodni standard za sustave upravljanja sigurnosne hrane. On pruža okvir organizacijama u okviru prehrambene industrije za identifikaciju i kontrolu opasnosti po sigurnost hrane u cijelom lancu snabdijevanja hranom (Slika 5).	Slika 5: ISO 22000 logo Izvor: Internet https://www.tqcsi.id/iso-22000.html 
9. Fer trgovina: Standardi fer trgovine se fokusiraju na osiguravanje poštenih i etičkih praksi u poljoprivredi. Ovi standardi imaju cilj poljoprivrednicima osigurati pravičnu nadoknadu za njihove proizvode i promoviraju društvenu i ekološku održivost. 10. NON-GMO certifikacija (Certifikacija o nepostojanju genetski modificiranih organizama): Ovaj standard osigurava poljoprivredne proizvode certificirane kao one koji ne sadrže GMO i imaju cilj uvjeriti potrošače da ovi proizvodi nisu genetski modificirani. Standard je posebno značajan za potrošače koji preferiraju konvencionalne ili organske proizvode. 11. Certifikacija o održivoj poljoprivredi Rainforest Alliance: Ovaj certifikat se fokusira na održivu poljoprivredu, s naglaskom na očuvanju biodiverziteta, zaštiti ekosustava i poboljšanju života poljoprivrednika i radnika. 12. UTZ certifikacija: UTZ je program o održivoj poljoprivredi i boljim mogućnostima za poljoprivrednike i njihove obitelji. Usmjeren je na odgovornu upotrebu sredstava za poljoprivrednu proizvodnju i primjenu ekoloških praksi. 13. Globalni standard za organski tekstil (GOTS): GOTS je certifikacija organskog tekstila, uključujući i organski pamuk i vunu. Omogućava da se tekstil proizvodi na održivi način, bez upotrebe štetnih kemikalija.	

Zadatak

Istražite i analizirajte postojeće standarde. Odaberite određeni poljoprivredni proizvod (npr. organsko povrće, organski med, tradicionalni sir, itd.) i istražite postojeće standarde i certifikate koji se odnose na njega. Analizirajte ključne kriterije i zahtjeve definirane ovim standardima. Prezentirajte zadatak drugim učenicima!

2. Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za uzgoj jednogodišnjih biljaka

2.1. Uvod u uzgoj jednogodišnjih biljaka

Uzgoj jednogodišnjih kultura se razlikuje od ostalih poljoprivrednih grana zbog određenih karakteristika koje ga čine posebnim, specifičnim i složenim.

Glavne karakteristike uzgoja jednogodišnjih biljaka su **direktan utjecaj prirodnih faktora, zemljište kao osnovni uvjet za poljoprivrednu proizvodnju, organski karakter proizvodnje, rok trajanja i upotreba poljoprivrednih proizvoda, proizvodnja reproduktivnog materijala tijekom samog proizvodnog procesa, rezoniranje poljoprivredne proizvodnje i korištenje neiscrpnih izvora sunčeve energije.**

Jednogodišnji usjevi se najčešće uzgajaju na „otvorenom“, gdje su izloženi **direktnom utjecaju prirodnih faktora**. Ova proizvodnja je izložena velikom riziku, jer je tijekom proizvodnje teško uvijek osigurati optimalan odnos prirodnih faktora. Kod ovakvog tipa proizvodnje uvijek postoji rizik od neželjenih pojava (suša, poplava, grad, vjetar i slično). Visok rizik od direktnog utjecaja prirodnih faktora može se smanjiti **proizvodnjom u zaštićenom prostoru**.

Zemljište predstavlja osnovni uvjet za uzgoj jednogodišnjih usjeva na otvorenom. Zemljište je nezamjenjiv, neuništiv i nepokretan faktor koji utječe na masovnu proizvodnju poljoprivrednih proizvoda.

Organski (biološki) karakter proizvodnje se odnosi na raznolikost u proizvodnom ciklusu kod mnogih povrtlarskih kultura, neusklađenost vremena proizvodnje s radnim vremenom, sezonsku prirodu proizvodnje i ograničenu specijalizaciju proizvodnje.

Rok trajanja i upotreba poljoprivrednih proizvoda ukazuje na to da se poljoprivredni proizvodi **ne mogu čuvati neograničeno dugo**, odnosno da imaju svoj rok trajanja i upotrebe, kako svježi tako i prerađeni.

Proizvodnja reproduktivnog materijala se vrši tijekom procesa proizvodnje, budući da se reproduktivni materijal stvara i reproducira u samom proizvodnom procesu.

Rezoniranje poljoprivredne proizvodnje ima veliki značaj, jer svaki region ima svoje prirodne karakteristike, na osnovu kojih se definira uzgoj pojedinih poljoprivrednih kultura (žitarica, povrća, vinove loze, raznih vrsta voća i dr.).

Biljake u procesu proizvodnje korištenjem neiscrpnog **izvora sunčeve energije** osiguravaju dobivanje obimne proizvodnje organske mase.

Zadatak

Istražite na internetu i prikupite informacije o karakteristikama uzgoja jednogodišnjih usjeva. Analizirajte prikupljene informacije i podatke, a zatim napravite poster. Prezentira poster ostalim učenicima!

2.2. Tehnološki proces uzgoja jednogodišnjih biljaka

2.2.1. Faktori uzgoja jednogodišnjih usjeva

Uzgoj jednogodišnjih usjeva zavisi od brojnih faktora žive i nežive prirode.

- **Interni (generativni) faktori** – uvjetovani biološkim svojstvima biljke.
- **Eksterni faktori (ekološki, faktori razmnožavanja, faktori životne okoline)** – mogu biti različite prirode i dijele se na:
 - **biotičke faktore**
 - **abiotičke faktore**
 - **antropogene faktore**
- **Agroekonomski faktori** – koji se odnose na osiguravanje preduvjeta za proizvodnju.

Svi faktori djeluju integrativno i teško je izdvojiti jedan faktor.

Faktori životne okoline

Ovi faktori su žive i nežive prirode i djeluju u okolini koja okružuje biljke i životinje. Oni predstavljaju složenu cjelinu, koja se stalno mijenja u vremenu i prostoru i međusobno su uvjetovani, pri čemu je nemoguće samostalno djelovanje jednog faktora. Faktori životne okoline mogu imati **direktan i indirektan utjecaj** na uzgajane biljke.

Faktori životne okoline se dijele na:

- **biotičke faktore** – utjecaji životne okoline uzrokovani drugim živim organizmima,
- **abiotičke faktore** - utjecaji iz nežive okoline uvjetovani fizičko-kemijskim uvjetima,
- **antropogene faktore** – utjecaji vezani za ljudske aktivnosti.

Biotički faktori

Biotički faktori su živi dijelovi ekosustavi koji predstavljaju međusobni utjecaj između biljaka, životinja i ljudi, a proizilaze iz potreba živih organizama za prostorom, hranom i vodom. Prema ulozi u protoku energije koja je potrebna svim živim bićima u ekosustavu za opstanak, razlikuju se: **proizvođači (autotrofi), potrošači (heterotrofi) i razlagači (detritivori)**.

Utjecaji između organizama ekosustavu mogu biti: **homotipski i heterotipski, s negativnim, neutralnim ili pozitivnim djelovanjem**. Biotički odnosi su: **uzajamnost, suradnja, komenzalizam, parazitizam, predatorski, alelopatija, konkurentnost**.

Abiotički faktori

Ovi faktori su nežive prirode i rezultat su utjecaja različitih fizičko-kemijskih aktivnosti životne okoline. To uključuje **klimatske, edafske i orografske faktore**.

Klimatski faktori određuju karakter klime i vremenskih prilika na određenom području.

Odnos faktora može biti **optimalan, podnošljiv, održiv i nepodnošljiv**.

Svi faktori su podjednako važni za opstanak i rast biljaka, a teško je reći da je samo jedan faktor „najvažniji“. Kada jedan faktor nije zastupljen u potrebnim količinama, unatoč činjenici da su ostali faktori zastupljeni u dovoljnim količinama, ovaj faktor djeluje kao **ograničavajući faktor**.

Osnovni klimatski faktori uključuju **toplotu, svjetlost, vlažnost i zrak**.

Toplota je potrebna u svim fazama razvoja biljke i zavisi od temperature. Postoje tri temperaturne konstante: **minimalna, maksimalna i optimalna**. Prema toplotnim i temperaturnim potrebama razlikuju se: **biljke koje vole toplotu, biljke koje vole umjerene toplotne uvjete i one otporne na hladnoću**. Do oštećenja uzgajanih biljaka može doći uslijed **visokih i niskih temperatura**.

Svjetlost se koristi u procesu fotosinteze, kao izvor energije za asimilaciju CO₂. Za biljke je najvažniji vidljivi dio svjetlosti, odnosno zraci talasne dužine 380 - 780 milimikrona. Prema intenzitetu svjetlosti razlikujemo: **heliofilne, mezofilne i sciofilne kulture**. Prema dužini dana (fotoperiodizam) razlikujemo **biljke kratkog dana, biljke dugog dana i neutralne biljke**.

Voda igra veliku ulogu u metabolizmu biljaka, a potrebe biljaka za vodom su različite i zavise od fenofaze u kojoj se biljke nalaze. Prema potrebama za vodom, usjevi se mogu podijeliti na: **hidrofite, mezofite, kserofite**. **Vlažnost zemljišta i vlažnost zraka** su važne za uzgoj usjeva.

Zrak svojim sastavom i putem vjetrova utječe na uzgojene biljke. Zrak je smjesa gasova, od kojih su za biljke najvažniji: **kiseonik (O₂), ugljen-dioksid (CO₂) i azot (N₂)**. Za biljke je podjednako važan sastav **zemnog i zemljišnog zraka**. **Vjetar** je kretanje zračnih masa i može biti **koristan ili štetan** za biljke.

Edafski faktori

Ovi faktori obuhvaćaju fizička, kemijska i biološka svojstva zemljišta i od najveće su važnosti za biljke i organizme koji u njemu žive.

Tlo služi za pričvršćivanje biljke i snabdijevanje potrebnim količinama hranljivih materija i vode. Na uzgoj usjeva utječu sljedeće karakteristike: **vrsta, mehanički sastav, struktura, pH-vrijednost zemljišta, razina podzemnih voda, koncentracija zemljišnog rastvora**.

Orografski faktori

Ovi faktori uključuju karakteristike terena. Oni ne djeluju direktno na živa bića, već indirektno, promjenom klimatskih karakteristika staništa. Orografski faktori su **nadmorska visina, nagib terena i orijentacija (ekspozicija) prema određenoj strani svijeta (izloženost)**.

Antropogeni faktori

Čovjek i njegove aktivnosti često imaju destruktivan utjecaj na životnu okolinu i izazivaju velike promjene u ekosustavima. Oni mogu biti **fizički, biološki i društveni**.

Agroekonomski faktori

Za uspješnu organizaciju proizvodnog procesa potrebno je poznavati sljedeće preduvjete: **tržište, radnu snagu, mehanizaciju, opremu i objekte**.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstva i prikupite informacije o jednogodišnjim kulturama koje se gaje i faktorima koji se uzimaju u obzir u njihovom uzgoju. Na satima praktične nastave, u grupama, podijelite prikupljene podatke i odredite koji faktori su potrebni za uzgoj određenih usjeva. Zaključke prezentirajte ostalim učenicima!

2.2.2. Zaštićeni prostor

Većina povrtlarskih kultura ne može se uzgajati tijekom cijele godine, jer vanjski faktori ili neki od vanjskih faktora imaju ograničavajuće djelovanje i ne dopuštaju uzgoj. Najčešće se kao ograničavajući faktori u zimskom periodu javljaju toplota i svjetlost.

Kako bi se prevladao nepovoljan utjecaj ili nedostatak određenog faktora u povrtlarskoj proizvodnji, povrtlarske kulture se uzgajaju na površinama koje pružaju povoljne uvjete za uzgoj.

Zaštićenim prostorom se smatra svaka površina na kojoj se biljke mogu uzgajati u periodu godine kada vanjski uvjeti ne dopuštaju njihov uzgoj.

Prilikom uzgoja povrtlarskih kultura u zaštićenom prostoru čovjek utječe na jedan ili više faktora, a ovaj način uzgoja omogućava proizvodnju čak i onda kada to vanjski uvjeti ne dopuštaju na otvorenom.

Kako bi se iskoristile mogućnosti za povrtlarsku proizvodnju u zaštićenom prostoru, potrebno je proučiti klimatske uvjete: periode ranih i kasnih mrazeva, temperaturne fluktuacije, razliku između noćnih i dnevnih temperatura, broj sunčanih dana i sati tijekom zime, trajanje, jačina i pravac olujnih vjetrova, debljina snježnog pokrivača i dr. Pored toga, treba uzeti u obzir i ekonomske faktore: potražnju na tržištu i blizinu komunikacijskih veza.

Povrtlarska proizvodnja u zaštićenom prostoru omogućava ostvarivanje sljedećih ciljeva:

- Proizvodnja rasada značajno skraćuje vegetaciju u polju, čime se osigurava racionalnije korištenje poljoprivredne površine i ubiranje većeg broja usjeva s iste površine.
- Uzgoj povrća u zaštićenom prostoru omogućava konzumiranje svježeg povrća tijekom zime i ranog proljeća.
- Postoji mogućnost potpunije zaštite od insekata i bolesti, kao i drugih štetnih utjecaja.

Zaštićeni prostori mogu biti **elementarno (djelomično) i kulturno (savršeno) zaštićeni prostori**.

Elementarno zaštićeni prostor je svaki prostor koji pruža zaštitu od niskih temperatura u hladnijem dijelu godine i ne pruža potpunu zaštitu. Ovi prostori se koriste za gajenje pojedinih povrtlarskih kultura, proširenje vegetacije pojedinih usjeva za proizvodnju rasada (Slika 6).

Nagib i pokrivači se koriste na elementarno zaštićenim prostorima za zaštitu bilja, ali se kao grijači mogu koristiti i druga sredstva i materijali.

Prema svojoj strukturi, elementarno zaštićeni prostori obuhvaćaju: *pokrivene kućice, pokrivene brazde, pokrivene hladne leje, nepokrivene tople kućice, nepokrivene tople brazde, nepokrivene tople leje, hladne staklenike, hladne plastenike i dr.*

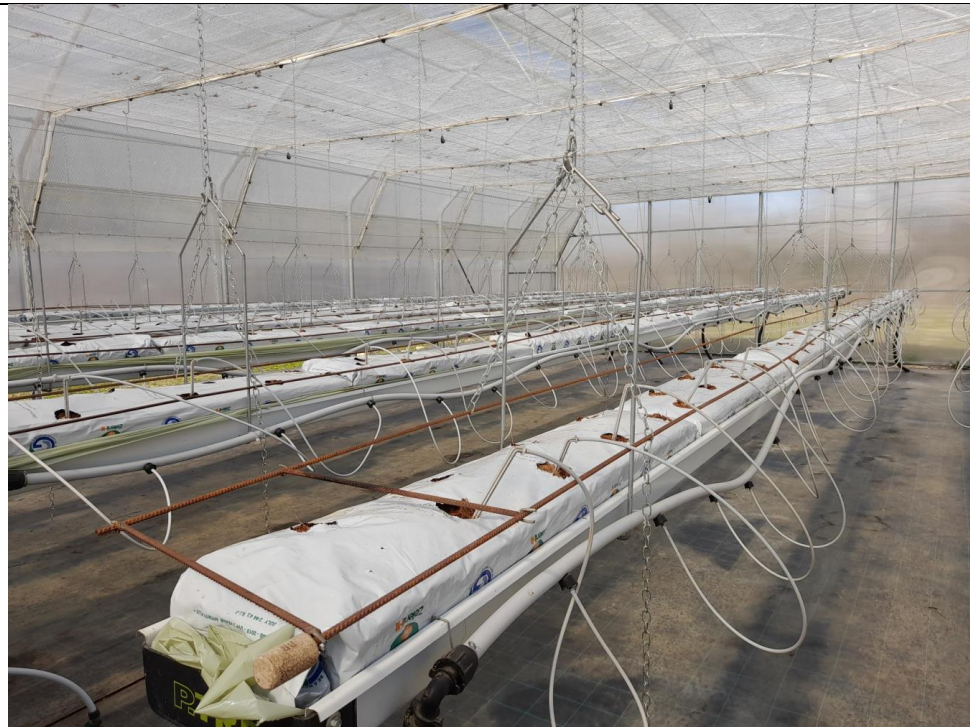


Slika 6: Elementarno zaštićeni prostor

Izvor: Originalna slika autora

Savršeno zaštićeni prostori pružaju potpunu zaštitu od niskih temperatura pri uzgoju biljaka u zimskom periodu. Ovi prostori služe za uzgoj povrtlarskih kultura tijekom cijele godine, a ako je grijanje isključeno, mogu se koristiti i kao elementarno zaštićeni prostori (Slika 7.).

Uzgoj povrtlarskih kultura u savršeno zaštićenim prostorima može se vršiti i tijekom ljetnog perioda, a ovi prostori mogu se koristiti za uzgajanje više usjeva tijekom godine.



Osim temperature, u savršeno zaštićenim prostorima mogu se kontrolirati i drugi uvjeti proizvodnje, što stvara uvjete za pouzdanu i kvalitetnu proizvodnju.

Prema svojoj strukturi savršeno zaštićeni prostori mogu biti: *pokrivene tople kućice, pokrivene tople brazde, skloništa, pokrivene tople leje, plastenici, tuneli, hidroponski sustavi, aeroponski sustavi i mračni prostori (gabarnici).*

Savršeno zaštićeni prostori obuhvaćaju i **hidroponske i aeroponske sustave**, koji predstavljaju najsuvremenije sustave za uzgoj usjeva bez zemlje.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo na kome je organizirana proizvodnja na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Prikupite informacije o uzgojenim kulturama i sustavima i metodama uzgoja. Na satima praktične nastave, u grupama, podijelite prikupljene podatke i utvrdite gdje su usjevi uzgajani i koji su sustavi i načini uzgajanja primijenjeni za pojedine kulture. Zaključke prezentirajte ostalim učenicima!

2.2.3. Agrotehničke mjere i mehanizacija

Agrotehničke mjere

Kako bi se osigurali uvjeti neophodni za uzgoj jednogodišnjih usjeva, poduzimaju se određene mjere koje definiraju tehnologiju proizvodnje (agrotehniku) koja će se primjenjivati.

Sve mjere kojima čovjek utječe na uvjete za uzgoj jednogodišnjih usjeva nazivaju se agrotehničkim mjerama (oranje, sjetva, gnojidba, zaštita, navodnjavanje i drugo). Jedna univerzalna poljoprivredna tehnika ne može se primjenjivati na jednogodišnje usjeve, jer se agrotehničke mjere prilagođavaju i primjenjuju u različitim uvjetima i za različite biljne vrste koje imaju različite zahtjeve.

Poduzete agrotehničke mjere trebaju omogućiti da uvjeti zemljišta i drugi uvjeti životne okoline budu što bliži optimalnim uvjetima uzgoja, a samim tim i da se maksimalno iskoriste proizvodni potencijali uzgajanih biljaka.

Najvažnije agrotehničke mjere kod uzgoja jednogodišnjih usjeva su sljedeće:

- obrada zemljišta,
- gnojidba,
- plodored,
- sjetva i sadnja,
- njega,
- sakupljanje.

Mehanizam za provođenje agrotehničkih mjera kod uzgoja jednogodišnjih usjeva

Strojevi i alati za osnovnu obradu zemljišta

Cilj osnovne obrade zemljišta je stvaranje takve strukture tla koja će omogućiti najpovoljnije uvjete za rast i razvoj biljaka, s izbalansiranim odnosom vode, zraka i zemljišta. Strojevi za osnovnu obradu zemljišta su **plugovi, rigoleri, podrivači i dr.**

Oranje predstavlja najčešći način osnovne agrotehničke obrade zemljišta. Obavlja se plugom, pri čemu tijelo pluga zasijeca tlo, podiže brazdu, premješta je u stranu, preokreće i odlaže na prethodnu brazdu. Uslijed rezanja, pritiska i ubrzavanja, brazda se mrvi i preokreće, formirajući tako mekoću.

Podrivači služe za razbijanje nepropusnih i rašljenje zbijenih slojeva tla. Uglavnom se koriste za obradu zemljišta na dubini od 40 – 80 cm. Broj radnih jedinica podrivača kreće se od 1 do 5, a razmak između njih iznosi 50 – 70 cm. Podrivači rahljaju tlo, posebno ono koje u dužem periodu nije bilo pravilno obrađivano.

Strojevi i alati za dodatnu obradu zemljišta

Svrha dopunske obrade zemljišta je kvalitetna priprema sjetvenog sloja za sjetvu i sadnju, pri čemu se najčešće koriste **tanjurače, drljače i valjci.**

Tanjurače služe za pripremu prethodno pooranog zemljišta, uništavanje korova, prašenje strništa. Prilikom tanjuranja vrši se rezanje, drobljenje i miješanje tla. Tanjurače se dijele na nošene i vučene.

Drljače služe za usitnjavanje, razbijanje pokorice i pokrivanje sjemena nakon sjetve. Radna jedinica kod drljača je klin ili zubac koji je pričvršćen vijkom za okvir. Različitih su oblika, zavisno od namjene drljače, pa mogu biti kopljaste ili u obliku dlijeta. Drljače mogu biti lagane, srednjeteške i teške.

Valjci su jedini alati za dodatnu obradu zemljišta kojima se tlo zbija. Koriste se za razbijanje pokorice, razbijanje gruda i uspostavljanje kapilariteta u gornjem sloju oranice. Najčešće su vučenog tipa. Prema izgledu radne površine, valjci mogu biti glatki, konusni, zvjezdasti.

Strojevi i alati za površinsku i međurednu obradu zemljišta – kultivaciju

Njega ratarskih i povrtlarskih kultura obuhvaća površinsku i međurednu obradu (kultivaciju). Time se uništava korov, rašlja tlo i po potrebi se unosi mineralno gnojivo, primjenjuju se pesticidi i herbicidi. Strojevi za površinsku obradu zemljišta obrađuju čitavu zasijanu površinu.

Strojevi za međurednu kultivaciju funkcioniraju po principu rašljanja površinskog sloja zemljišta. Sve aktivnosti se provode primjenom kultivatora i freza za međurednu obradu.

Strojevi za gnojidbu

Strojevi za utovar i razastiranje gnojiva imaju radni ciklus u okviru manipulacije gnojivom koji se sastoji od utovara, transporta i jednoobraznog razastiranja gnojiva po površini tla. Konstrukcija razastirača mineralnih gnojiva se sastoji od okvira koji predstavlja noseću konstrukciju, rezervoara, sustava za regulaciju količine gnojiva koje se baca i distribucijskog sustava.

Strojevi za sjetvu i sadnju

Sijačice, mogu biti vučene, poluvješane i vješane. Sijačice se mogu koristiti za sjetvu bijelih žitarica (i njima sličnih kultura u smislu krupnoće sjemena), sjetvu kukuruza, soje i sl., sjetvu šećerne repe, sjetvu lucerke, djeteline, travno-djetelinskih smjesa i sjetvu povrtlarskih kultura i cvijeća.

Berači kukuruza

Berba kukuruza, u zavisnosti od tretmana otkinutog klipa, može biti berba beračem kukuruza u klipu – s naknadnim komušanjem i runjenjem, berba beračem – komušaćem s komušanjem i naknadnim runjenjem, berba beračem - runjačem s istovremenim runjenjem na njivi i berba beračem-drobilicom-gnječilicom – sa sitnjenjem i drobljenjem, kao pripremom za siliranje.

Strojevi za skladištenje sijena i zelene krme

Ovo su strojevi koje obavljaju različite tehnološke postupke kao što su kosidba, sušenje, sakupljanje, utovar i transport. Uz kosilice, najčešće korišteni strojevi za pripremu i skladištenje sijena su prese za sijeno. Presama za sijeno (balirkama), sijeno se u jednom prolazu kupi i balira. Razlikuju se oscilirajuće i rotacijske kosilice. Oscilirajuće kosilice režu stabljike na principu škara, a rotacijske kosilice vrše rezanje po principu slobodnog reza samo jednom oštricom, pri čemu korijenje biljaka vrši kontra silu sili rezanja.

Prese za sijeno (balirke)

Postoje tri tehnologije za pripremu sjenaže: presovanje materijala u valjkaste ili četvrtaste bale i omotavanje bala elastičnom folijom; skladištenje sjenaže u silo trenčeve primjenom obične tovarne prikolice i zbijanje sijena, tj. skladištenje sabijanjem u plastične vreće i odlaganje silaže silažnim kombajnom u silo trenčeve i njeno zbijanje ili skladištenje sabijanjem u plastične vreće.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo i prikupite informacije o kulturama koje se uzgajaju i agrotehničkim mjerama koje se poduzimaju kao i o mehanizaciji koja se koristi za njihovu realizaciju. Prikupljene podatke zapišite u radnu bilježnicu.

Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Uz analizu navedite poduzete agrotehničke mjere i mehanizaciju koja je korištena u uzgoju različitih vrsta usjeva. Prezentirajte analizu drugim učenicima!

2.2.4. Plodored

Plodored predstavlja plan korištenja vegetacijskog okruženja (zemljišta i klime), kroz unaprijed određenu promjenu (rotaciju) usjeva, u vremenu i prostoru.

Plodored omogućava efikasno korištenje faktora vanjske okoline i polja. Kroz plodored se usklađuju odnosi između proizvodnih grana i pojedinačnih usjeva, obrade zemljišta, gnojidbe, njege i zaštite usjeva.

Smjer i vrsta proizvodnje u jednoj proizvodnoj godini, ali i narednim godinama se unaprijed utvrđuje kroz plodored.

Plodored omogućava bolju organizaciju proizvodnog procesa, bolju i racionalniju upotrebu sredstava za proizvodnju, bolju povezanost i usklađenost sa stočarskom proizvodnjom, bolju suradnju s prerađivačkom industrijom itd.

Elementi plodoreda

Elementi plodoreda su sezonski plodored i zemljišni plodored.

Sezonski plodored predstavlja smjenu usjeva prema sezonskom redoslijedu, a *zemljišni plodored* predstavlja smjenu usjeva po površini. To znači da se na svakoj njivi u istoj godini uzgajaju različiti usjevi.

U elemente plodoreda spada i rotacija (vrijeme potrebno da jedan uzgojeni usjev prođe kroz sva polja). Trajanje rotacije zavisi od broja polja.

Plodored predstavlja raspored (shemu) uzgajanih usjeva u kome se usjevi smjenjuju iz godine u godinu na svakom polju (njivi, parceli).

Poljoprivredne kulture mogu biti uključene kao *glavni usjev*, *predusjev*, *dopunski usjev*, *združeni usjev*, *podusjev u plodoredu*, a samo uključivanje zavisi od vrste plodoreda i namjene proizvodnje.

Uzgajanje jednog usjeva na istom mjestu u periodu od nekoliko godina naziva se monokultura.



Slika 8: Združivanje poljoprivrednih kultura

Izvor: Originalna slika autora

Tipovi plodoreda

Tip plodoreda određuju biljne vrste koje sudjeluju u sastavu plodoreda.

Razlikuje se nekoliko tipova plodoreda koji se mogu podijeliti prema:

- broju polja (*dvopoljni, tropoljni i višepoljni*), rotaciji (*dvogodišnja, trogodišnja, četvorogodišnja itd.*),
- smjeru proizvodnje (*poljoprivredna: (žitarice, krtole, trava, trava-žitarice, žitarice-krtole i dr.), krmna, hortikultura, cvjećarska, kombinirana i specijalizirana (pirinač, duhan i dr.),*
- zahtjevima tržišta (slobodni (konjunktivni) plodored, prilagođen zahtjevima tržišta).

Kombinirani uzgoj poljoprivrednih kultura

Kombinirani uzgoj predstavlja uzgoj dvije ili više kultura na jednom prostoru.

Određenom kombinacijom združenih usjeva može se smanjiti upotreba kemijskih sredstava, i da se dobiju zdravi proizvodi. Kombinirani uzgoj biljnih vrsta ima široku primjenu u organskoj proizvodnji poljoprivrednih kultura za zaštitu od određenih štetočina.

Pri zajedničkom uzgoju poljoprivrednih kultura treba obratiti pažnju na kombinaciju: usjeva s visokim stabljikama i niskim stabljikama, biljaka s različitim korjenovim sustavom, biljaka s različitim potrebama za vlagom, kao i na međusobnu toleranciju biljaka (Slika 8).

Određenom kombinacijom biljnih vrsta u zajedničkom uzgoju smanjit će se upotreba kemijskih sredstava i dobiti zdravi proizvodi.

Plan plodoreda

Izrada plana plodoreda se zasniva na poznavanju bioloških, agrotehničkih i organizacijsko-ekonomskih uvjeta za uzgoj pojedinih kultura na određenom prostoru (Tablica 6).

Postoje određena opća pravila (principi) kojih se treba pridržavati pri odabiru usjeva i sastavljanju plodoreda: **tolerancija usjeva na kratkotrajni ili dugotrajni uzgoj u monokulturi, raspored usjeva u plodoredu (sukcesija), procentualna zastupljenost glavnih usjeva i kompatibilnost za zajednički uzgoj (udruživanje).**

Tablica 5: Primjer povrtlarskog plodoreda s šest polja

Godina	Polje					
	Prvo	Drugo	Treće	Četvrto	Peto	Šesto
Prvo	Rajčica	Crveni luk	Krastavac	Paprika	Mrkva	Grašak
Drugo	Crveni luk	Krastavac	Paprika	Mrkva	Grašak	Rajčica
Treće	Krastavac	Paprika	Mrkva	Grašak	Rajčica	Crveni luk
Četvrto	Paprika	Mrkva	Grašak	Rajčica	Crveni luk	Krastavac
Peto	Mrkva	Grašak	Rajčica	Crveni luk	Krastavac	Paprika
Šesto	Grašak	Rajčica	Crveni luk	Krastavac	Paprika	Mrkva

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo i prikupite informacije o gajenim kulturama i površinama koje se obrađuju u posljednje 4 godine. Na satima, u grupama, podijelite prikupljene podatke i sastavite plan plodoreda za određena gospodarstva. Zaključke prezentirajte ostalim učenicima!

2.2.5. Obrada zemljišta

Obrada zemljišta kroz poduzimanje različitih mjera aktivnosti ima cilj stvoriti povoljnu strukturu zemljišta s dobrim vodno-zračnim režimom, koji će osigurati nesmetan razvoj korijenovog sustava i nesmetano snabdijevanje biljke potrebnim hranljivim materijama i vodom tijekom čitavog vegetacijskog perioda.

Obrada zemljišta omogućava poboljšanje strukture, povećanje količine vode, zraka i hranljivih svojstva zemljišta.

Kod uzgoja jednogodišnjih usjeva razlikuju se **osnovna i dodatna obrada zemljišta**.

Osnovna obrada zemljišta

Primjenom ove mjere, sloj zemljišta gdje se razvija glavna korijenska masa se drobi, izbrazdava i prevrće. Ovakva obrada se vrši **oranjem**, a može se primjenjivati i **minimalna (reducirana) obrada**.

Oranje se vrši plugom s pločom za odvajanje, a način oranja zavisi od reljefa, veličine i oblika parcele, vučne sile traktora i vrste pluga.

Oranje se može vršiti na: **plugovima (drljača i plug), tanjurastim, figuralnim i na grebenima**.

Najčešće se prakticira **duboko i plitko oranje**, a mogu se poduzeti sljedeće mjere: **kopanje rovova, jaružanje i duboko tvrdo oranje**.

Duboko tvrdo oranje se vrši na dubini od 35-40 cm, odmah nakon žetve prethodne kulture ili u jesen. Ako se ne izvrši u jesen, može se provesti tijekom zime ili ranog proljeća. Kod dubokog oranja zemljišta vrši se i osnovna gnojidba uvođenjem stajskog gnojiva ili slabo rastvorljivih mineralnih gnojiva.

Plitko oranje se vrši na dubini od 15-20 cm u proljeće i ljeto. Proljetno plitko oranje se vrši u rano proljeće i ako jesenje oranje nije obavljeno ili je bilo nekvalitetno i ako je došlo do pojave jake korovske vegetacije.

Ljetnje plitko oranje se vrši kod uzgoja drugog ili kasnojesenjeg usjeva, neposredno nakon žetve prethodne kulture.

Podrivanje se vrši bez prevrtanja tla, na dubini od 30-60 cm, primjenom kultivatora ili razrivača. Svrha drljanja je aeracija zemljišta.

Duboko tvrdo oranje se vrši tako da određeni dijelovi idu ispod radne dubine plugova, a cilj je prekopavanje donjeg sloja zemlje, kako bi se omogućio prodor vode u korijenov sustav i odvod gravitacijske vode.

Poseban način dubokog oranja je meliorativna mjera koja se vrši na dubini većoj od 50 cm, primjenom plugova, u cilju produbljivanja zemljišnog sloja.

Minimalna (reducirana) obrada predstavlja rahljenje zemljišta, koje se vrši kada, iz nekog razloga, oranje nije moguće, a dopunska obrada ne može da zamjeni osnovnu obradu.

Dodatna (površinska) obrada zemljišta

Ovom agrotehničkom mjerom treba stvoriti uvjete za kvalitetnu sjetvu, sadnju jednogodišnjih usjeva.

Svrha dodatne obrade je stvaranje rastresitog, dobro raspoređenog, ravnog površinskog sloja tla očišćenog od korova. Dodatna obrada zemljišta se vrši na dubini od 8-10 cm različitim kultivatorima ili kombiniranim priključcima.

Može da se vrši: **drljanjem, tanjuranjem, kultivacijom, valjanjem i primjenom drugih mjera.**

Drljanje se primjenjuje nakon osnovne obrade zemljišta, radi uništavanja korova, pokrivanja sjemena poslije sjetve i dr.

Tanjuranje se koristi za drobljenje i miješanje zemljišta, ali i za uvođenje organskog i mineralnog gnojiva u zemljište.

Kultivacija se koristi za usitnjavanje zemljišta, ali i za uništavanje korova i uvođenje gnojiva.

Valjanje se primjenjuje za sabijanje zemljišta, čija je svrha smanjenje poroznosti, povećanje kapilarosti, utiskivanje sjemena na tlo i drugo.

Koja će se mjera pri dodatnoj obradi zemljišta primijeniti zavisi od sljedećeg: *stanja zemljišta, vremenskih uvjeta, potreba uzgajane kulture, raspoložive mehanizacije itd.*

Sustavi za obradu zemljišta

U uzgoju jednogodišnjih usjeva ne može se primijeniti univerzalni sustav obrade zemljišta.

U uzgoju jednogodišnjih usjeva razlikujemo tri sustava obrade zemljišta.

Sustav obrade zemljišta za potrebe ozimih usjeva odnosi se na usjeve koji se siju u jesen. Ovaj sustav treba omogućiti da se zemljište pripremi za sjetvu u optimalnom sezonskom vremenu. Obrada počinje nakon žetve prethodne kulture, prema sljedećem redoslijedu:

- ***plitko oranje strništa, neposredno nakon žetve, plitka kultivacija, 2-3 tjedna nakon žetve, duboko oranje, drljanje.***

Sustav obrade zemljišta za potrebe jarih usjeva odnosi se na sve kulture koje se siju u proljeće, a njihova vegetacija se završava u jesen. Obrada se vrši prema sljedećem redoslijedu:

- ***plitka kultivacija, duboko oranje, drljanje.***

Sustav obrade zemljišta za ljetne usjeve odnosi se na sve usjeve koji se siju u ljetnjem periodu, uglavnom kao drugi usjevi. Počinje odmah nakon sakupljanja pretkulture. Obrada obuhvaća sljedeće:

- ***plitka obrada, drljanje i po potrebi valjanje.***

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo i prikupite informacije o gajenim usjevima, sustavima obrade zemljišta i metodama koje se koriste za kulture koje se uzgajaju. Dobivene podatke zabilježite u radnu bilježnicu.

Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Analizom utvrdite sustave i metode obrade zemljišta koji se primjenjuju na određenim kulturama. Prezenterajte analizu drugim učenicima!

2.2.6. Gnojidba

Kod uzgoja jednogodišnjih usjeva, zbog prirode proizvodnje, često dolazi do nedostatka hranljivih materija, koje se dopunjavaju dodavanjem stajnjaka.

Gnojidba je agrotehnička mjera kojom se u zemljište dodaju gnojiva koja sadrže neophodne hranljive materije za biljke.

Prilikom gnojidbe obavezno je voditi računa o količini hranljivih materija koje će se dodati i odnosu pojedinih hranljivih materija u zemljištu.

Vrste gnojiva

Za gnojidba jednogodišnjih usjeva **koriste se organska, mineralna i druga specijalna gnojiva, samostalno ili kombinirano u različitim razmjerima.**

Organska gnojiva se uglavnom koriste za osnovnu gnojidbu, ali se mogu koristiti i za prihranu usjeva. Mogu biti biljnog ili životinjskog podrijetla.

Organska gnojiva su: **stajsko gnojivo, tečni stajnjak, zelenišno gnojivo, kompost, živinsko gnojivo, treset, ekohumus, komunalni otpad i drugi otpad.**

Stajnjak je nusproizvod koji nastaje u procesu uzgoja domaćih životinja. Najviše se koristi kao osnovno gnojivo koje poboljšava sva svojstva zemljišta. Gnojidba stajskim gnojivom može se vršiti na cijeloj površini, u redovima, u krčicama (gnjezdima) (Slika 9).



Slika 9: Stajnjak

Izvor: Originalna slika autora

Tečni stajnjak je tečno organsko gnojivo. Uglavnom se koristi kao osnovno gnojivo, a razblažen vodom može se koristiti i za prihranu.

Zelenišno gnojivo (sideracija) se primjenjuje oranjem zelene mase pojedinih biljnih vrsta, u fazi maksimalnog razvoja zelene mase.

Kompost se dobiva aerobnom fermentacijom različitog otpada i zemljišta koje sadrži karbonate. Najviše se koristi za osnovnu gnojidbu u količinama od 30-40 t/ha.

Živinsko gnojivo je jedno od najkvalitetnijih organskih gnojiva. Koristi se za gnojidbu površina dodavanjem u zemlju, ali i za pripremu komposta.

Treset se dobiva djelomičnim razlaganjem biljaka u vlažnim uvjetima. Koristi se samostalno ili u kombinaciji s kompostom ili mineralnim gnojivima.

Ekohumus se dobiva preradom stajskog gnojiva uz pomoć crvenih (kalifornijskih) glista. Njegov sadržaj uravnoteženih i lako dostupnih hranljivih materija čini ga nekoliko puta bogatijim u poređenju sa stajskim gnojivom. Odličan je za upotrebu u organskoj poljoprivredi.

Mineralna gnojiva prema sastavu hranljivih materija su sljedeća: **prosta i složena.**

Prosta gnojiva sadrže veći procenat jednog biogenog elementa (azot, fosfor, kalij, kalcij i mikrognojiva).

Složena gnojiva sadrže dva, tri i više biogenih elemenata (N, P, K i druge kombinacije).

Prema namjeni mineralna gnojiva mogu biti: **osnovna i dopunska gnojiva**.

Osnovna gnojiva se dodaju zemljištu tijekom osnovne obrade.

Stajnjak za prihranu biljaka osigurava biljkama neophodne hranjive materije u određenom periodu tijekom vegetacije.

U pogledu agregatnog stanja, mineralna gnojiva mogu biti **čvrsta i tečna**.

Čvrsta (kristalna) gnojiva se primjenjuju na zemljište.

Tečna gnojiva mogu se primijeniti kroz zemljište ili preko lista.

Vrijeme i način gnojidbe

Gnojidba jednogodišnjih usjeva može biti: **sanaciona, osnovna i gnojidba tijekom vegetacije**.

Sanaciona gnojidba je redovna mjera koja se primjenjuje pri uspostavljanju povrtnjaka i uzgoju višegodišnjih zasada krmnih kultura. Doprinosi dugoročnom poboljšanju fizičkih, kemijskih i bioloških svojstava zemljišta i vrši se jednom u nekoliko godina.

Osnovna gnojidba se obično vrši s osnovnom obradom zemljišta. Potrebne količine organskog gnojiva mogu se dodavati odjednom ili u dva dijela, jedan dio s osnovnom obradom i jedan dio s dodatnom obradom. Za primarnu gnojidbu najčešće se koristi stajnjak u količini od 30-50 t/ha ili složena mineralna gnojiva.

Gnojidba tijekom vegetacije (prihranjivanje) vrši se u ranijim fazama rasta i razvoja usjeva, gnojivima kojeg biljke lakše apsorbiraju i koriste, kroz zemljište, folijarno ili fertigacijom. Obično se primjenjuje 1-2 prihrane.

Stajnjak se može primijeniti: **inkorporacijom u zemljište, preko lista (folijarno), navodnjavanjem (fertigacija) ili kombiniranjem više metoda**.

Stopa gnojidbe

Stopa gnojidbe kod jednogodišnjih usjeva zavisi od *plodnosti zemljišta, potreba uzgajanih usjeva za hranljivim materijama i očekivanog prinosa*.

Potrebne količine gnojiva za gnojidbu jednogodišnjih usjeva najbolje je odrediti na osnovu prethodno urađene agrokemijske analize zemljišta.

U nedostatku agrokemijske analize, količine gnojiva za gnojidbu se određuju na osnovu iskustvenih normi, uzimajući u obzir stanje usjeva, sorte, pretkulture, kao i njihovu gnojidbu i hidrološke uvjete.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno domaćinstvo i prikupite informacije o gajenim kulturama, vrstama, vremenskim prilikama, metodama i normama za gnojidbu uzgajanih usjeva. Dobivene podatke zabilježite u radnu bilježnicu.

Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Na osnovu analize odredite vrste gnojiva, vrijeme, načine i normative gnojidbe koji se primjenjuju za pojedine usjeve. Prezenterajte analizu drugim učenicima!

2.2.7. Sjetva i sadnja

Sjemenski materijal

Sjeme, u širem smislu te riječi, u poljoprivredi obuhvaća sve dijelove biljke potrebne za reprodukciju iz kojih niču nove biljke.

Sjeme u botaničkom smislu te riječi predstavlja organ potreban za reprodukciju biljaka i održanje vrste.

Vrlo često se u poljoprivredi riječ „sjeme“ povezuje s riječju „sorta“. Sorta ili sortno sjeme je sjeme iz kojeg niču biljke i zadržavaju približno jednaka morfološka, biološka i ekonomska svojstva. Pod određenim vanjskim uvjetima (ekološkim i agrotehničkim) omogućava da biljke koje iz sjemena nastanu daju jednak prinos i kvalitetu.

Termin sjemenski materijal se koristi u sjemenskoj poljoprivredi. Razlikuje se nekoliko kategorija sjemenskog materijala: super elitno, elitno, originalno, I. sortna reprodukcija, II. sortna reprodukcija, merkantilno i hibridno sjeme.

Sadni materijal

Sadni materijal se koristi tijekom vegetativne reprodukcije biljaka.

Vegetativni organi i dijelovi biljaka koriste se za vegetativnu reprodukciju poljoprivrednih kultura: korijen, stablo, list, lukovice, krtole, rizomi, reznice, izdanci i dr. Vegetativno razmnožavanje obuhvaća i kalemljenje, a u posljednje vrijeme primjenjuje se i kloniranje (kultura tkiva), odnosno in vitro razmnožavanje.

Kvalitativne karakteristike sjemena za sjetvu

Važnije kvalitativne karakteristike koje određeni sjemenski materijal treba imati su: autentičnost, porijeklo, čistoća, klijavost, ekonomska vrijednost, apsolutna masa, hektolitarska masa, zdravstveno stanje, oblik, boja, sjaj, miris itd.

Priprema sjemena za sjetvu i rasada za sadnju

Priprema sjemena za sjetvu obuhvaća nekoliko mera: čišćenje, sortiranje i kalibraciju, dezinfekciju (dekontaminaciju), stimulaciju, stratifikaciju, segmentaciju, poliranje, inokulaciju (infekciju), vlaženje, klijanje, paletizaciju sjemena.

Sadni materijal koji se koristi određuje i mjere koje će se primjenjivati prilikom pripreme sadnog materijala. Kao sadni materijal najčešće se koriste: lukovice, krtole, krošnje.

Sjetva

Sjetva predstavlja postavljanje sjemena u zemlju, na određenom rastojanju i dubini.

Vrijeme sjetve zavisi od namjene proizvodnje, vrste kulture i njenih bioloških karakteristika, dinamike plasiranja proizvoda i slično. U pogledu perioda sjetve usjeva razlikuju se: **proljetna, ljetna i jesenja sjetva.**

Proljetna sjetva se obavlja u proljeće i može biti **rano ili kasno proljetna sjetva.**

Ljetna sjetva se primjenjuje na usjeve koji se siju tijekom ljeta, uglavnom kao drugi usjevi.

Jesenja sjetva se primjenjuje kod ozimih usjeva koji podnose niske temperature.

Način sijanja treba osigurati optimalnu veličinu vegetacijske površine za svaku biljku. Sjetva jednogodišnjih kultura može se vršiti **ručno ili strojem.**

Ručna sjetva se primjenjuje u proizvodnji na malim površinama i u proizvodnji rasada, dok se **mehanička sjetva** najčešće vrši na većim površinama.

Što se tiče rasporeda sijanja razlikuje se: **omašna sjetva**, **redna sjetva**, **sjetva u brazde**, **kućice i trake**.

Omašna sjetva predstavlja najlošiji način sijanja, jer se sjeme neravnomjerno razbacuje po površini i potom zakopava.

Redna sjetva podrazumijeva postavljanje sjemena u određeni red na odgovarajućem međurednom rastojanju. Prema rastojanju između redova sjetva može biti **uskoredna** i **širokoredna**.

Uskoredna sjetva se primjenjuje kod uskorednih usjeva (strna žita, trava, lan, konoplja, lucerka, crvena djetelina i drugi), gdje je međuredno rastojanje najčešće 10–20 cm.

Širokoredna sjetva se primjenjuje kod usjeva rijetkog sklopa (okopavine), u redove s međurednim rastojanjem od 30–100 cm.

Sjetva u brazde se primjenjuje kod usjeva s krupnijim sjemenom, tako što se sjeme postavi na dno brazde i prekrije slojem zemlje.

Sjetva u kućice se vrši u gnijezda (kućice) postavljanjem više sjemena.

Sjetva u trake se vrši u 2-10 redova koji imaju jednak razmak i zasijavaju se gušće, a razmak između traka je veći.

Dubina sjetve kod jednogodišnjih kultura je različita i iznosi 1-2 cm kod usjeva sa sitnim sjemenom, do 10-12 cm kod usjeva s krupnim sjemenom.

Sjetvena norma definira broj biljaka po jedinici površine (gustina usjeva). Sjetvena norma zavisi od morfoloških i bioloških karakteristika uzgajane kulture, uvjeta okoline, mogućnosti navodnjavanja itd. Za određivanje sjetvene norme potrebni su podatci o gustini usjeva, apsolutnoj masi i ekonomskoj vrijednosti sjemena.

Sadnja

Za sadnju se koriste vegetativni djelovi biljaka (sadni materijal). Za sadnju važe isti principi kao i za sjetvu. Sadnja se može vršiti ručno ili strojem. Vrijeme, način i dubina sadnje zavise od vrste usjeva.

Rasad

Rasad je kombinacija generativnog i vegetativnog razmnožavanja, uz prethodnu proizvodnju rasada. Rasad se najčešće koristi u vrtlarstvu. Prednosti sjetve su: skraćivanje vremena žetve usjeva, skraćivanje perioda uzgoja usjeva u polju, zaštita od negativnog djelovanja faktora životne okoline, efikasnija zaštita od bolesti i štetočina itd.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno gospodarstvo i istražite kada i kako se siju ili sade usjevi. Tijekom praktične nastave u grupama utvrdite načine sjetve, sadnje i presađivanja usjeva. Zaključke prezentirajte ostalim učenicima!

2.2.8. Njega usjeva

Nakon sjetve, sadnje i rasada poljoprivrednih kultura, počinje vegetacijski period tijekom kojeg su usjevi izloženi različitim povoljnim i nepovoljnim utjecajima faktora vanjske okoline. Kako bi poljoprivredne kulture rasle, razvijale se i davale visoke i kvalitetne prinose potrebno je tijekom vegetacije poduzimati određene agrotehničke mjere za osiguranje povoljnih uvjeta.

Mjere za njegu usjeva se poduzimaju kako bi se omogućila *zaštita od nepovoljnih utjecaja vanjskih uvjeta, zaštita od bolesti, štetočina i korova i slično*.

Mjere za njegu usjeva se mogu podijeliti u dvije grupe: *mjere za njegu usjeva nakon sjetve ili sadnje, a prije nicanja usjeva i mjere za njegu usjeva nakon nicanja ili sadnje usjeva*.

Mjere za njegu usjeva nakon sjetve ili sadnje, a prije nicanja

U ovu grupu spadaju mjere koje se poduzimaju u periodu od sjetve do nicanja poljoprivrednih kultura. Najčešći zadaci su: **razbijanje zemljišne kore i ogrtanje (malčiranje)**.

Razbijanje zemljišne kore, koja se javlja nakon pojave obilnih i bujičnih kiša, vrši se kultivatorima, valjanjem, navodnjavanjem i dr.

Zastiranje (malčiranje) se vrši nanošenjem drukčijeg materijala na tlo kako bi se spriječilo stvaranja zemljišne kore, poboljšala vodozračna svojstva zemljišta, smanjila potreba za navodnjavanjem i dr. Za malčiranje se koristi sljedeće: *biljni ostaci (slama, sijeno, lišće, pljeva i dr.), kompost, poljsko gnojivo, specijalni papir, metalne ploče, polietilenske folije i dr.*

Mjere za njegu usjeva nakon nicanja ili sadnje usjeva

U ovu grupu spadaju mjere koje se poduzimaju u periodu od klijanja ili sadnje do berbe gajenog usjeva. Ove mjere se mogu primijeniti samostalno ili kao kombinacija dvije, tri ili više mjera. Najčešće mjere su **međuoredna obrada, zaprašivanje, plijevljenje, prorjeđivanje, malčiranje, prihranjivanje, zalijevanje, zaštita od niskih i visokih temperatura, soli i mraza, zaštita od vjetrova, zaštita od bolesti, štetočina i korova**.

Međuoredna obrada se primjenjuje kod širokorednih usjeva i vrši se različitim strojevima (kultivator, freze, dikele i druge), u kombinaciji s prihranjivanjem, zaprašivanjem i drugim mjerama.

Kultivacija i kopanje se primjenjuju za razbijanje zemljišne kore, prozračivanje zemljišta, uništavanje korova i smanjenje isparavanja iz zemlje, koristeći se frezama, dikelama, kultivatorima itd., a okopavanje se obično obavlja *ručno*.

Prskanje se vrši u redovima, ručno ili strojem, 2-3 puta tijekom vegetacije, nakon pojave prvih pravih listova ili nakon što se sadnice prime.

Prorjeđivanje biljaka se vrši 1-2 puta, a počinje pojavom prvih pravih listova, a može se vršiti ručno i strojem (buketiranje).

Popunjavanje praznina vrši se biljkama iste vrste ili biljkama druge vrste.

Ogrtanje je mjera koja podrazumijeva nanošenje zemlje oko prizemnog dijela stabljike. Najčešće se koristi u kombinaciji s prskanjem.

Plijevljenje se vrši čupanjem korova iz korijena ili sječenjem korova. Plijevljenje se može vršiti više puta, pojedinačno ili u kombinaciji s prikupljanjem ili gomilanjem.

Prihranjivanje se primjenjuje u prvim fazama razvoja biljaka, korištenjem čvrstih i tečnih gnojiva. Prihranjivanje se vrši 2-3 puta tijekom vegetacije.

Navodnjavanje se primjenjuje kada postoji nedostatak vlage u zemljištu i u zraku, posebno u ljetnim mjesecima kada postoji stalni nedostatak vlage. Koristi se nekoliko metoda navodnjavanja: *potapanje (prelivanje)*, *navodnjavanje po brazdi*, *podzemno navodnjavanje (subirigacija)*, *navodnjavanje vještačkom kišom*, *navodnjavanje sustavom „kap po kap“* itd. Navodnjavanje se može kombinirati s prihranjivanjem.

Zaštita od niskih temperatura, magle i mraza obuhvaća preventivne i neposredne mjere.

Preventivne mjere se poduzimaju prije početka vegetacijskog perioda usjeva koji se uzgajaju ili tijekom vegetacijskog perioda, radi sprečavanja pojave bolesti, štetočina i korova.

Neposredne mjere se poduzimaju prije pojave ili tijekom pojave niskih temperatura, soli i mraza. Direktne mjere uključuju *fumigaciju*, *miješanje zraka*, *zagrijavanje zraka*, *zagrijavanje zemljišta*, *navodnjavanje* i *druge*.

Zaštita od visokih temperatura obuhvaća navodnjavanje vještačkom kišom i postavljanje zaštitnih mreža i drugih materijala.

Zaštita od vjetra obuhvaća postavljanje vjetrozaštitnih pojaseva i postavljanje zaštitnih barijera (zavjesa) s visokim biljkama sa strane odakle vjetar puše.

Zaštita od bolesti, štetočina i korova obuhvaća kombinaciju i poduzimanje preventivnih i neposrednih mjera zaštite.

Preventivne mjere se poduzimaju kako bi se spriječio nastanak uzročnika štete ili kako bi se smanjila njihova populacija i spriječilo nanošenje veće štete.

Neposredne mjere se odnose na direktno uništavanje uzročnika. Ove mjere mogu biti *mehaničke*, *fizičke*, *biološke* i *kemijske*.

Mehaničke mjere se primjenjuju u kombinaciji s mjerama za njegu usjeva (kultivacija, prskanje, plijevljenje i druge) i omogućavaju uništavanje korova i staništa štetočina.

Fizičke mjere se zasnivaju na primjeni visoke ili niske temperature, kontroli vlažnosti zraka, primjeni elektromagnetnih talasa, ultrazvuka, svjetlosti i dr.

Biološke mjere se zasnivaju na upotrebi bioloških agenasa i prirodnih neprijatelja za iskorjenjivanje određenih štetočina, korova i vektora bolesti.

Kemijske metode se zasnivaju na upotrebi kemijskih sredstava (pesticida) za zaštitu bilja. Upotreba pesticida za zaštitu bilja i dalje je jedna od najefikasnijih i najčešće primjenjivanih mjera, jer daje najbolje rezultate u zaštiti od bolesti, štetočina i korova.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno domaćinstvo i prikupite informacije o uzgajanim kulturama i poduzetim mjerama za njegu istih. Prikupljene podatke zapišite u radnu bilježnicu.

Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Na osnovu analize navedite mjere koje su poduzete za njegu usjeva pri uzgoju različitih vrsta kultura i utvrdite koje mjere za njegu usjeva je trebalo poduzeti, a nisu poduzete. Prezentirajte analizu drugim učenicima!

2.2.9. Sakupljanje, transport, skladištenje i prerada poljoprivrednih proizvoda

Stupanj zrelosti kod poljoprivrednih kultura

Žetvu treba obaviti kada poljoprivredni proizvodi dostignu potrebnu kvalitetu, koja direktno zavisi od stupnja zrelosti proizvoda. Razlikuju se **tehnološka, konzumna, fiziološka i transportna zrelost**.

Tehnološka (tehnička, ekonomska, industrijska) zrelost se postiže u fazi kada poljoprivredni proizvod ima najveću nutritivnu i upotrebnu vrijednost i kada se može koristiti za industrijsku doradu ili preradu.

Konzumna zrelost se postiže u fazi kada je poljoprivredni proizvod najkvalitetniji za konzumiranje i ima najveću nutritivnu vrijednost.

Fiziološka (botanička) zrelost se postiže na kraju vegetacijskog perioda kada je sjeme zrelo i sposobno za reprodukciju, a plodovi dostižu maksimalnu veličinu.

Transportna zrelost nastupa nekoliko dana prije tehnološke zrelosti, kada proizvodi dostignu potrebnu veličinu, ali nisu u potpunosti zreli.

Kod žitarica postoje tri kategorije zrelosti: **mliječna, voštana i puna zrelost**.

Mliječna zrelost se dostiže kada je vlažnost zrna oko 50%.

Voštana zrelost se dostiže pri vlažnosti zrna od 25 do 30 %. U ovoj fazi zrelosti može početi žetva žitarica.

Puna zrelost se dostiže pri vlažnosti zrna od 14 do 25 %. U ovoj fazi zrelosti zrno dobiva karakterističnu boju, postaje tvrdo i lako se odvaja od pljeve.

Žetva poljoprivrednih proizvoda

Žetva poljoprivrednih proizvoda se vrši sakupljanjem, košenjem, vađenjem i branjem.

Sakupljanje se primjenjuje prilikom žetve žitarica. Može biti jednofazno, dvofazno i višefazno.

Kosidba je prva mjera u procesu pripreme sijena, silaže ili svježije hrane za stoku, koja se primjenjuje prilikom žetve krmnih usjeva.

Ekstrakcija (vađenje iz korijena) se primjenjuje kod poljoprivrednih kultura čiji se proizvodi nalaze u zemljištu. Vršiti se ručno ili strojem, u nekoliko faza: vađenje, sječenje listova i nadzemne mase, čišćenje od zemlje i utovar proizvoda.

Branje predstavlja berbu ploda ili dijela uzgojene kulture bez uklanjanja cijele biljke. Berba može biti jednokratna ili uzastopna (višestruka), ručna, kombinirana i potpuno strojna, koja se vrši specijaliziranim kombajnima.

Transport poljoprivrednih proizvoda

Poljoprivredni proizvodi se nakon žetve prevoze na tržnicu ili na mjesto gdje će se skladištiti i čuvati do plasiranja na tržište ili prodaju. Prilikom prevoza dolazi do gubitka (smanjenja, kaliranja) u masi poljoprivrednih proizvoda, koji može da se kreće od 1 do 6% mase.

Za prijevoz se koriste različita prijevozna sredstva i uređaji, mogu biti **eksterni, interni, pokretni i stacionarni**.

Skladištenje poljoprivrednih proizvoda

Najveći rizik pri skladištenju poljoprivrednih proizvoda su **vlaga, toplota, bolesti i štetočine**.

Proizvodi od žitarica se čuvaju u skladištima koja osiguravaju dobre uvjete za skladištenje i sušenje zrnastih proizvoda na prirodan način. Skladišta mogu biti: **obična podna, mehanizirana skladišta i silosi**.

Korjenasti proizvodi i krtole se skladište i čuvaju u skladištima, magazinima, podrumima i stalnim skladišnim prostorima. Ovi objekti trebaju biti mračni i da imaju dobru ventilaciju sa stalno niskom temperaturom i vlažnošću zraka.

Sijeno i slama se skladište i čuvaju u stogovima, komorama, jamama, otvorenim skladištima, u rastresitom ili zbijenom stanju.

Krmivo (silaža, sjenaža) se čuva u objektima koji su potpuno izolirani od vanjske okoline, u kojima se stvaraju uvjeti za anaerobnu fermentaciju usitnjene zelene mase.

Povrće se može čuvati svježe, suho, zamrznuto i konzervirano.

Sveže povrće se skladišti na poljima, u trapu, u magazinima i u hladnjačama.

Smrznuto povrće se čuva na niskoj temperaturi u zamrzivačima ili frižiderima.

Konzervirano povrće se čuva u skladištima i hladnjačama.

Prerada

Prerada i dobivanje jednostavnih proizvoda obuhvaća nekoliko tehnoloških procesa kao što su: **mljevenje, konzerviranje, sušenje i drugi procesi**.

Tehnologija mljevenja pšenice

Mljevenje je proces u kome se svako zrno otvara, cijepa se jezgro, ljuske i klice se odvajaju, tako da se endosperm može potpuno i uredno samljati u brašno.

Mljevenje je tehnološki proces koji se odvija u tri faze:

čišćenje i priprema pšenice, pri čemu se odvajaju i uklanjaju sve nečistoće i klice i priprema pšenica u zavisnosti od potrebnog sadržaja vlage i toplote.

mljevenje pšenice, tijekom koje se zrna drobe i melju, ljuska i pulpa se odvajaju od sloja brašna.

prosijavanje i distribucija smjese, pri čemu se smjesa prosijava i sortira prema obliku i veličini čestica, a mekinje se odvajaju od brašna.

Tehnologija konzerviranja povrća

Konzerviranje je tehnološki proces tijekom kojeg dolazi do promjena u strukturi i izgledu povrća. Razlikuje se **biološka, kemijska i fizička konzervacija**.

Biološka konzervacija se zasniva na djelovanju određenih mikroorganizama kao što su bakterije mliječne kiseline, koje izazivaju vrenje (fermentaciju).

U slučaju kemijske konzervacije koristi se sol, šećer, alkohol, sirćetna kiselina ili druga supstanca koja sprečava razvoj štetnih mikroorganizama.

U slučaju fizičke konzervacije, visoka temperatura se koristi za konzerviranje proizvoda od povrća, kroz **prokuhavanje, pasterizaciju i sterilizaciju**.

Zadatak

Posjetite poljoprivredno domaćinstvo i prikupite informacije o tehnološkoj zrelosti, načinu berbe, transportu, skladištenju i preradi poljoprivrednih proizvoda toga poljoprivrednog domaćinstva. Prikupljene podatke zapišite u radnu bilježnicu.

Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Na osnovu analize navedite usjeve koji se uzgajaju, stupanj zrelosti pri kome se beru, vrstu zrelosti, vrstu transporta i način skladištenja, čuvanja i prerade. Prezentirajte analizu drugim učenicima!

2.2.10. Organski uzgoj jednogodišnjih usjeva

Organski uzgoj jednogodišnjih usjeva je biljna proizvodnja koja se vrši u polju, pod utjecajem faktora životne okoline, uz primjenu metoda organske proizvodnje.

Metode organske poljoprivredne proizvodnje određuju postupke i aktivnosti koje će se poduzimati tijekom cjelokupnog procesa proizvodnje poljoprivrednih kultura.

Period konverzije (zamjene) u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva je dvije godine.

Vrste i sorte kultura koje se biraju za organski uzgoj jednogodišnjih usjeva, **su one koje su prilagođene lokalnim agroekološkim uvjetima**, pri čemu se prednost daje domaćim autohtonim ili odomaćenim sortama, koje su tolerantne na uvjete uzgoja na datom području, bolesti biljaka i štetočine, a konkurentnije su u borbi protiv korova.

Plodored je obavezan u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva i planira se na duži period. Prilikom planiranja plodoreda treba obratiti pažnju na raspored usjeva i mogućnosti za korištenje glavne uzgajane kulture, kao i na način na koji se dodatni usjevi uključuju.

Plodored igra važnu ulogu u regulaciji plodnosti zemljišta i kontroli bolesti i štetočina. Monokultura u organskoj poljoprivrednoj proizvodnji nije dopuštena.

Obrada zemljišta u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva ima cilj poboljšati karakteristike, olakšavanjem prodiranja vode i zraka, omogućavanjem biološke aktivnosti i povećanjem sadržaja organske materije. Zemljište treba kultivirati na odgovarajući način i u optimalnom vremenskom okviru, korištenjem lakših alata i smanjenjem radnih zahvata, malčiranjem i nagrtanjem, formiranjem ekološke infrastrukture, gnojidbom organskim i mineralnim prirodnim gnojivima, njegovanjem usjeva na prihvatljiv i prirodan način.

Sustavi obrade zemljišta koji se najčešće koriste u organskoj poljoprivredi su: reducirana obrada, obrada u trakama, sjetva bez obrade i drugi.

U organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva primjenjuju se **specifična sredstva za njegu usjeva** prilagođena odgovarajućoj kulturi, načinu sjetve, namjeni uzgoja i stadiju razvoja biljaka.

Najčešće se primjenjuju: turbomotorni, kombinirani kultivatori, međuredni kultivatori, uspravne i vodoravne četke, različite opruge uskog i širokog radnog dometa, specijalno kombinirani kultivatori. Kod širokorednih usjeva korov se uklanja ručnim okopavanjem, plijevljenjem i drugim metodama.

Ekološka infrastruktura u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva obuhvaća uspostavljanje **eko-koridora, izolacijskih pojaseva i kompenzacijskih površina**.

Eko-koridori su biljni pojasevi biološki aktivnih biljaka, koji okružuju ili presijecaju površine. Primjenjuju se kao bioagrotehnička mjera za njegu usjeva u održivim poljoprivrednim sustavima, gdje se bioaktivne biljke siju u trakama širine 1-2 m oko parcele ili po dužini, a dijele usjeve na svakih 50-100 m.

Uloga eko-koridora je: uspostavljanje i održavanje ravnoteže u agroekosustavu, očuvanje biodiverziteta, biološka kontrola štetnih i korisnih organizama, odvajanje organske od konvencionalne proizvodnje, izolacija od izvora zagađenja, proizvodnja sirovina za komercijalnu preradu.

Formiranje izolacijskog pojasa (zone) je obavezno u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva. Širina pojasa može se kretati od jednog do nekoliko metara i zavisi od više faktora, uključujući i odabir biljaka za njegovo uspostavljanje.

Ciljevi uspostavljanja izolacijskih zona u organskom uzgoju jednogodišnjih usjeva su sljedeći: sprečavanje mogućnosti kontaminacije iz konvencionalne proizvodnje ili životne okoline, proširenje diverziteta, omogućavanje biokontrole sustava, povećanje financijskog efekta proizvodnje.

Kompenzacijska površina je neobrađena površina na kojoj rastu biljke spontane flore ili su zasađene biljne vrste kako bi osiguralo stanište ili hranu za korisne vrste insekata, ptica i drugih životinja.

Nalaze se 1-2 m po obodu i čine 5-7% ukupne površine domaćinstva

Razlike između konvencionalne, integralne, održive i organske proizvodnje

Za postizanje maksimalnih prinosa i maksimalno povećanje proizvodnje i profita u **konvencionalnoj proizvodnji** maksimalno se koristi mogućnost zemljišta i primjenjuju se sva dopuštena sredstva zaštite bilja.

U konvencionalnoj poljoprivredi, plodnost zemljišta je ugrožena, što dovodi do:

- Degradacije zemljišta i zagađenja vode.
- Smanjenja diverziteta.
- Promjene ekoloških procesa koji zavise od poljoprivrede.

U **integralnoj poljoprivredi** primjenjuju se biološke i biotehničke preventivne mjere, a upotreba kemijskih sredstava svedena je na minimum, te je ovakva poljoprivreda slična tradicionalnoj.

Organska poljoprivreda predstavlja proizvodni sustav usklađen sa standardima, uz primjenu specifičnih agronomskih, bioloških i mehaničkih metoda, koje ne prihvaćaju upotrebu sintetičkih materijala i nekontroliranu upotrebu vještačkih gnojiva i pesticida.

Održiva poljoprivreda je sustav koji štiti i čuva zemljište, vodu, biljne i životinjske genetske resurse i ne degradira vanjsku okolinu.

Ciljevi održive poljoprivrede su:

- Zadovoljavanje trenutnih društvenih potreba ljudi.
- Očuvanje i ekonomično korištenje prirodnih resursa – zemljišta, vode, energenata.
- Ekonomska efikasnost.
- Proizvodnja sigurne hrane i prilagođavanje ekološki prihvatljivih tehnologija.

Organska poljoprivreda predstavlja održivu poljoprivredu, za razliku od konvencionalne i tradicionalne poljoprivrede.

Zadatak

Posjetite organsku farmu i prikupite informacije o veličini farme, uzgojenim kulturama i poduzetim agrotehničkim mjerama. Dobivene podatke zapišite u radnu bilježnicu. Analizirajte aktivnosti i prikupljene podatke. Prezenterajte analizu organske farme drugim učenicima!

2.2.11. Planiranje i organizacija

Kako bi poljoprivredno domaćinstvo moglo funkcionirati, potrebno je napraviti detaljan plan i organizirati aktivnosti na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj razini. Nakon toga treba pripremiti dinamični plan aktivnosti na osnovu pregleda radnih zadataka, radne snage, alata, opreme, mehanizacije i repromaterijala. Kada se govori o proizvodnji jednogodišnjih usjeva potrebno je pripremiti **plan sjetve, gnojidbe, prinosa, potrebne radne snage i radova po agrotehničkim rokovima**.

Plan sjetve se priprema na osnovu sjetvene norme, tj. količine sjemena koja ide na određenu površinu i površine koja se zasijava.

Plan gnojidbe se priprema na osnovu:

- Podataka o plodnosti koji se utvrđuju na osnovu agrokemijske analize.
- Planiranih prinosa.
- Tablice s podacima o potrebnom vraćanju hranjivih materija eliminiranih iz tla.
- Predviđene poljoprivredne mehanizacije.
- Specifičnih svojstava biljaka.
- Klimatskih prilika i reljefa.
- Načina gnojidbe, vrste i količine gnojiva.
- Ekonomske analize koja opravdava predviđena ulaganja.

Plan prinosa se definira na osnovu:

- Prosječne visine žetvenih prinosa u ranijem periodu.
- Primjenjivane agrotehnike pri kojoj su ostvareni prinosi.
- Predviđenih agrotehničkih mjera u godini planiranja.

Kako bi se povećali prinosi, potrebno je izvršiti analizu već primijenjenih mjera. Treba poboljšati kvalitetu prethodno izvođenih radova. Posebnu pažnju treba obratiti na sljedeće:

- Kod kojih poslova treba poboljšati kvalitetu?
- U kom smislu treba poboljšati kvalitetu?
- Postoji li potreba za uvođenjem novih agrotehničkih mjera?

Plan radova po agrotehničkim rokovima

Skup agrotehničkih i organizacijskih aktivnosti, kronološki navedenih u usvojenoj organizaciji proizvodnog procesa za određene usjeve treba biti sačinjen da se iz njega može sagledati:

- Kronologija radova.
- Potreba za radnom snagom.
- Potreba za sredstvima mehanizacije.
- Potreba za materijalom.

Najvažniji faktor u poljoprivrednoj proizvodnji predstavlja radna snaga. Prilikom organiziranja radne snage treba voditi računa o propisima o zaštiti na radu i primjeni odgovarajuće opreme za rad (zaštitna obuća, odjeća, maske, rukavice).

Za svaki radni proces planira se sledeće:

- Vrijeme izvršenja.
- Sastav radne grupe.
- Norme učinaka.
- Broj radnih dana neophodnih za obavljanje posla.
- Broj radnih dana radnika i sredstava mehanizacije.

Plan proizvodnje se priprema na osnovu potreba tržišta. Treba prepoznati potrebe tržišta za određenim vrstama poljoprivrednih proizvoda.

3. Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za uzgoj višegodišnjih biljaka

3.1. Uvod u uzgoj višegodišnjih biljaka

Čovjek je vjekovima birao i uzgajao višegodišnje biljke koristeći njihove vegetativne dijelove, plodove i sjeme kao hranu. Primjeri višegodišnjih biljaka koje se uzgajaju uključuju voćke kao što su jabuke, kruške, breskve itd. i vinovu lozu (grožđe). Uzgajanje voćaka i vinove loze počelo je u antičko doba i kao takvo se nastavlja i u modernim vremenima, gdje je sektor hortikulture i vinogradarstva jedna od glavnih djelatnosti u nacionalnim ekonomijama mnogih zemalja. Uzgoj voćarskih kultura i vinograda ili hortikultura i vinogradarstvo su važne grane poljoprivrednog sektora koje daju doprinos nacionalnoj privredi jedne zemlje. Proizvodnja voća i grožđa ima najveći udio u poljoprivrednoj proizvodnji, odmah poslije proizvodnje žitarica i povrća. Arborikultura i vinogradarstvo su poljoprivredne djelatnosti koje imaju brojne koristi. Imaju ekonomski i ekološki doprinos, utječu na razvoj ruralnih područja i zdravlje stanovništva, doprinose uvođenju novih naučnih spoznaja i novih tehnoloških dostignuća. Integracija hortikulture i vinogradarstva s drugim poljoprivrednim djelatnostima značajno doprinosi prehrambenoj sigurnosti, zaštiti životne okoline i održivom ekonomskom razvoju. Voće i vinova loza omogućavaju efikasnu upotrebu resursa kao što su zemljište, voda, poljoprivredne sirovine i radna snaga, stvarajući korist i održivost upotrebljenih resursa. Arborikultura i vinogradarstvo imaju direktan ekonomski doprinos, jer pomažu u diversifikaciji prihoda i povećanju profita domaćinstva i poljoprivrednika koji se bave uzgojem voćarskih kultura i vinove loze. Oni osiguravaju stabilnu proizvodnju za tržište povećanjem profita i unapređenjem ekonomije domaćinstva u ruralnim područjima. Proizvodnja voća i grožđa osigurava visoku produktivnost po jedinici površine u usporedbi s drugim kulturama, što čini njihov uzgoj profitabilnijim. Uzgoj voćarskih kultura i vinograda i integracija poljoprivrednih praksi stvaraju mogućnost za očuvanje i zaštitu kvaliteta životne okoline kroz očuvanje biodiverziteta, očuvanje zemljišta, očuvanje vode, kvaliteta zraka i očuvanje ekološke ravnoteže uopće. Ova djelatnost stvara priliku za poboljšanje iskorištenosti zemljišta i kvalitetu agro-pejzaža i doprinosi ublažavanju utjecaja klimatskih promjena. Uzgoj višegodišnjih kultura (hortikultura i vinogradarstvo) je jedan od glavnih stubova zelene i održive ekonomije. Uzgoj voćnjaka i vinograda zahtijeva pažljivo planiranje, pravilan odabir voćnih vrsta, odgovarajuću pripremu zemljišta, navodnjavanje površina, redovne agrotehničke mjere i mjere suzbijanja štetočina i bolesti koje pogađaju voćke i vinovu lozu. Kako bi se omogućila kontinuirana održivost proizvodnje voćarskih kultura i vinove loze, važno je da poljoprivrednici koji se bave ovom poljoprivrednom djelatnošću u proizvodnju uvode nove naučne spoznaje i nove tehnologije proizvodnje. Za to su potrebni obučeni i kvalificirani tehničari konvencionalne, tradicionalne i organske poljoprivrede, koji posjeduju sve potrebne informacije, vještine i kompetencije i kvalificirani su za upravljanje voćnjacima i vinogradima. Kako bi se to postiglo, potrebno je da posjeduju dobra biološka znanja o vrstama i sortama koje se uzgajaju na njihovim područjima, da poznaju ekološke uvjete datog područja, da poznaju nove tehnologije uzgoja, tehnologije za zelenu ekonomiju i druge aspekte koji se odnose na tržište i ekonomiju domaćinstva uopće. Uzgoj višegodišnjih biljaka, voćnjaka i vinograda danas se vrši u okviru sustava konvencionalne i organske kultivacije.

3.2. Tehnološki proces uzgoja višegodišnjih biljaka

3.2.1. Podizanje zasada voćaka i vinograda

Podizanje zasada voćaka i vinograda predstavlja važan i odlučujući momenat za uzgajivače, s obzirom na to da je pogrešan izbor, koji je u suprotnosti sa standardima proizvodnje i tehnologijama, praćen ozbiljnim posljedicama koje su skupe i zahtijevaju puno vremena za njihovo nadilaženje. Stoga je potrebno pažljivo procijeniti lokaciju na kojoj će se podizati zasad voćaka ili vinograd.

U cilju dobivanja održive proizvodnje od uzgoja voćaka i vinove loze, očuvanja životne okoline i podržavanja zelene ekonomije, u planiranju podizanja zasada voćaka i vinove loze treba voditi računa o osnovnim zahtjevima kako bi se napravio pravi izbor. Za to je neophodno:

- Zasad voćaka i vinove loze treba biti podignut na površini koja mora zadovoljavati klimatske, zemljišne i vodne zahtjeve prema vrstama voćaka i vinove loze koje će se saditi.
- Zasad voćaka i vinove loze treba osiguravati stabilnu i kvalitetnu proizvodnju.
- Sorte i kultivari trebaju biti zasađivani u zasadima voćaka i vinogradu prema zahtjevima tržišta.
- Zasad voćaka i vinograd trebaju biti podignuti u skladu s novim tehnologijama uzgoja u zavisnosti od vrste koja se sadi.
- NZasad voćaka treba biti podignut da omogući zaštitu životne okoline.

Odabir lokacije

Podizanje zasada voćaka i vinograda je dugoročna investicija i zahtjeva pažljivo planiranje. Odabir prave lokacije, sustava sadnje, rastojanja pri sadnji, sorte i selekciju sadnica treba pažljivo razmotriti kako bi se osigurala održiva proizvodnja.

Odabir lokacije je važan. Može se vršiti na osnovu nekoliko zahtjeva kao što su sljedeći:

- Lokacija se treba nalaziti u oblasti gdje postoje drugi uzgajivači višegodišnjih kultura, jer možete imati koristi od njihovog iskustva i također možete prodavati proizvode preko zadružnih organizacija s drugim uzgajivačima.
- Tržište se mora nalaziti u blizini prostora na kojem se nalazi zasad voćaka ili vinograd.
- Klima i zemljište moraju biti pogodni za rast voćaka i odabranih sorti grožđa.
- Vodoopskrba mora biti osigurana tijekom cijele godine kako bi se omogućilo navodnjavanje u odsutnosti kiše.



Slika 1. Odabir lokacije i podizanje novog vinograda.

Izvor:

<https://ajvineyardsupply.com/products/wood-products/#photoBox-600>

Tehnički i ekonomski zahtjevi za odabir lokacije

Podizanje novog zasada voćaka je poljoprivredna djelatnost koju određuju tehnički ili agronomski, ekonomski i ekološki faktori. Prije nego što uzgajivači odaberu lokaciju za podizanje novog zasada voćaka ili vinograda, moraju se uvjeriti da je ispunjeno nekoliko tehničkih i ekonomskih zahtjeva, kao što su sljedeći:

- Pogodni klimatski uvjeti za rast zasada voćaka i vinograda (lokacije koje nisu pod utjecajem mraza, nevremena, grada, jakih vjetrova i sl.).
- Pogodno zemljište; tlo mora biti plodno, dobro strukturirano i drenirano.
- Kvalitetno snabdijevanje vodom za navodnjavanje;
- Odgovarajući objekti za transport proizvoda, kao što su putevi itd.
- Potražnja na tržištu za proizvodnjom voća i grožđa.
- Raspoloživa radna snaga i odgovarajuća mehanizacija.



Slika

2. **Primjena** tehničkih **kriterija** za podizanje novog vinograda.

Izvor: www.vidial-ngo.com

Zadatak:

Posjetite poljoprivredno domaćinstvo i prikupite informacije o višegodišnjim kulturama koje se uzgajaju i faktorima koji se uzimaju u obzir u njihovom uzgoju. Na satima praktične nastave, u grupama, podijelite prikupljene podatke i utvrdite faktore potrebne za uzgoj relevantnih višegodišnjih zasada. Prezentirajte zaključke ostalim učenicima!

3.2.2. Ekološki zahtjevi koji se odnose na voćke i vinovu lozu

Zahtjevi u vezi sa zemljištem za voćke i vinovu lozu

Kako bi se omogućio normalan rast i razvoj voćaka i vinove loze neophodno je ispuniti relevantne ekološke zahtjeve, pri čemu su najznačajniji abiotički, ekološki i klimatski faktori kao što su sunčeva svjetlost, temperatura zraka zemljišta, padavine, vlažnost zraka i zemljišta, vjetar, aeracija i faktori zemljišta kao što su tip zemljišta, njegova plodnost i dostupnost hranljivih materija u zemljištu. I drugi faktori životne okoline su podjednako važni u životnom ciklusu biljaka, pri čemu možemo napomenuti i biotičke faktore kao što su bolesti, štetočine, korovi itd., koji uvjetuju kvantitativnu i kvalitativnu proizvodnju. Svaka ekološka zona ima svoje klimatske, zemljišne i vodne karakteristike, na osnovu kojih se planiraju i vrste voćaka koje će se saditi. Faktori utjecaja u ovom pogledu su geografska širina, oblik zemljišta i reljef, nadmorska visina, vrsta zemljišta i njegov fizičko-kemijski sastav itd.

Klimatski zahtjevi za voćke i vinovu lozu

Rast i razvoj voćaka uglavnom određuju uvjeti životne okoline. Dobro poznavanje klimatskih uvjeta i njihovo djelovanje na uzgoj voćnih kultura je od bitnog značaja za uspješan uzgoj, zbog toga je potrebno pažljivo procijeniti klimu lokacije na kojoj će biti podignut voćnjak. Voćkama je potrebna svjetlost, a u njezinom odsustvu, u zavisnosti od vrste, njihova fotosintetička aktivnost je smanjena, a uslijed toga, krajnji proizvod neće zadovoljiti potrebnu količinu i kvalitetu. Stoga, pri podizanju zasada voćaka treba obratiti posebnu pažnju na ispunjenost klimatskih zahtjeva, što se postiže agroklimatskom regionizacijom poljoprivrednog bilja odabirom vrsta i sorti u zavisnosti od ekoloških karakteristika područja na kome se nalazi voćnjak. Faktori kao što su temperatura zraka i zemljišta, padavine, vlažnost zraka i zemljišta, vjetar, mraz, grad i dr., važni su za odabir lokacije na kojoj će se zasaditi voćke. Stoga, prilikom planiranja podizanja zasada voćaka, treba voditi računa o sadnji odgovarajućih vrsta u skladu sa specifičnim klimatskim uvjetima lokaliteta.

Zahtjevi u vezi sa zemljištem za voćke i vinovu lozu

Podizanje zasada voćaka i vinove loze je dugoročna investicija, stroga treba izvršiti detaljnu procjenu niza faktora. Bitan faktor koji značajno utječe na razinu proizvodnje i životni vijek zasada voćaka i vinove loze je orografija i ekspozicija terena. Zasad voćaka ili vinove loze može se podići na ravničarskom terenu, ali i na brdovitom terenu. Na brdovitim terenima, dopušteni nagib je do 15-25 %, kako bi se omogućilo optimalno kretanje strojeva i opreme za obavljanje procesa kultivacije. U pogledu ekspozicije, južna strana se smatra najpogodnijom, jer je sunčeva svjetlost za oko 32 % jača nego na sjevernim stranama brda. Pogodne su i jugoistočne i jugozapadne ekspozicije koje osiguravaju optimalan rast i razvoj zasada voćaka i vinove loze. Poljoprivredno zemljište i njegove fizičke, kemijske i biološke karakteristike su važne za uzgoj voćaka. Karakteristike zemljišta značajno utječu na proizvodne i ekonomske rezultate koji se mogu dobiti od voćarskih kultura i vinove loze. Kako bi se izvršila evaluacija zemljišta, mogu se uzeti u obzir profil tla, analiza i priprema zemljišta i fitopatološka analiza.

Kemijska i fizička svojstva zemljišta

Fizička i kemijska svojstva zemljišta mogu se utvrditi laboratorijskim ispitivanjem uzoraka zemljišta. Kemijski parametri (električna provodljivost, pH vrijednost, kapacitet katjonske izmjene, sadržaj organske materije, sadržaj hranljivih materija) i fizički parametri (tekstura, struktura) omogućit će tehničaru da napravi promišljenije i pažljivije izbore na osnovu analitičkih podataka vezanih za fizičko-kemijske indikatore zemljišta. Kemijskim ispitivanjem zemljišta mogu se utvrditi granične koncentracije kemijskih elemenata u zemljištu kao što je električna provodljivost, koju određuje sadržaj različitih soli, klorida, natrija, ukupnog kalcija i pH vrijednost. Dakle, prije nego što se podigne voćnjak, mora se izvršiti fizičko-kemijsko ispitivanje zemljišta. Voćke dobro rastu u okruženju gdje se pH vrijednost kreće od 6,5 do 7,5. Hranljive materije se osiguravaju gnojidbom zemljišta, pri čemu su najbolja organska gnojiva, koja ne samo da zadovoljavaju nutritivne potrebe biljaka, već i štite životnu okolinu od zagađivanja, kao što je slučaj sa sintetičkim gnojivima. U svakom slučaju, u nedostatku organskih gnojiva koriste se sintetička kemijska gnojiva, koja se moraju primjenjivati u pravo vrijeme i u izbalansiranim dozama. Većina voćaka i vinograda može rasti na skoro svim vrstama zemljišta, ali se smatra da su pješčana ili glinasta zemljišta bolja za njihovu kultivaciju.



Slika 3. Fizička i **kemijska** svojstva zemljišta u zasadima voćaka.

Izvor: <https://www.farmflip.com/farm/255574>

Fitopatološka ispitivanja

U fazi kontrole prilikom procjene uvjeta životne okoline za podizanje zasada voćaka, važno je uzeti u obzir usjeve koji su prethodno bili zasađeni na datoj teritoriji ili spontanu floru. Razlog za to je što su oni mogli pogodovati širenju različitih patogena. Ovu procjenu može izvršiti tehničar, koji može izvršiti vizualni pregled i utvrditi različite patogene. Laboratorijska ispitivanja provedena u laboratorijima za zaštitu bilja nam omogućavaju da potvrdimo prisustvo različitih patogena u zemljištu ili njihovo odsustvo.

Zadatak:

Posjetite poljoprivredno domaćinstvo i prikupite informacije o višegodišnjim zasadima koji se uzgajaju i uvjetima životne okoline koji su potrebni za njihovo uzgajanje. Na satima praktične nastave, u grupama, podijelite prikupljene podatke i utvrdite uvjete potrebne za rast relevantnih višegodišnjih kultura. Prezentirajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.3. Voćarsko-vinogradarski sadni materijal za osobnu upotrebu

Sjemensko i vegetativno razmnožavanje voćaka i vinove loze

Razmnožavanje voćaka i vinove loze se vrši na dva osnovna načina: (polnim ili gamičnim) sjemenom i vegetativnim (ili agamičnim) dijelovima. Praktično, u većini slučajeva, sadnice voćaka i vinove loze se razmnožavaju vegetativnim dijelovima koji su proizvedeni na jedan od sljedećih načina:

- Pomoću ukorjenjenih dijelova.
- Kalemljenjem.
- Reznicama.
- Sjemenom.
- Primjenom „in vitro“ tehnika.

Vegetativno razmnožavanje voćaka i vinove loze

Vegetativno razmnožavanje ima široku primjenu u proizvodnji sadnica jer osigurava pripremu sadnica u kratkom periodu, stvara mogućnost za odabir biljnih formi dobre vrijednosti, a biljke dobivene u procesu selekcije se umnožavaju i brže stavljaju u proizvodnju. Vegetativno razmnožavanje voćaka može se vršiti ukorjenjivanjem vegetativnih dijelova (stabljika) ili proizvodnjom reznica i kalemljenjem.

Tehnologija proizvodnje voćnih i loznih sadnica

Veoma važan element u tehnologiji proizvodnje sadnica je rasadnik. U rasadnicima se sadnice proizvode primjenom najnovijih proizvodnih tehnologija. Podizanje rasadnika na poljoprivrednom domaćinstvu treba zadovoljiti određene zahtjeve, koji važe i za zasade voćaka. Rasadnik treba biti podignut na mjestima gdje:

- Postoje pogodni klimatski uvjeti i uvjeti zemljišta za sve vrste biljaka koje će se proizvoditi kao sadnice.
- Ispunjavaju sve uvjete za primjenu suvremene tehnologije proizvodnje sadnica.
- Implementaciju tehnologije proizvodnje sadnica vrše ljudi kvalificirani za proizvodnju sadnica.

Rasadnici su obično organizirani u tri glavna sektora proizvodnje sadnica: matični zasad/voćnjak, sektor razmnožavanja sadnica i sektor kalemljenja.

Matični zasad

Matični zasad se podiže kako bi se iz njega dobivalo sjeme za proizvodnju podloga. Matični zasad treba ispunjavati nekoliko zahtjeva koji se odnose na neophodne karakteristike biljaka matičnog zasada, kao što su brzo klijanje, prilagođavanje klimatskim uvjetima i uvjetima zemljišta uzgojnog područja i dr. Vegetativni dijelovi mogu se uzimati u matičnom voćnjaku, koji se potom sade u rasadnicima i nakon ukorjenjivanja mogu se kalemiti reznicama, prema potrebi. U matičnom zasadu uzimaju se i reznice ili pupoljci za kalemljenje s prethodno zasađenim podlogama.

Sektor proizvodnje sadnica

U sektoru za razmnožavanje voćaka nalazi se sjemenište gdje se sadi sjeme za proizvodnju novih izdanaka za kalemljenje i rasadnik u koji se stavljaju sadnice dobivene od reznica uzetih iz matičnog zasada. Podloge se proizvode i iz sjemena i od vegetativnih reznica, ali u prvom slučaju, poslije kalemljenja, dobivene jake sadnice zahtjevaju više vremena za klijanje, dok u drugom slučaju dobivene sadnice brže kličaju.

Pogon za kalemljenje

U pogon za kalemljenje se stavljaju sadnice proizvedene iz sjemena, ili sadnice proizvedene vegetativnom metodom pomoću reznica, koje će se kasnije kalemiti s plemkama uzetim iz matičnog zasada, u zavisnosti od vrste koja se sadi. Priprema sadnica u pogonu za kalemljenje, nakon provedenog postupka kalemljenja, može trajati dvije ili tri godine. Nove tehnologije kalemljenja koje se danas primjenjuju skratile su vrijeme potrebno da sadnice voćaka rode.

Tehnike kalemljenja voćnih i loznih sadnica

Sadnice proizvedene klijanjem sjemena ili vegetativnom metodom se kaleme kako bi se očuvala kvaliteta proizvodnje. Kalemljenje je proces spajanja dijelova dvije biljke kako bi se stvorila jedna biljka koja zadržava kvalitete matične biljke. U postupku kalemljenja se koriste:

- Podloge, to su sadnice biljaka proizvedene zasijavanjem sjemena ili vegetativnom metodom, ali koje ne prenose kvalitetu u proizvodnji i nisu ekonomski opravdane.
- Plemke, su sadnice koje se dobivaju iz matičnih zasada i održavaju dobre proizvodne karakteristike i ekonomski opravdavaju proizvodnju novih biljaka.

Metode kalemljenja sadnica

Kalemljenje je vegetativno spajanje dijelova dvije različite biljke, podloge i plemke. Ovaj proces se vrši na nekoliko načina:

- Pomoću pupoljaka, gdje se spajanje može vršiti na spavajuće pupoljke ili budne pupoljke koji aktivno rastu.
- Pod koru, pri čemu se spajanje može vršiti postavljanjem plemke ispod epidermisa ili pomoću rezova različitih oblika (križ, radijalni, dijametarski itd.).
- Spajanjem podloge s plemkom pomoću materijala dobivenog od dvije različite pojedinačne biljke.

Vegetativno razmnožavanje biljaka korijenom

Sorte voćaka koje posjeduju dobre karakteristike, koje daju dobre prinose u kvantitativnom i kvalitativnom smislu i koje su tražene na tržištu, razmnožavaju se ukorjenjivanjem vegetativnih dijelova određene voćke. Najčešći oblici vegetativnog razmnožavanja su kalemljenje, rezanje, raslojavanje, formiranje krtola, lukovica ili stolona, izvođenje mladica i kultura tkiva.

Zadatak:

Na osnovu informacija dobivenih tijekom slušanja teorijskog dijela modula, izradite detaljan plan u vezi s podizanjem novog zasada voćaka ili vinograda na odabranom području. Plan uključuje odabir lokacije, klimatske uvjete, uvjete zemljišta, potrebne materijale i ljudske resurse, tehnologije koje će se koristiti, odabir lokacije za kalemljenje, načine kalemljenja sadnica, neophodne agrotehničke usluge i marketinški plan prodaje sadnica. Prezenterajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.4. Podizanje zasada

Odabir voćaka i vinove loze

Pravi odabir vrsta i sorti koje se sade, također je važan u organiziranju i podizanju novih voćnjaka i vinograda. Odabirom se izbjegavaju greška koje mogu utjecati na kvantitetu i kvalitetu proizvodnje, a mogu ugroziti i samu investiciju. Prilikom odabira sorti moraju se uzeti u obzir klimatski uvjeti, uvjeti zemljišta i vode, porijeklo biljnog materijala, zahtjevi tržišta za sortom voćaka i grožđa, zahtjevi potrošača u pogledu konzumacije ili prerade svježeg proizvoda, kao i drugi zahtjevi poput radne snage koja je potrebna za obavljanje agrotehničkih usluga i za žetvu proizvoda.

Vrste zasada voćaka i vinograda

Vrste zasada voćaka mogu se razlikovati u zavisnosti od lokacije i namjene za koju su podignuti. Oni mogu biti:

- Pojedinačni zasadi voćaka, koji se sastoje od određenih voćaka ili voćaka grupiranih bez poštovanja posebnih pravila.
- Zasadi voćaka linearnog oblika, koji se mogu podignuti duž puteva, kanala za navodnjavanje i odvodnjavanje ili vodotokova.
- Zasadi voćaka u obliku blokova, koji su najrasprostranjeniji i najznačajniji tip produktivnih voćnjaka.
- Zasadi voćaka podignuti za potrebe sakupljanja i vršenja ogleda i zasadi voćaka podignuti u didaktičke svrhe.

Čokoti vinove loze mogu imati uzgojni oblik pergole, šatora, a najrasprostranjeniji uzgojni oblik je u redovima, uz održavanje potrebnih rastojanja kako između biljaka tako i između redova u zavisnosti od vrste sorti, namjene proizvodnje i dr.

Uređenje zemljišta za zasade voćaka i vinove loze

Prilikom pripreme površine za podizanje zasada voćaka ili vinove loze, uređenje površine zemljišta i regulacija protoka vode su važni procesi koje treba provesti unaprijed. Nakon raščišćavanja i pripreme parcele, uspostavlja se drenažni mrežni sustav, posebno na vlažnim mjestima, kako bi podzemne vode bile na dubini većoj od 1,5 m, a sve u cilju zaštite korijenovog sustava voćke od prekomjerne vlage. U pojedinim područjima za koja se smatra da imaju visok sadržaj vlage, može se ulagati i u uspostavljanje sustava za odvodnjavanje (podzemna drenaža). Istovremeno, sustav za navodnjavanje se kreira korištenjem relevantnih tehnologija za navodnjavanje. Nova tehnologija koja u posljednje vrijeme ima široku primjenu je navodnjavanje po sustavu „kap po kap“.

Obrada zemljišta i gnojidba u zasadima voćaka i vinove loze

Radovi na pripremi zemljišta za novi voćnjak trebaju očuvati i poboljšati plodnost zemljišta i spriječiti pojavu progresivnog oštećenja zemljišta ili raznih oblika erozije. Zemljište na kome će se podizati zasad voćaka i vinove loze se obrađuje na dubini od 70-80 cm tehnikom dubokog oranja. Na teškim zemljištima potrebno je vršiti obradu na većim dubinama, tj. od 100-120 cm, korištenjem alata za duboku obradu radi prevrtanja slojeva zemljišta. Prilikom osnovne obrade zemljišta u zasadima voćaka i vinove loze vrši se i gnojidba, pri čemu se gnojivo distribuira prije dubinske obrade zemljišta.

Plan zasada voćaka i vinove loze

Prilikom pripreme zasada voćaka i vinove loze za sadnju, važno je uzeti u obzir njihov raspored, koji treba odgovarati obliku zemljišne parcele, vrsti voćnih kultura, stupnju mehanizacije i dr. Glavni sustavi rasporeda su sljedeći:

- Kvadratni sustav, koji se obično primjenjuje kod stabala čije krošnje su u obliku pehara i piramide.
- Pravokutni sustav, gdje se za različite oblike krošnje koriste veće rastojanje između redova i manje rastojanje između drvoreda.
- Trokutni sustav, koji se uglavnom primjenjuje na zemljišne parcele s velikim nagibom (12 - 240), gdje postoje ograničenja u pogledu upotrebe mehanizacije.

S druge strane, kod vinograda se mogu primijeniti i prethodno navedeni sustavi rasporeda, ali se općenito uzima u obzir oblik zemljišne parcele.

Gustina sadnje zasada voćaka i vinove loze

Gustina sadnje (broj biljaka po jedinici površine) varira u zavisnosti od oblika reljefa, vrste kultivara koje se sadi, podloge, oblika krošnje, stupnja mehanizacije i dr. Primjena novih tehnologija u proizvodnji je dovela do povećanja gustine sadnje, jer su razvijene sorte s nižim krošnjama, što je povećalo broj biljaka po jedinici površine. To je dovelo do poboljšanja kvalitete proizvodnje i povećanja prinosa.

Piketiranje, kopanje jama, sadnja sadnica voćaka i vinove loze

Nakon provođenja niza preliminarnih procjena (odabir okoline, odnosno klime, zemljišta, vode, odabir vrsta i sorti), obavljaju se različiti postupci sadnje. U zavisnosti od odabranog sustava rasporeda zasada voćaka i vinograda, parcela se također iskolčava. Ukoliko je blok na kome će se podizati zasad voćaka ili vinove loze veliki, u postupku piketiranja se definiraju i putevi, mjesta za okretanje vozila i sl. Nakon obilježavanja parcele, kopaju se jame za sadnice voćaka. Jame se kopaju u skladu s planom piketiranja, pri čemu treba voditi računa o održavanju točnosti njihovih lokacija. Ako je za obradu zemljišta primjenjivana tehnika dubokog oranja, dimenzije jama trebaju biti 50x50 cm ili 60x60 cm. U suprotnom, ove dimenzije trebaju biti 70x70 cm ili 80x80 cm. U slučaju vinograda, jame prate pravac redova, poštujući plan piketiranja, gdje rastojanja zavise od nagiba parcele, vrste kultivara koja će se saditi i sl. Sadnice moraju biti standardizirane prije sadnje, što znači da ne treba saditi sadnice koje ne zadovoljavaju standard. Sadnice se obično sade tijekom zimskih mjeseci (studeni-prosinac).

Zadatak:

Na osnovu znanja stečenog na satima teorijske nastave u okviru modula, izradite detaljan plan za podizanje i upravljanje vinogradom na poljoprivrednom domaćinstvu koje se nalazi u brdskom području sa značajnim nagibom. U izradi plana definirajte tipologiju uređenja i nivelacije zemljišta, vrstu najpogodnijeg kultivara za tu lokaciju, raspored i gustinu sadnje sadnica. Prezentirajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.5. Mjere za očuvanje višegodišnjih biljaka do faze sazrijevanja voća i grožđa

Agrotehničke mjere do faze plodonošenja

Agrotehničke mjere su važan dio poslova koji se obavljaju u zasadima voćaka i vinograda u cilju zdravog razvoja sadnica i dostizanja faze plodonošenja u što kraćem roku.

One obuhvaćaju niz kontinuiranih intervencija u voćnjacima i vinogradima poput onih koje se odnose na očuvanje životne okoline zemljišta, njegovih kvaliteta i osiguravanje hranljivih materija i vode za biljke; osiguravanje gnojiva za rješavanje problema nedostatka hranljivih materija, navodnjavanje i posebno intervencije u smislu procesa rezidbe, kao što je formativno orezivanje koje se odnosi na formiranje krošnje voćaka ili čokota vinove loze.

Provođenje ovih agrotehničkih mjera također, određuje i doprinos voćnjaka i vinograda u pogledu proizvodnje.

Njega zemljišta u voćnjacima i vinogradima

Zemljište u zasadima voćaka i vinogradima predstavlja osnovu njihove proizvodnje i zato treba pažljivo postupati prema njemu. Zemljište u voćnjacima i vinogradima se može održavati na više načina, kao što su:

- a. Kontinuirano održavanje zemljišta u formi ugara, praksa koja osigurava dobru strukturu zemljišta, stvara uvjete za zadržavanje vode i bori se protiv korova u voćnjacima i vinogradima.
- b. Udruživanje s pratećim biljkama, suvremena praksa, gdje su osnovne prateće biljke mahunarke, ali i druge biljke koje poboljšavaju kvalitetu zemljišta.
- c. S drugim višegodišnjim biljkama, s djelomičnim radovima oko krošnje ili u redovima čokota vinove loze i dr.

Gnojidba i navodnjavanje voćnjaka i vinograda

Gnojidba voćnjaka i vinograda dok ne uđu u fazu plodonošenja je neophodna mjera, s obzirom na to da biljke trebaju stvoriti krošnju i da se dobro razviju kako bi brže rodile. Gnojidba treba podrazumijevati odgovarajući odnos i kombinaciju organskih i mineralnih gnojiva.

Navodnjavanje voćnjaka i vinograda je još jedna neophodna praksa u novim zasadima, jer zemljište mora sadržavati potrebnu vlagu za normalan rast i razvoj biljaka. Navodnjavanje se primjenjuje kad god nema padavina i kada se utvrdi nedostatak vlage u zemljištu.

Nove proizvodne tehnologije danas primjenjuju navodnjavanje po sustavu „kap po kap“, što je najbolja metoda navodnjavanja jer osigurava odgovarajuću količinu vode biljkama u pravo vrijeme.

Riječ je o praksi navodnjavanja koja ima niz prednosti u odnosu na druge metode navodnjavanja, jer omogućava uštedu vode, a može primjenjivati i za gnojidba tečnim gnojivom itd.

Oblikovanje krošnji voćaka i čokota vinove loze rezidbom

Značajna agrotehnička praksa u novim zasadima voćaka i vinove loze je formativna rezidba, koja omogućava formiranje krošnji mladih voćaka. Njena svrha je stvaranje oblika krošnje s ravnomjernim rasporedom skeletnih grana i pokrivnih grančica.

U zavisnosti od perioda kada se obavlja, rezidba može biti:

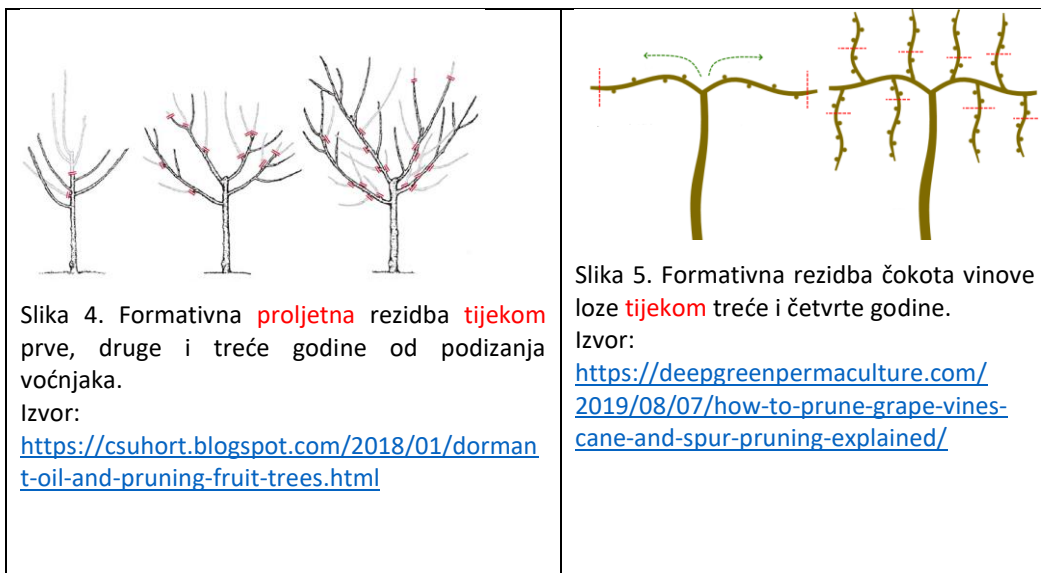
- a. Zimska rezidba, koja se obavlja kada su sadnice u fazi zimskog mirovanja.
- b. Ljetna rezidba, koja se vrši tijekom vegetacijskog perioda.

Formativna rezidba omogućava bolji prodor sunčeve svjetlosti u unutarnje dijelove krošnje, doprinoseći prozračnost.

Vrste rezidbe mogu biti:

- Slobodna, što je najrasprostranjeniji oblik rezidbe i koristi se za stvaranje različitih oblika krošnji (pehar, piramida, slojevite i dr., kod voćaka i kordunice, pergole i dr., kod čokota vinove loze).
- Prisilna, kada se stablo voćaka i grane vode kroz sustav naslona, kao što je slučaj kod vinove loze, na primjer, u vidu lepeze, kordona itd.

Prilikom formativne rezidbe moraju se poštovati određena osnovna pravila koja se odnose na načine formiranja vrsti krošnji.



Slika 4. Formativna **proljetna** rezidba **tijekom** prve, druge i treće godine od podizanja voćnjaka.

Izvor:

<https://csuhort.blogspot.com/2018/01/dorman-t-oil-and-pruning-fruit-trees.html>

Slika 5. Formativna rezidba čokota vinove loze **tijekom** treće i četvrte godine.

Izvor:

<https://deepgreenpermaculture.com/2019/08/07/how-to-prune-grape-vines-cane-and-spur-pruning-explained/>

Zadatak

Analizirajte voćnjak/zasad voćaka u svom okruženju i na osnovu vrste zasađenih voćnih kultura zabilježite vrijeme plodonošenja i sačinite detaljan izvještaj o poduzetim agrotehničkim mjerama, koracima koji su poduzeti za njegu zemljišta, navodnjavanje i gnojidbu. Ako je voćnjak u kasnoj fazi proizvodnje, analizirajte uzroke i dajte preporuke za poboljšanja u budućnosti. Prezentirajte zaključke ostalim učenicima.

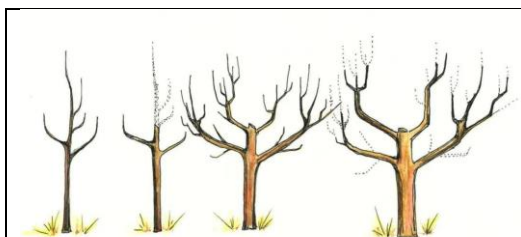
3.2.6. Agrotehničke mjere za uzgoj višegodišnjih biljaka u periodu proizvodnje voća i grožđa

Agrotehničke mjere u fazi plodonošenja

Agrotehničke mjere koje se poduzimaju u voćnjacima i vinogradima nakon njihovog ulaska u fazu plodonošenja odnose se na održavanje kvaliteta zemljišta kroz različite radove koji se izvode; produktivnu rezidbu biljaka, kombinirana gnojidba organskim i kemijskim gnojivima; navodnjavanje koje se vrši radi nadoknade nedostatka padavina i borbe protiv bolesti i raznih štetočina. Agrotehničke mjere su vezane za starost zasada voćaka ili vinograda te je potrebno obratiti pažnju i intenzivirati ih tijekom perioda brzog rasta, kao i tijekom proizvodnog perioda voćaka i vinograda.

Produktivna rezidba u voćnjacima i vinogradima

Produktivna rezidba je agrotehnička intervencija koja se vrši nakon što biljke uđu u fazu plodonošenja. Svrha produktivnog orezivanja je održavanje ujednačenosti krošnje, kroz kontrolu vegetativnih pupoljaka u cilju osvijetljavanja i provjetravanja i osiguravanja normalnog rasta; reguliranje periodične proizvodnje biljaka kroz kontrolu plodonosnih pupoljaka, osiguravanje postepenog obnavljanja grana i grančica kod biljaka i održavanje godišnje stope rasta biljaka kako bi se održala njihova dugovječnost po vrstama.



Slika 6. Zimska produktivna rezidba voćki.

Izvor:

<https://www.outdoorapothecary.com/prune-an-apple-tree/>



Slika 7. Zimska produktivna rezidba čokota vinove loze.

Izvor: <https://daily.seventyfive.com/how-winter-pruning-can-make-or-break-a-harvest/>

Gnojidba voćnjaka i vinograda

Voćke imaju dobro razvijen korijenov sustav i mogu apsorbirati hranjive materije i vodu po dubini i širini oko krošnje drveća ili vinove loze. Međutim, gnojidba je prijeko potreban proces, jer se tijekom procesa žetve uklanja velika količina hranjivih materija zajedno s plodom. Isto se dešava i tijekom procesa rezidbe. Korištenje uravnotežene količine azotnih, fosfornih i kalijevih gnojiva, ali i mikroelemenata koji su važni za biljke, nezaobilazna je agrotehnička mjera za voćke i vinograde. Gnojidbu treba vršiti kombinacijom organskih i mineralnih gnojiva. Gnojidba organskim gnojivom je neophodna.

Navodnjavanje voćnjaka i vinograda

Navodnjavanje je još jedna agrotehnička mjera koja se primjenjuje u voćnjacima i vinogradima kada se ustanovi da je vodunosnost zemljišta u području korijenovog sustava voćaka pala ispod 75-80 % vodunosnosti tla. Navodnjavanje se može vršiti tijekom cijelog vegetacijskog perioda

kada se osjeti nedostatak padavina, a može se ponavljati 3 - 5 puta tijekom vegetacije ili svakih 15 - 20 dana, u zavisnosti od stanja vlažnosti zemljišta.

Bolesti i štetočine koje pogađaju voćke i vinovu lozu

Na voćke i vinovu lozu, kao i na sve biljke uopće, a posebno kultivirane biljke, djeluju paraziti koji mogu izazvati različite bolesti, uglavnom gljivične, ili pak različite štetočine. Stupanj oštećenja proizvodnje je različit u zavisnosti od vrste biljke, vrste parazita koji zahvata biljku, ekološke zone itd.

Bolesti, uglavnom gljivične, pogađaju sve plodonosne biljke, ali na osnovu simptoma koje ispoljavaju razlikuju se bolesti jabučastog voća od bolesti koštunjavog voća. Najvažnije bolesti koje pogađaju jabučasto voće su: trulež plodova jabuke i kruške (*Monilia fructigena*); čađava krastavost jabuke (*Venturia inequalis*) i čađava krastavost kruške (*Venturia piri*); itd. Dok u grupu najznačajnijih bolesti koštunjavog voća spadaju: trulež plodova (*Monilia cinerea*); uvijanje listova breskve (*Dafrinadeformans*); itd. U grupu najznačajnijih bolesti vinove loze spadaju: plamenjača vinove loze (*Plasmaphoraviticola*); pepelnica (*Uncinulanecator*); siva trulež (*Botrytis cinerea*); bijela trulež (*Conielladiplodiella*); itd.



Slika 8. Čađava krastavost jabuke (*Venturia inequalis*)

Izvor: <https://www.bhg.com/gardening/vegetable/fruit/the-6-most-common-apple-diseases-and-how-to-prevent-them/>

Voćke pogađa veliki broj štetočina koje se nalaze u jabučastom voću, koštunjavom voću i vinovoj lozi. Neki od najčešćih štetočina su jabukin smotavac (*Carpocapsapomonella*); sivi grozdov smotavac (*Lobesia botrana*); itd. Metode suzbijanja bolesti i štetočina mogu se podijeliti na agrotehničke metode i kemijske metode.

Zadatak:

Kako bi povećao prinos na zasadu jabuka, poljoprivrednik je povećao količinu kemijskih gnojiva koja se koriste tijekom prve dvije godine po ulaženju stabala u fazu plodonošenja. Nakon primjene gnojiva iznad preporučenih doza, primjetio je da stabla jabuke pokazuju znake stresa sa žutim listovima i sitnim plodovima. Na osnovu informacija koje ste dobili na satima teorijske nastave u okviru modula, odredite što poljoprivrednik mora uraditi da bi u voćnjaku primijenio točnu dozu gnojiva. Prezenterajte zaključke ostalim učenicima!

3.2.7. Berba, sakupljanje, transport i skladištenje proizvoda

Berba

Berba je operacija sakupljanja plodova voća i grožđa koja se provodi u vrijeme kada su se razvile sve hranljive materije, a plod dostigao odgovarajući stupanj zrelosti. Period berbe plodova voća i grožđa zavisi od svrhe njihove dalje upotrebe. Oni se mogu ubirati za konzumaciju u svježem stanju ili dalju preradu. Stupanj zrelosti plodova namijenjenih za konzumaciju u svježem stanju naziva se tržišna zrelost, dok se stupanj zrelosti plodova namijenjenih za preradu naziva fiziološka ili puna zrelost. Precizno određivanje perioda za vršenje berbe je važno, s obzirom na to da se veliki dio plodova ne konzumira direktno u svježem stanju, već se prerađuje ili konzervira u skladu s različitim načinima skladištenja. Tehnička zrelost predstavlja onu fazu razvoja ploda kada se plod smatra spremnim za određenu upotrebu, a to može biti konzumacija u svježem stanju, prerada, sušenje, konzerviranje itd. U ovoj fazi, čak i nakon što plodovi voća i grožđe budu obrušeni s voćaka ili vinove loze, nastavlja se fiziološki proces zrenja. Određivanje perioda berbe je važno, jer ako se plodovi voća i grožđe ne sakupe u pravo vrijeme, oni ne samo da gube na težini, već i ne dobivaju kvalitetu za vrstu ili sortu kojoj pripadaju, kao što su boja, aroma, okus itd. Međutim, ovdje treba obratiti pažnju, s obzirom na to da kasna berba može stvoriti probleme jer ograničava transport, s obzirom na to da plodovi omekšavaju, ne mogu se dugo čuvati ili budu zahvaćeni raznim patogenim bolestima, čime se gubi komercijalna vrijednost.

Prognostiranje berbe

Na fazu zrenja i period berbe plodova na određenom području utječe više faktora kao što su: genetski faktor ili kultivar, faktori životne okoline kao što su klima, zemljište i dr. i agrotehničke mjere koje se primjenjuju u uzgoju.

Tehnike branja

Različite vrste voćaka zahtijevaju primjenu različitih metoda berbe. Dvije osnovne metode berbe su ručna berba i berba strojem. Većina voća namijenjenog za konzumaciju u svježem stanju na tržištu bere se ručno, što je najbolji način da se očuva kvaliteta ploda, ali ne i ekonomičan način. Za voće namijenjeno za preradu, sušenje i povremeno za konzumaciju u svježem stanju koriste se mehanički alati, kao što su strojevi na motorni pogon opremljene odgovarajućim zahvatnim mehanizmima i električnim korpama, paletama i elevatorima za sakupljanje voća. Ova metoda je ekonomičnija posebno za velike zasade voća.



Slika 9. Tehnika branja grožđa

Izvor: <https://www.thespruceeats.com/wine-grape-harvest-3511325>

Selekcija voća i grožđa

Kvaliteta svježeg voća može se prilično dobro procijeniti na osnovu izgleda, veličine i boje, jer su to pokazatelji visokog kvaliteta plodova i stupnja njihove zrelosti. Prilikom selekcije plodova u obzir se uzima nekoliko tehničkih uvjeta i karakteristika kao što su ujednačenost veličine, sorta, boja, stupanj zrelosti i oštećenja.



Slika 10. Sortiranje jabuka

Izvor:

<https://www.caustier.com/grading/grading-machine-godet/52.html>



Slika 11. Pakiranje voća

Izvor:

<https://www.packagingcraft.com/fruit-packaging-boxes.html>

Pakiranje i transport voća i grožđa

Plodovi su uglavnom osjetljivi. Njihov transport zahtijeva posebnu i čvrstu ambalažu. Transportnu ambalažu treba pažljivo birati kako se ne bi narušio kvalitet transportiranog voća. Najbolje je transportirati voće i grožđe spakirano u različite vrste ambalažnih kontejnera kao što su drvene, kartonske, plastične gajbe i perforirane korpe kako bi se omogućio protok zraka i palete za velike količine proizvoda. Poželjna je upotreba recikliranih i ekoloških ambalažnih materijala. Pravilno pakiranje može produžiti rok trajanja svježeg voća tako što sprečava gubitak vlage i naknadno sušenje.

Skladištenje voća

Nakon procesa berbe, selekcije i pakiranja, voće se skladišti u skladištima do stavljanja u promet ili slanja na preradu. Voće se može konzervirati na različite načine. Može se odlagati u skladištima u prirodnim uvjetima, u jednostavnim skladištima s dobrom ventilacijom, u hladnjačama koje posjeduju mogućnost mehaničkog rashlađivanja ili u komorama s modificiranom atmosferom (MA) ili komorama s kontroliranom atmosferom (CA) (uslijed isparavanja rashladne tečnosti, amonijaka, freona-12, itd.).

Zadatak

Organizirajte posjetu obližnjem poljoprivrednom domaćinstvu koje posjeduje zasad krušaka u kome je već počeo proces berbe plodova koji će se koristiti za konzumaciju na tržištu. Promatrajte procese berbe, sakupljanja, transporta, sortiranja, pakiranja i skladištenja. Po povratku u učionicu sačinite izvještaj kako bi se utvrdilo jesu li kruške ubrane u pravo vrijeme. Ako nisu, kakav je utjecaj na kvalitetu proizvoda i jesu li uzeti u obzir tehnički zahtjevi u vezi s borbom i skladištenjem proizvoda. Prezentirajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.8. Jednostavni postupci termičke obrade i konzerviranja voća u skladu s relevantnim standardima

Prerada voća i grožđa

Prerada poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, a posebno voća i grožđa, je tehnološki i ekonomski proces koji stvara dodatnu vrijednost. Voće i grožđe pretvaranjem u drugi upotrebljivi oblik, u skladu sa standardima prerade nakon berbe ima dodatnu vrijednost. Jednostavna prerada voća i grožđa se vrši kako bi se onaj dio proizvoda koji se ne koristi za konzumiranje u svježem stanju prerađivao i čuvao duži period. Različiti tehnološki procesi koji imaju cilj stabilizaciju proizvoda uključuju fizičke, kao što su termička obrada, dehidracija, zamrzavanje, itd.; kemijske, uz primjenu antimikrobnih sredstava, antioksidanata itd.; kemijsko-fizičke tehnike, koje podrazumijevaju očuvanje pH vrijednosti, oksidacijsko-redukcijski potencijal itd. i biološke, kao što je fermentacija.

Jednostavni postupci prerade voća i grožđa

Voće koje se koristi za proizvodnju prerađenih proizvoda (kao što je džem i dr.) mora ispunjavati određene zajedničke zahtjeve, nasuprot činjenici da svaka vrsta voća ima svoje specifične karakteristike, koje se moraju ocjenjivati tijekom prerade. Plodovi ne bi trebali biti potpuno zreli i mekani kao što je potrebno za konzumaciju u svježem stanju, već trebaju biti nižeg stupnja zrelosti, što ih čini konzistentnijim, iako su u potpunosti dostigli okus i aromu zrelog voća. Plodovi moraju biti zdravi, bez oštećenja pulpe, a u svakom slučaju pogodni za mehaničko ili kemijsko ljuštenje.

Postupci prerade

Kvaliteta sirovine su važne za preradu voća i grožđa. Kvalitativna procjena mora uzimati u obzir posebne aspekte kao što su: veličina plodova, njihova konzistencija, kvantitativni nedostaci (kao što je prezrelost).

Pranje

Pranje ima za cilj uklanjanje nečistoća kao što su zemlja, strane materije i smanjenje bakterijskog opterećenja. Pranje podrazumijeva potapanje proizvoda u vodu miješanjem ili prskanjem vode pod pritiskom na proizvod tako da bude dovoljno očišćen, pri čemu je ova druga metoda najbolja. U tu svrhu treba se koristiti vodom za piće.

Sortiranje (odvajanje)

Sortiranje podrazumijeva odvajanje zdravih proizvoda pogodnih za preradu od onih koji su nepogodni za preradu, kao što su oni s nedostacima u pogledu stupnja zrelosti, boje, prisustva plijesni i sl. Tijekom procesa sortiranja potrebno je poštovati zdravstvene i higijenske standarde.

Kalibracija proizvoda

Razlozi za kalibraciju proizvoda su višestruki. Ona doprinosi:

- Podijeli na partije različite komercijalne vrijednosti.
- Stvaranju homogenih količina s tehnološke točke gledišta.
- Poboljšanju performansi u prerađivačkoj liniji.
- Boljoj preradi proizvoda.

Priprema proizvoda za preradu

Otvaranje proizvoda, kao na primjer kod breskve i kajsije, ako je moguće, treba se izvršiti sječenjem duž prirodne razdjelne linije ploda. Način rezanja koji se primjenjuje (na kockice, segmente, polovine plodova, cijeli plodovi, itd.) zavisi od komercijalne namjene gotovog proizvoda. Ovaj postupak se primjenjuje i kod jabučastih plodova kao što su jabuke, kruške, dunje itd., za potrebe uklanjanja i vađenja sjemena. Tehnike prerade mogu biti različite u zavisnosti od vrste voća i grožđa koje se prerađuje i od krajnjeg proizvoda koji želimo da dobijemo od njih. Svi prerađeni proizvodi moraju biti sterilizirani na temperaturi od oko 100° C u periodu od 10 do 60 minuta u zavisnosti od vrste ambalažnog materijala. Nakon sterilizacije, kako bi se osigurala bolja kvaliteta proizvoda, preporučuje se brzo hlađenje ambalaže dok proizvod ne dostigne temperaturu od približno 40° C.



Slika 12. Proizvodnja džema od pomorandže
Izvor:
<https://vimafoods.com/en/product/orange-jam/>



Slika 13. Proizvodnja brendija/rakije od grožđa
Izvor:
<https://cocktail-society.com/spirits/types-of-brandy/>

Zadatak:

Gospodarstvo koje se bavi preradom voća je proizvelo određenu količinu džema od trešanja, za koji se nakon ispitivanja pokazalo da je bio lošeg kvaliteta. Nakon razmatranja kvaliteta proizvoda i primijenjenih postupaka prerade, napišite izvještaj o linijama prerade koje nisu ispraćene i dajte preporuke za poboljšanje. Prezenterajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.9. Standardi proizvodnje višegodišnjih kultura

Uzgoj višegodišnjih biljaka, drveća i vinove loze u skladu s ekološkim i ekološki prihvatljivim standardima uključuje velik broj održivih praksi. Prakse imaju cilj očuvati biodiverzitet, poboljšati kvalitetu zemljišta i maksimalno smanjiti upotrebu štetnih kemikalija. Ovdje je predstavljen konkretan pregled uloge i odgovornosti poljoprivrednog tehničara u okviru konvencionalne i organske proizvodnje voća i grožđa u skladu s relevantnim standardima, uključujući i pravila zaštite životne okoline i ekološke standarde.

Konvencionalna proizvodnja: Primjenjuje širok spektar tehnologija, kemikalija i intervencija za povećanje proizvodnje višegodišnjih usjeva. Ovo može uključivati upotrebu pesticida, herbicida i kemijskih gnojiva.

Organska proizvodnja: Ova metoda primjenjuje prirodne tehnike i održive pristupe za uzgoj poljoprivrednih proizvoda bez upotrebe sintetičkih kemikalija, a to podrazumijeva upotrebu

organskih gnojiva, plodored, biološko suzbijanje štetočina, upotrebu malča i kompostiranje. U velikoj mjeri se primjenjuju organska gnojiva i upravlja bolestima i štetočinama na prirodan način.

Zaštita životne okoline i ekološki standardi

Voda: Poljoprivredni tehničar za proizvodnju višegodišnjih kultura treba smanjiti zagađenje vode, racionalno koristiti vodu i izbjegavati kemikalije koje mogu da se ispuštaju u izvore vode. Korištenje efikasnih metoda navodnjavanja, kao što je navodnjavanje po sustavu „kap po kap“, svodi gubitak vode na minimum i smanjuje potrebu za prekomjernim zalijevanjem.

Zemljište: Zemljište se treba koristiti na održivi način, a to podrazumijeva rotaciju usjeva, korištenje zdravih poljoprivrednih metoda i očuvanje biodiverziteta.

Energija: Efikasno korištenje energije, kao i korištenje energije iz obnovljivih izvora, od bitnog je značaja za održivu poljoprivredu.

Kemikalije: U organskoj proizvodnji, upotreba sintetičkih kemikalija je ograničena ili zabranjena. Organska proizvodnja zahtjeva dobivanje ekoloških certifikata i kontinuiranu edukaciju poljoprivrednika o održivim i ekološki prihvatljivim praksama.

Implementacija i kontrola

Poljoprivredni tehničar treba poštovati i razumjeti nacionalna i međunarodna pravila i zakone o proizvodnji hrane, zaštiti životne okoline i sigurnosti radnika. Navedeno podrazumijeva vođenje svih potrebnih evidencija i dokumentacije, kao i definiranje utjecaja metoda uzgoja višegodišnjih kultura na životnu okolinu. Poljoprivredni tehničar treba biti informiran i odgovoran za utjecaj poljoprivrednih praksi na životnu okolinu i društvo, što znači biti svjestan promjena životne okoline, razumjeti utjecaj tehnologije i biti spreman prilagoditi se novim i najboljim praksama.

Zadatak

Izradite plan prirodnog upravljanja štetočinama koje pogađaju jabuke korištenjem bioloških metoda. Utvrdite štetu po životnu okolinu koja može nastati upotrebom pesticida za zaštitu bilja. Prezenterajte zaključke ostalim učenicima.

3.2.10. Planiranje i organizacija višegodišnjih usjeva

Planiranje i organizacija rada

Planiranje i organizacija rada predstavlja važan aspekt na koji treba obratiti pažnju prilikom podizanja voćnjaka i vinograda. Razlog za to je što dobro planiranje i organizacija u skladu s pravilima zanimanja, radnim zadatkom i inovacijama u poljoprivrednoj proizvodnji povećava efikasnost rada. Planiranje rada i organizacijske vještine pomažu poljoprivrednom tehničaru da bolje organiziraju vrijeme, upravlja alatima i resursima za postizanje ciljeva vezanih za proizvodnju voća i grožđa. Kroz planiranje, tehničar shvaća što treba uraditi da bi došao do faze proizvodnje.

Planiranje je od ključnog značaja na svim razinama na radnom mjestu, jer pomaže da se bolje organiziraju zadaci i vrijeme za upravljanje voćnjakom ili vinogradom. Tehničar treba isplanirati poslove koji će se obavljati u voćnjacima ili vinogradima u proizvodnom ciklusu, neophodne materijalne i ljudske resurse (radnu snagu) i vrijeme za sve vrste intervencija. Planiranje i organizacija rada su korisne intervencije koje doprinose uspješnom obavljanju poslova i usluga. Aspekti planiranja i organizacije rada trebaju se kombinirati i to je vještina koju poljoprivredni

tehničar stječe. U agrobiznisu, poljoprivredni tehničar treba težiti razvoju novih procesa kako bi povećao efikasnost rada.

Što je potrebno za planiranje i organizaciju rada?

Planiranje i organizacija povećavaju efikasnost rada. Kako bi se postigao uspjeh u proizvodnom procesu, potrebno je planirati aktivnosti koje će se provoditi na gospodarstvu i organizirati rad na njihovoj realizaciji. Planiranje i organizacija rada odnose se na to kako se planira, organizira i upravlja radom na gospodarstvu.

Planiranje obuhvaća nekoliko aspekata koji su najvažniji za proizvodni proces, kao što su:

- Planiranje i organiziranje vlastitog rada i rada tima radnika u datoj oblasti rada, uz poštovanje pravila zanimanja, radnih zadataka i inovacija u poljoprivrednoj proizvodnji.
- Planiranje potrebnih materijalnih i ljudskih resursa u skladu s periodičnim planom.
- Dodjeljivanje radnih zadataka na gospodarstvu prema sektorima i radnom iskustvu.
- Priprema resursa i radnog mjesta za poljoprivredne radove, u skladu s planiranim aktivnostima i radnim zadatkom.
- Utvrđivanje redoslijeda poslova prema tehnologiji uzgoja poljoprivrednih kultura.
- Kompletiranje relevantne radne dokumentacije.
- Korištenje agrometeoroloških i ekonomskih podataka tijekom planiranja.
- Planiranje prometa poljoprivrednih kultura.
- Koordinacija, organiziranje, nadzor i kontrola svih proizvodnih i radnih procesa u poljoprivredi.
- Poštovanje pravila i procedura za donošenje odluka za određene poljoprivredne poslove.
- Koordinacija i periodično izvještavanje o napredovanju posla.

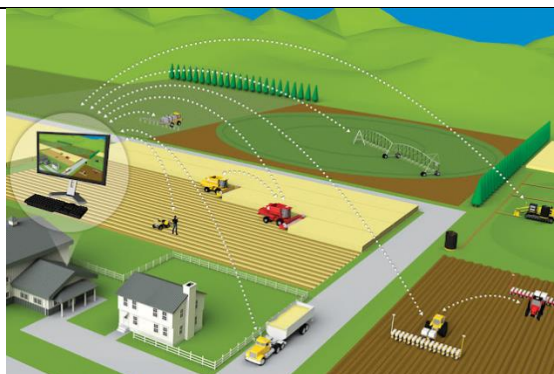
Poljoprivredni tehničar treba naučiti kako planirati i organizirati rad kako bi olakšao obavljanje i praćenje poljoprivrednih aktivnosti na gospodarstvu. Planiranje i organiziranje radnog mjesta i tima radnika na gospodarstvu značajno se štedi na vremenu. Planiranje zahtjeva praćenje koraka i specifičnih ciljeva kroz koje možemo lakše postići konačni cilj, a to je proizvodnja na gospodarstvu. Kako bi se poljoprivredni tehničar držao plana različitih aktivnosti koje treba provoditi na gospodarstvu, potrebno je biti organiziran. Organizacija rada se odnosi na upravljanje poslovima na gospodarstvu u cilju postizanja unaprijed definiranih ciljeva.



Slika 14. Organizacija rada kod višegodišnjih usjeva i vinograda.

Izvor: <https://grain.org/en/article/6280-agriculture-3-0-or-smart-agroecology>

Rad se može organizirati na različite načine, uvijek u zavisnosti od specifičnosti posla koji se obavlja. Kako bi se osiguralo upravljanje radom na gospodarstvu, organizacija treba biti izvršena na ergonomski način, odnosno treba kombinirati nekoliko aspekata, tj. alat za rad (kao što su strojevi, oprema i sl.), metode rada (kao što su način organizacije, vrste radnih zadataka, kvalifikacija radnika, radno vrijeme i sl.) i radno mjesto (uvjeti rada na lokaciji na kojoj je rad uređen, kao što su meteorološki uvjeti i sl.).



Slika 15. Planiranje rada kod višegodišnjih usjeva i vinograda.

Izvor:

<https://ioeagineer.blogspot.com/2017/08/some-question-answers-in-farm-planning.html>

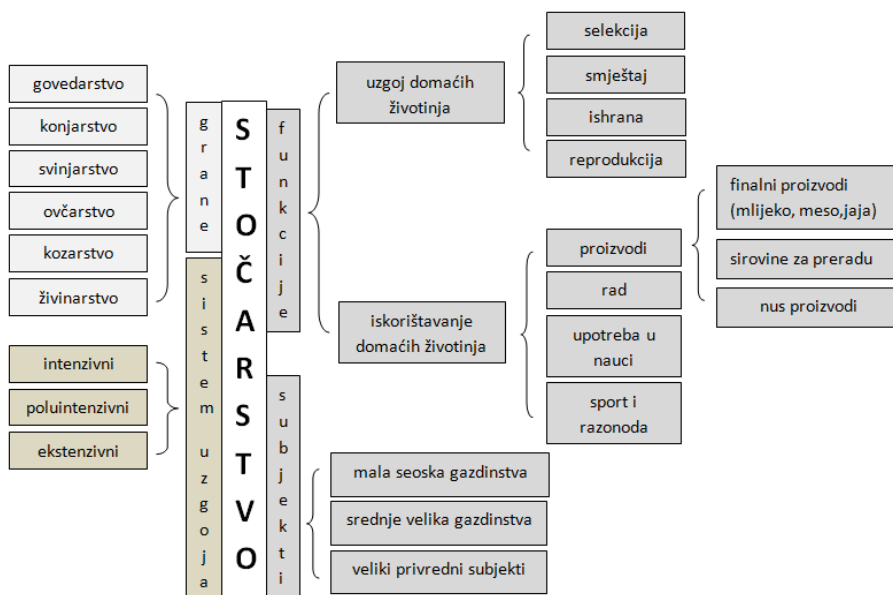
Zadatak

Odaberite vrstu drveta za kultivaciju, izvršite pregled agrometeoroloških podataka kako bi se odredilo najpogodnije vrijeme sadnje, definirajte materijalne i ljudske resurse koji će biti potrebni, odredite okvirni budžet za početna i operativna ulaganja, definirajte konkretne zadatke za svakog člana tima i sastavite kalendar aktivnosti s jasnim vremenskim okvirima. Prezenterajte zaključke ostalim učenicima.

4. Posebni aspekti obavljanja poslova poljoprivrednog tehničara za stočarsku proizvodnju

4.1. Uvod u stočarsku proizvodnju

Stočarstvo je oblast poljoprivrede koja, bez obzira na to o kojoj njenoj proizvodnoj grani je riječ i koji sustav uzgoja koristi, osigurava: visokokvalitetnu hranu za ljude, proizvode za preradu, sporedne ili nus proizvode koji nastaju tijekom procesa proizvodnje, kao i ostale koristi koje čovjek ostvaruje uzgajanjem životinja. Nositelji stočarske proizvodnje, počev od malih seoskih gospodarstava do velikih privrednih subjekata, obavljaju dvije osnovne funkcije stočarstva: uzgoj i iskorištavanje domaćih životinja.



Shema 1. Stočarstvo: proizvodne grane, sustav uzgoja, funkcije, subjekti - nositelji proizvodnje

Povezanost stočarske i biljne proizvodnje

Kako bi uzgajanje životinja moglo biti održivo, neophodno je postojanje biljne proizvodnje. Biljke imaju sposobnosti fotosinteze i proizvode organsku materiju koju životinje koriste. S toga stanovišta kažemo da su biljke - proizvođači, a životinje (kao i čovjek) konzumenti ili potrošači. To objašnjava definiranje biljne proizvodnje kao prvog, a stočarske kao drugog stupnja ukupne poljoprivredne proizvodnje.

S druge strane, domaće životinje ostatke organskih materija nakon korištenja za funkcioniranje vlastitog organizma i stvaranje proizvoda, vraćaju u vidu stajnjaka i osoke u zemljište, gdje poslije razgradnje postaju ponovo dostupni biljkama. Zbog toga se poljoprivredna proizvodnja definira kao skup dvije oblasti: biljne i stočarske, koje su međusobno tijesno povezane.

4.2. Tehnološki proces stočarske proizvodnje

4.2.1. Domestikacija

S uzgojem stoke čovjek je započeo oko 10.000 godina p.n.e., kada je udomaćena koza, a ubrzo zatim i ovca. S vremenom je uslijedilo udomaćivanje ostalih vrsta domaćih životinja. Izuzetak je bio jedino pas koji je udomaćen značajno prije ovog perioda. Procesu udomaćivanja prethodio je proces pripitomljavanja divljih životinja, koje je u početku vjerojatno kao mlade, uzeo čovjek iz prirodnog okruženja. S vremenom se navikle se njega i nisu pokazivale ni strah ni agresivnost prema njemu. Međutim, to svakako ne znači da su bile domaće životinje.

Kako bi se neka životinja, odnosno životinjska vrsta mogla nazvati domaćom ona mora biti privržena čovjeku. Treba se trajno razmnožavati pod njegovim nadzorom i svoje novostečene osobine dobivene procesom udomaćivanja prenositi na potomstvo, kako bi a čovjek od nje ima privrednu korist. Ovakav rezultat nastaje dugim procesom nazvanim domestikacija ili udomaćivanje divljih životinja, tijekom kojeg se pod utjecajem čovjeka (a svakako i ambijentalnih faktora) dešava niz promjena u životinjskom organizmu. Promjene se mogu svrstati u tri grupe: morfološke, fiziološke i psihičke.

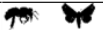
Tablica 1. Promjene kod životinja nastale procesom domestikacije

Vrste promjena koje nastaju domestikacijom	Manifestiranje promjena	Primjer
Morfološke	Promjene izgleda	Smanjenje dlačnog pokrivača i veličine kljova kod domaće svinje u odnosu na divlju
Fiziološke	Najizraženije promjene –promjene u proizvodnosti i reprodukciji	Povećanje broja mladih - prosječan broj prasadi kod divlje svinje 4-6 po leglu, a kod plemenitih rasa domaće svinje 10-12
Psihičke	Promjene u ponašanju	Gubitak straha i agresivnosti prema čovjeku kod domaće svinje u odnosu na divlju, ali i majčinskog instinkta pogotovo kod plemenitih rasa u intenzivnom uzgoju

Svaka vrsta domaće životinje je nastala od divljeg pretka tzv. ishodišnog oblika koji se naziva i njezinim rodonačelnikom, a koji i danas postoji kao divlja životinja (*bezoarska koza*, *azijski muflon*, *divlja svinja*) ili je izumro (*divlje europsko goveče* - *tur* i *divlji konj*). Za neke vrste domaćih životinja se smatra da su imale samo jednu vrstu divlje životinje kao rodonačelnika i tada govorimo o tzv. monofiletskom podrijetlu, ali ako se za rodonačelnike smatraju dvije ili veći broj vrsta, riječ je o difiletskom, odnosno polifiletskom podrijetlu. Mjesto ili mjesta udomaćivanja domaćih životinja su područja koja su nastanjivale drevne civilizacije, a u kojima su započeli ovi procesi, u nekim slučajevima u bliskom vremenskom intervalu na više lokaliteta, a u nekim je domestikaciju iste vrste na dva područja razdvajalo nekoliko tisuća godina.

Precizno vrijeme i mjesto udomaćivanja teško je odrediti, međutim zahvaljujući arheološkim iskopavanjima, a u novije vrijeme i suvremenim laboratorijskim istraživanjima, došlo se do relativno točnih podataka koji se odnose na proces domestikacije. *Tablica br. 2*

Sve domaće životinje se mogu razmnožavati s vrstom svog rodonačelnika i kod takvog razmnožavanja se dobiva trajno plodno potomstvo, što s biološkog aspekta gledano pripadaju istim vrstama (uvažavajući razlike nastale domestikacijom).

VRSTA	VRJEME DOMESTIKACIJE	MJESTO DOMESTIKACIJE	DIVLJI, ISHODIŠNJI OBLIK
SISARI 			
PAS	>15000 p.n.e.	Različita mjesta domestikacije	Vuk (<i>Canis lupus</i>)
KOZA	10.000 p.n.e.	Zap. Azija i Srednji istok	Bezoar koza i Divlja balkanska koza (<i>Capra aegagrus</i>) i (<i>Capra prisca</i>) - izumrla
OVCA	9000 p.n.e.	Zap. Azija i Srednji istok	Azijski muflon (<i>Ovis aries orientalis</i>)
GOVEČE	8500 p.n.e.	Indija, Srednji Istok i SubSahara	Tur, ur ili auros (<i>Bos primigenius</i>) - izumro
SVINJA	6000-8000 p.n.e.	Kina	Evropska i azijska divlja svinja (<i>Sus scrofa</i> i <i>Sus vitatus</i>)
MAČKA	6000-8000 p.n.e.	Egipat, Kipar	Divlja mačka (<i>Felis silvestris</i>)
KONJ	4000-6000 p.n.e.	Ukrajina, Centralna Azija	Divlji konj (<i>Equus ferus</i>) - izumro
MAGARAC	4000 p.n.e.	Egipat	Afrički divlji magarac (<i>Equus africanus</i>)
BIVO	4000 p.n.e.	Kina	Azijski vodeni bivo (<i>Bubalus arnee</i>)
LAMA	6000 p.n.e.	Peru	Gvanako (<i>Lama guanicoe</i>)
KAMILA	4000 p.n.e.	Zap. Azija, Cent. Azija,	Dromedar jednogrba kamila (<i>Camelus dromedarius</i>) Baktirjska- dvogrba kamila (<i>Camelus bactrianus</i>)
JAK	4000-7000 p.n.e.	Tibet	Divlji jak (<i>Bos mutus</i>)
ALPAKA	6000 p.n.e.	Peru	Vikunja (<i>Vicugna pacos</i>)
KUNIĆ	1600.	Evropa	Divlji kunić (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)
PTICE 			
KOKOŠKA	6000 p.n.e.	Indija i Južna Azija	Crvena kokoš džungle (<i>Gallus gallus</i>)
GUSKA	4000 p.n.e.	Evropa	Divlja siva guska (<i>Anser cinereus</i>)
PATKA	4000 p.n.e.	Kina	Divlja patka (<i>Anas platyrhynchos</i>)
ČURKA	500.	Meksiko	Divlja čurka (<i>Meleagris gallopavo</i>)
INSEKTI 			
PČELA	4000 p.n.e.	Različita mjesta	(<i>Apis mellifera</i>)
SVILENA BUBA	3000 p.n.e.	Kina	(<i>Bombix mori</i>)

Zadatak

Provedite istraživanje o pripitomljavanju 20 životinja. Prikupite informacije o vrsti životinje, podrijetlu, vremenu pripitomljavanja, pretku životinje i karakteristikama pretka i životinje. Analizirajte prikupljene informacije i napravite prezentaciju u kojoj će poseban naglasak biti na razlikama između pretka i sadašnje domaće životinje. Prezentirajte razlike ostalim učenicima!

4.2.2. Pojam vrste, rase i kategorije domaćih životinja

Vrsta obuhvaća grupu životinja **istog roda**, sličnih morfoloških i fizioloških osobina, kao i obrasca ponašanja, a te osobine prenose na svoje potomstvo. Životinje iste vrste međusobnim parenjem daju neograničeno plodno potomstvo. Stoga se može reći, da vrsta predstavlja rasplodno zatvorenu ili izoliranu grupu životinja. Izuzetak čine vrste među kojima postoje male razlike i koje mogu dati potomstvo, ali je ono obično neplodno. Primjer za to su konj i magarac iz čijeg međusobnog parenja nastaju mula i mazga (neplodni hibridi).

Rasa ili pasmina predstavlja grupu životinja **iste vrste**, sličnih morfoloških i fizioloških osobina, kao i obrasca ponašanja, koje su nastale uzgajivačkim radom čovjeka, ali i utjecajem faktora okoline, a koje one, međusobno parene, prenose na svoje potomstvo. Osobine se nazivaju rasnim karakteristikama koje se mogu izmijeniti utjecajem faktora okoline, kao i uzgajivačkim radom.

Nastanak rasa

S vremenom se kod čovjeka javila potreba za razvojem određenih osobina kod udomaćenih životinja i počeo je međusobno sparivati jedinke koje su imale izraženije upravo te osobine. To je bio početak oplemenjivačkog rada koji je, uz ambijentalne uvjete, osnova nastanka rasa. Dugo vremena su prirodni uvjeti dominantno određivali osobine rasa, pa su tako u sličnim uvjetima nastajali slični oblici iako su, geografski, životinje bile međusobno jako udaljene. Puno kasnije primat u intenzitetu izraženosti određenih osobina preuzima uzgajivački rad čovjeka, ali i dalje uz neizostavan utjecaj faktora okoline. Kako se civilizacija razvijala (putovanja, seobe, trgovina, ratovi i sl.), širenje domaćih životinja, koje je čovjek vodio sa sobom na nova područja, bilo je nezaobilazno, kao i njihovo miješanje s autohtonim populacijama. Tako je nastajalo sve više novih rasa. Broj rasa pojedinih vrsta (goveda, konja, ovaca) iznosi i po nekoliko stotina. U okviru rasa formiraju se niže sustavne kategorije: tipovi, sojevi i sl.

Podjela rasa

Rase domaćih životinja se mogu podijeliti po više osnova: na osnovu geografskog podrijetla (azijske, europske, mediteranske, alpske...), regije (planinske, brdske, nizijske), države iz koje potječe (španjolske, engleske, grčke rase), proizvodnog pravca (mliječne, mesne, za proizvodnju vune, kombinirane itd.)

Međutim, sa stanovišta uzgajivačkog rada, najznačajnija podjela je na osnovu stupnja oplemenjivanja, gdje kod gotovo svih vrsta domaćih životinja razlikujemo tri osnovne grupe rasa:

Primitivne rase - najviše sliče izvornom obliku; otporne su na utjecaje uvjeta okoline, kao i na bolesti; imaju male zahtjeve po pitanju ishrane njege i smještaja; zadržale su značajnu razinu prirodnog instinkta; rasne osobine su im nastale pod utjecajem faktora okoline; proizvodne osobine su im slabo izražene; kod njih nije jasno definiran proizvodni pravac. *Primjer: Mangulica, Soej, Maremana.*

Prelazne rase - po svim osobinama se nalaze između primitivnih i plemenitih rasa, a u nekim osobinama se mogu manje ili više približiti jednoj od ove dvije grupe; rasne osobine nastale kako pod utjecajem faktora okoline, tako i oplemenjivačkim radom čovjeka; proizvodni pravac im nije definiran tj. pripadaju tzv. kombiniranom proizvodnom tipu. *Primjer: tamvor, sjenička pramenka, sivo tirolsko goveče.*

Plemenite rase - najmanje sliče izvornom obliku, neotporne su na utjecaj uvjeta okoline, kao i na bolesti; imaju visoke zahtjeve po pitanju ishrane, njege i smještaja; izgubile su značajan dio prirodnih instinkata; rasne osobine su im nastale oplemenjivačkim radom čovjeka (strogom selekcijom s jasno postavljenim ciljem uzgoja); proizvodnost im je velika, ali uz ispunjenje svih uvjeta; proizvodni pravac im je jasno definiran već na prvi pogled. *Primjer: landras, teksel, holštajn.*



Divlja svinja



Mangulica



Tamvort



Landras



Azijski muflon



Soej



Sjenička pramenka



Teksel



Izumrla divlje goveče -Tur



Maremana



Sivo tirolsko goveče



Holštajn

Kategorije domaćih životinja

Kategorijom se smatraju grupe životinja unutar jedne vrste, iste starosne dobi, namjene ili trenutnog fiziološkog stanja.

Kategorije goveda: *telad, junad za priplod, junad u tovu, muzne krave, zasušene krave, priplodni bikovi, volovi;*

Kategorije ovaca: *janjad, šilježad za priplod, šilježad za tov, ovce u laktaciji, zasušene ovce, ovnovi za priplod, ovnovi škopci;*

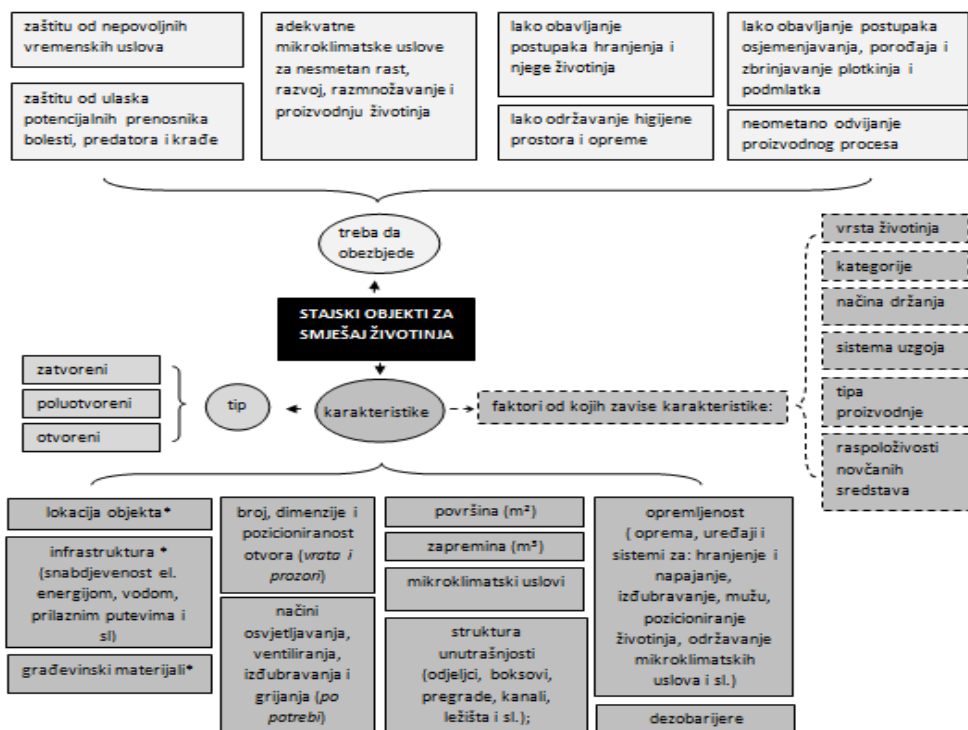
Kategorije svinja: *odojčad, prasad, nazimad za priplod, nazimad za tov, tovljenici, rasplodne krmače, nerastovi.*

Zadatak:

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o vrsti rase, rasi i kategoriji životinja koje se uzgajaju na određenom gospodarstvu. Analizirajte prikupljene podatke i vrstu, rasu i kategoriju domaćih životinja na gospodarstvu. Prezenterajte razlike ostalim učenicima!

4.2.3. Uvjeti za uzgoj domaćih životinja

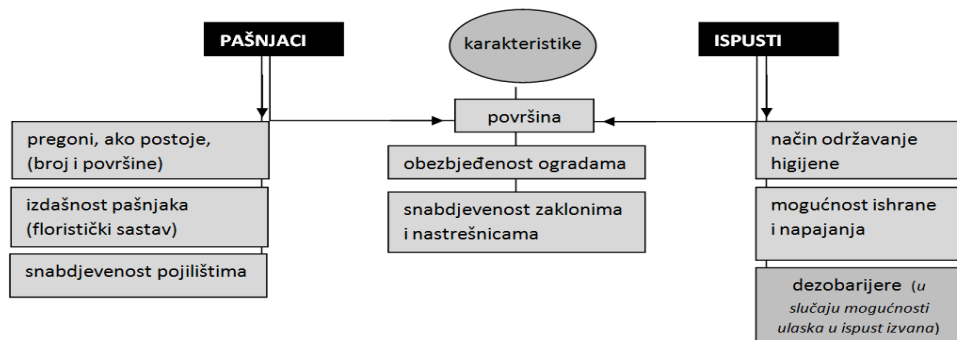
Priprema uvjeta za uzgoj domaćih životinja podrazumjeva pripremu objekata za njihovo držanje u konvencionalnim sustavima uzgoja gdje životinje provode najveći dio vremena. Priprema stajskih objekata uvjetuje kvalitetu života životinje, kao i uvjete za rad čovjeka uzgajivača, što se na kraju odražava na zdravlje i produktivnost životinja kao i na zdravlje ljudi i produktivnost njihovog rada.



*lokacija, infrastruktura, pa i građevinski materijali najmanje zavise od navedenih faktora, odnosno za njih više važe neka pravila: npr. pristupni put je jednako bitan i farmi koka nosilja i farmi muznih krava, kvalitetan krov je zaštita unutrašnjosti objekta, bez obzira da li se u njemu uzgajaju svinje ili koze...

Međutim, osim stajskih objekata i površine na kojima životinje borave, kao što su ispusti (kod slobodnog načina držanja) ili pašnjaci (ako se životinje izvoze na pašu), također svojim karakteristikama utječu kako na uzgojene životinje, tako i na ljude zaposlene na stočarskom gospodarstvu.

OSTALI OBJEKTI ZA SMJEŠAJ ŽIVOTINJA



Lokacija objekata

Objekti za uzgoj životinja trebaju se graditi na suhom i ocjedom terenu gdje ne dolazi do dužeg zadržavanja atmosferskih padavina ili poplava, pogotovo u blizini većih izvorišta ili rijeka, koje svakako treba izbjegavati, prilikom izgradnje. Iz istog razloga treba voditi računa o razini podzemnih voda. Najbolje bi bilo da teren ima blagi nagib (nekoliko stupnjeva), što bi značajno smanjilo dodatno vlaženje objekata, a s druge strane olakšalo otjecanje kanalizacije. Međutim, u područjima gdje je navedene nepogodnosti nemoguće izbjeći, potrebno je prethodno izvršiti drenažu ili nasipanje terena. Šumska područja, također treba izbjegavati, kao i udoline u kojima se u hladnim mjesecima produženo zadržava vlaga u zemlji i zraku, mraz i snježni pokrivač i skraćen je period dnevnog sunčevog zračenja. Stajski objekti se ne grade uz prometnice, željezničke pruge, zračne luke i sl., gdje osim velike buke i aerizagađenje može štetno utjecati na životinje.

Objekt treba postaviti tako da je svojim užim stranama okrenut prema pravcu puhanja dominantnih vjetrova, što će smanjiti rashlađivanje tijekom hladnih mjeseci. Na dužim stranama postavljaju se prozori, što povećava osvijetljenost, ali i zagrijavanje unutrašnjosti od sunčevog zračenje.

Infrastruktura

Stajski objekti moraju raspolagati dovoljnim količinama kemijski i mikrobiološki ispravne vode za: napajanje životinja, potrebe proizvodnje, kao i za održavanja higijene. Izvori snabdijevanja mogu biti različiti: od vodovodne mreže, gdje je kvaliteta kontrolirana, do bunara i prirodnih izvora, iz kojih vodu treba redovno kontrolirati nošenjem uzoraka u ovlaštenu laboratoriju.

Kontinuirano snabdijevanje električnom energijom je jedan od ključnih uvjeta uzgoja životinja u suvremenom stočarstvu. Farme intenzivnog uzgoja, a naročito one s automatizacijom (koke nosilice, suvremene svinjogojke farme, farme muznih krava s izmuzištima ili robot-mužom), moraju imati vlastite agregate za proizvodnju električne energije koji se aktiviraju ako dođe do nestanka električne energije u mreži.

Dolazak i odlazak zaposlenih, kao i veterinarskih i drugih službi, doprema stočne hrane, distribucija proizvoda, otpremanje otpada i sl. su nemogući bez snabdjevenosti gospodarstva dobrim putevima. Što je stočarsko gospodarstvo veće, a samim tim i s intenzivnijim nabrojanim aktivnostima, potreba za kvalitetnim prometnicama je još izraženija.

Građevinski materijali

Prilikom odabira građevinskog materijala bilo da se koriste prirodni materijali (drvo, kamen, šljunak, pijesak) ili vještački (cement, malter, beton, PVC i sl.) ili što je najčešće u praksi,

njihova kombinacija, moraju se poznavati njihove karakteristike. Stoga je neophodno voditi računa o: čvrstoći i otpornosti na vanjske utjecaje (voda, vjetar, snijeg), otpornosti na udare uzrokovani životinjama, kao i biološke agense koji dolaze iz unutrašnjosti objekta (životinjske izlučevine, sredstva za higijenu), izolacijskim osobinama, zapaljivosti, mogućoj toksičnosti, trajnosti, cijeni materijala i drugim faktorima.

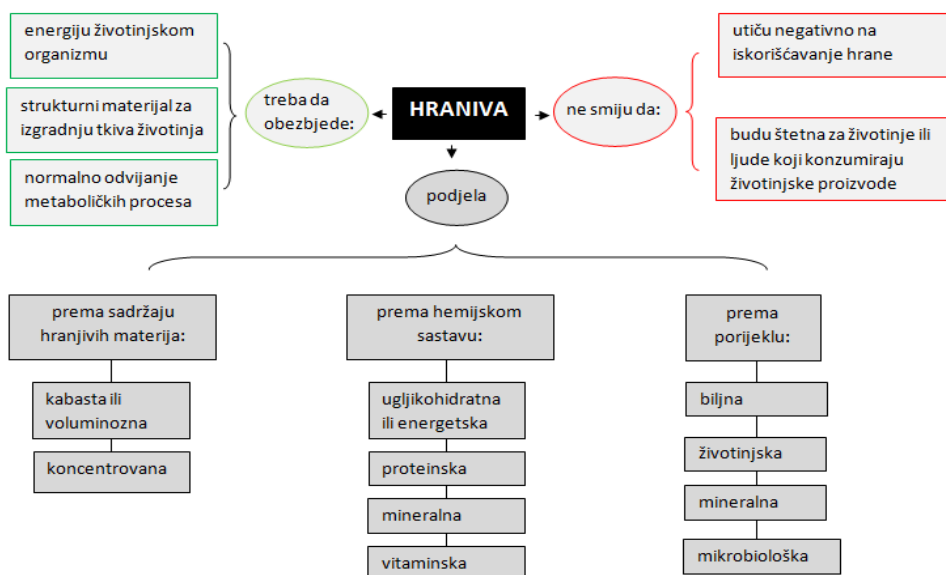
Zadatak:

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o vrsti stočarske proizvodnje i uvjetima u kojima se ona odvija. Analizirajte prikupljene informacije i usporedite postojeće uvjete s traženim uvjetima. Prezenterajte razlike ostalim učenicima!

4.2.4. Ishrana domaćih životinja

Hraniva za domaće životinje

Pravilna i racionalna ishrana domaćih životinja predstavlja okosnicu stočarske proizvodnje. Hranu koju životinje koriste nazivamo **hranivo** ili **krmivo**. Hraniva se mogu koristiti pojedinačno ili u kombinaciji s drugima. Ishrana domaćih životinja se temelji na korištenju biljnih hraniva, dok se mineralna ili hraniva životinjskog podrijetla manje koriste, više kao dopuna ili dodatak ishrani. Hraniva životinjskog podrijetla su dopuštena samo u ishrani nepreživara, a u ishrani preživara su zabranjena. Izuzetak je svakako mlijeko i mliječni proizvodi koji su neizostavna hrana svih mladih sisara.



Shema 4. Hraniva: funkcija i podijela

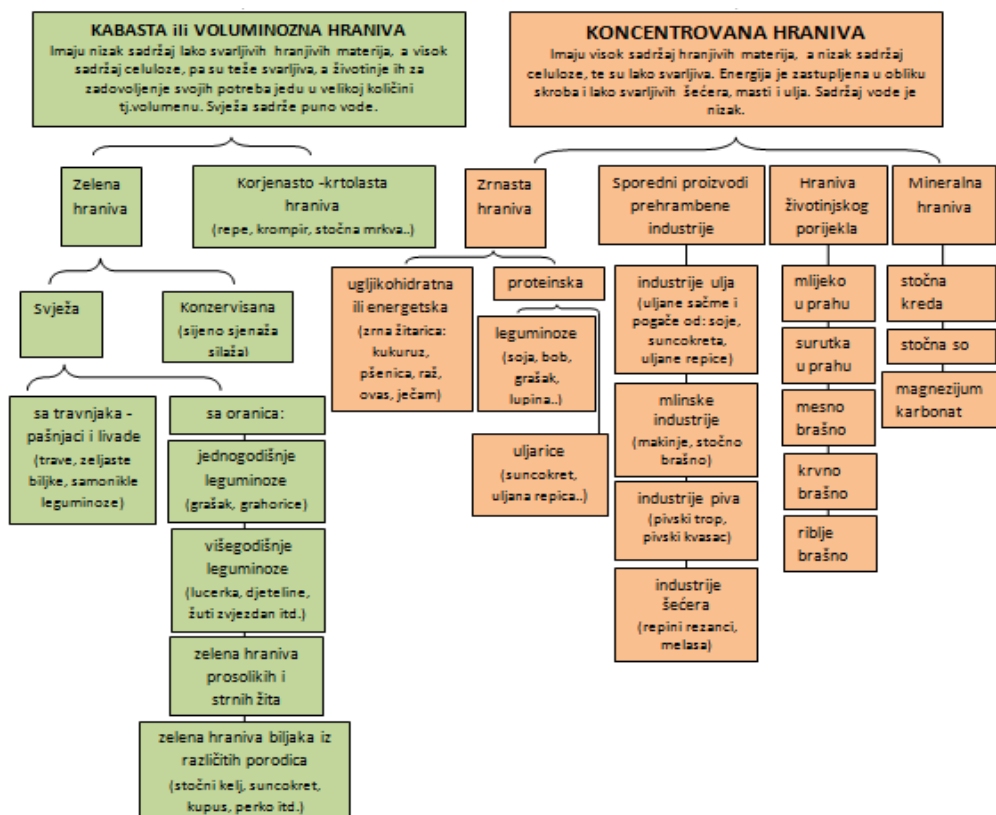
Kako bi se pravilno odabralo hranivo, ili u praksi mnogo češće kombinacija hraniva, kojim će se životinje hraniti neophodno je uzeti u obzir veći broj faktora: vrstu, rasu, kategoriju, tjelesnu težinu, kondiciju (uhranjenost), fiziološko stanje, vrstu i količinu proizvoda, namjenu (tov, priplod, rad), period godine, uvjete smještaja, ali i cijenu hrane, kvalitetu dostupnih hraniva kao i druge faktore.

Pravilnom ishranom u stočarstvu, smatra se pravovremeno davanje dobro izbalansiranih obroka koji zadovoljavaju sve nutritivne potrebe životinja uz najmanji utrošak novca.

Ishrana predstavlja veliki rashod u stočarskoj proizvodnji. Posebno je izraženo u intenzivnom uzgoju nepreživača (kokošiju i svinja), za čiju ishranu se koriste skupa koncentrirana hrana. Nasuprot tome, ekstenzivan uzgoj preživača (npr. primitivnih i prelaznih rasa ovaca) podrazumijeva korištenje pašnjačkih površina najveći dio godine uz jako mali i periodičan dodatak drugih hrana, što drastično smanjuje udio ishrane u ukupnim rashodima ovakve proizvodnje.

Preživači (poligastrične životinje; *poli*-veći broj, *gaster*-želudac) zahvaljujući svojim predželucima u kojima se nalazi ogroman broj mikroorganizama koji razlažu celulozu i slične komponente biljnih hrana, te imaju sposobnost transformacije neiskoristivih amida u upotrebljive azotne materije i sinteze esencijalnih aminokiselina, najveći dio potrebnih nutrijenata dobivaju iz jeftinih kabastih hrana.

Suprotno od preživača, **nepreživači** (monogastrične životinje; *mono*-jedan, *gaster*-želudac), u čijem želucu nema mikroorganizama, moraju koristiti isključivo koncentriranu hranu (uz mali postotak određenih vrsta, najčešće svježih kabastih hrana). Izuzetak predstavljaju kopitari, koji zbog postojanja velikog broja mikroorganizama, u značajno proširenom prvom dijelu debelog crijeva, mogu koristiti kabastu hranu slično preživarima. (*Zato konji, iako nepreživači, mogu jesti sijeno, a svinje - ne!*).



Shema 5. Podjela hrana prema sadržaju hranjivih materija

Obroci za domaće životinje

Obrok je ukupna količina hrane koju životinja pojede za 24 sata. Dijeli se na *uzdržani* dio koji predstavlja količinu hrane dovoljnu za normalno odvijanje tjelesnih funkcija i *produktivni (produktivni)* dio - povećana količina hrane u odnosu na uzdržani, koja će omogućiti određenu proizvodnju (tov, proizvodnja mlijeka, jaja, itd.). Neadekvatna količina hrane će se negativno odraziti na zdravlje životinje i proizvodnost.

Svaka vrsta i kategorija domaćih životinja ima specifične potrebe za hranjivim materijama i energijom i stoga se obroci sastoje za svaku vrstu i kategoriju posebno. To podrazumijeva i odabir i kombinaciju hraniva, na osnovu kemijskog sastava i energetske vrijednosti, kao i cijene uložene hrane.

Zadatak

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o vrsti stočarske proizvodnje, vrsti stočne hrane koja se koristi u ishrani domaćih životinja i potrebnim količinama hrane i vode za svakodnevnu ishranu. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ih ostalim učenicima!

4.2.5. Human i pravilan uzgoj domaćih životinja

Humani odnos prema domaćim životinjama se ogleda kroz vođenje računa o njihovoj dobrobiti, koja predstavlja kvalitetu života i harmoničan odnos životinje i okoline. Dobrobit na gospodarstvu se procjenjuje kroz ocjenu pet sloboda kojim se izražava moralan odnos ljudi prema životinjama:

1. **Sloboda od gladi i žeđi** – osiguravanje stalno dostupne svježe vode i hrane koja će održati životinju zdravom i snažnom.
2. **Sloboda od bola, povreda i bolesti** – osiguravanje staništa u kojem ne može povrijediti sebe ili druge životinje, prevencijom i pravovremenom dijagnostikom i liječenjem.
3. **Sloboda od straha i stresa** – zabranom fizičkog ili psihičkog zlostavljanja, koje može nanositi čovjek ili druga životinja.
4. **Sloboda od neudobnosti** – osiguravanje dovoljno prostora za normalne stavove tijela, za ishranu i za odmor.
5. **Sloboda na ispoljavanje prirodnog ponašanja** – dovoljno prostora za kretanje, za kontakt s drugim pripadnicima iste vrste i stimulativna okolina kako bi se spriječila dosada.

Mikroklimatski uvjeti

Uvjeti koji vladaju u objektima za uzgoj domaćih životinja su uz kvalitetnu ishranu i higijenu, najznačajniji faktori koji omogućavaju održavanje njihovog zdravlja i proizvodnog potencijala. Najvažniji su: **temperatura, vlažnost, sadržaj štetnih plinova, osvjetljenje, prašina, brzina strujanja zraka, buka** i dr. Održavanje razine navedenih faktora u optimalnim granicama omogućava kvalitetan ambijent koji stimulativno djeluje na fiziološke procese u organizmu kao i ispoljavanje obrazaca prirodnog ponašanja i visoku proizvodnju. Navedeno je značajno u objektima intenzivnog uzgoja, u kojima životinje stalno borave. Stoga se, u ovakvim objektima, održavanje pojedinih mikroklimatskih faktora obavlja automatizirano.

Zoohigijenske mjere

Provođenje higijenskih mjera na stočarskom gospodarstvu se obavlja u cilju zaštite zdravlja životinja kao i zaštite životne okoline. **Mehaničko čišćenje stajnjaka, sanitarno čišćenje i pranje, dezinfekcija, dezinsekcija, deratizacija kao i neškodljivo uklanjanje leševa i ostataka**

životinjskih organizama predstavljaju preventivne mjere zaštite kojima se životinje, ljudi, ali i okolina čuvaju od utjecaja uzročnika i prenosioka infektivnih i parazitarne oboljenja: mikroorganizama, parazita, kao i insekata, glodara itd.

Mehaničko čišćenje je svakodnevna higijenska mjera koja se provodi u stajskim objektima i podrazumijeva uklanjanje: ekskremenata životinja, zaprljane prostirke, ostataka hrane i drugih nečistoća. Vršiti se ručno, strojno, kao i postavljanjem sustava za čišćenje stajnjaka.

Sanitarno pranje i čišćenje se obavlja u uvjetima postojanja patogena u objektu ili u drugim specifičnim okolnostima (priprema boksa pred porođaj ili uvođenje novog proizvodnog turnusa životinja i sl.). Ova mjera prethodi dezinfekciji, a često se tretira kao njezin sastavni dio.

Dezinfekcija podrazumijeva uništavanje patogenih mikroorganizama i njihovih spora i može se obavljati: **fizičkim putem** (sagorijevanjem, opaljivanjem, vrućim zrakom, vodom i vodenom parom), **ultraljubičastim zračenjem** (kvarcne lampe) i **upotrebom kemijskih sredstava** (kiselina, baze, soli, klorni i jodni preparati).

Dezinsekcija predstavlja uklanjanje štetnih insekata, koji mogu biti prenosioci patogenih mikroorganizama, ali i onih koji su vanjski paraziti na životinjama. U tu svrhu koriste se repelenti - sredstva koja odbijaju insekte i insekticidi - kemijska sredstva kojima se uništavaju odrasli insekti, njihova larve i jaja. Blagovremeno održavanje higijene prostora i uređaja, postavljanje mreža na otvore i slične fizičke mjere značajno pomažu u borbi protiv štetnih insekata.

Deratizacija je postupak uništavanja glodara, koji se vrši primjenom fizičkih mjera (postavljanje klopki, lijepka i sl.) i kemijskih sredstava (upotreba otrova). Važan segment deratizacije je i preventiva, koja podrazumijeva blagovremeno čišćenje i uklanjanje otpada, ali i sprječavanje ulaska glodara u objekte.

Uklanjanje leševa i ostataka životinjskih organizama - Leševi uginulih životinja i ostaci životinjskih organizama predstavljaju opasan izvor oboljenja ljudi i životinja, stoga je neophodno izvršiti pravilno i blagovremeno uklanjanje. U tu svrhu koriste se jame, grobnice, spaljivanje ili prerada u specijaliziranim industrijskim pogonima - kafilerijama.

Njega kože i kožnih tvorevina

Mehaničko čišćenje kože - *timarenje* je postupak uklanjanja nečistoća, odumrle dlake i epitelnih ćelija s tijela životinja, koji se obavlja upotrebom raznih četki, češagija, strugača, spužve i sl.

Striža ovaca - Pored toga što se strižom dobiva vuna, značajan proizvod ovčarstva, njeno blagovremeno uklanjanje predstavlja i mjeru njege ovaca, koja se u našim uvjetima provodi jednom, eventualno dva puta godišnje. „Strižom ovaca se olakšava čišćenje kože i smanjuje mogućnost zadržavanja kožnih parazita. Strižom se, također olakšava odavanje tjelesne toplote, ubrzo metaboliizam materija, poboljšava apetit, popravlja kondicija i produkcija“.

(<https://www.agroklub.rs/stocarstvo/znacaj-sisanja-ovaca-i-kako-to-pravilno-uraditi/42774/>)

Njega papaka - Papci i kopita su najopterećeniji dio tijela životinje i njihovom njegom se preventivno djeluje na zdravstveno stanje čitavog organizma. **Orezivanje papaka** je naročito bitna mjera njege kod životinja koje se ne kreću dovoljno i čiji papci nemaju mogućnost prirodnog habanja. Orezivanje papaka se obavlja dva puta godišnje uz upotrebu specijalnih kliješta, škara, turpija, brusilica i sl., a obavlja ga osoba osposobljena za ovaj posao. **Potkivanje** je mjera njege kopita prilikom koje se na donju stranu kopita postavljaju metalni štitnici tzv. potkovice koje štite kopitnu rožinu od pretjeranog habanja. **Dezinfekcija papaka** je značajna

mjera kod sitnih preživara, posebno ovaca i koza kod kojih postoji mogućnost pojave *bolesti (zarazna šepavost)*. Papci se dezinficiraju kemijskim sredstvima na bazi bakarnog sulfata ili formalina.

Zadatak

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o sustavu uzgoja, trajanju proizvodnog ciklusa i procedurama nakon završetka ciklusa, s posebnim fokusom na dezinfekciju. Prikupite informacije o mogućim infekcijama na gospodarstvu i mjerama za njihovo sprječavanje. Na satima praktične nastave, razmijenite prikupljene podatke i izradite strukturu procedura za provođenje higijenskih mjera na živinarskim farmama. Prezentirajte zadatak ostalim učenicima!

4.2.6. Tehnologije uzgoja domaćih životinja

Sustavi uzgoja

Koja će tehnologija uzgoja biti primijenjena na gospodarstvu zavisi od odabranog sustava proizvodnje koji može biti intenzivan i ekstenzivan. Postoji i poluintenzivan sustav koji ima elemente oba navedena sustava. U novije vrijeme uvodi se i organsko stočarstvo, kao poseban sustav uzgoja sa svojim specifičnostima.

Intenzivnu stočarsku proizvodnju karakterizira:

Visoka novčana ulaganja, ali i visoki prihodi; držanje velikog broja životinja na malom prostoru - zatvoreni objekti s kontroliranim uvjetima; uzgoj visokoproduktivnih, plemenitih rasa; visok udio koncentrata i suplemenata u ishrani; kratak proizvodni ciklus uz maksimalno iskorištavanje potencijala životinja.

Proizvodnja je specijalizirana (jedna vrsta, jedna rasa ili hibrid, jedna kategorija i konačno - jedan proizvod). Ujednačenost proizvodnje je visoka, a samim time i konkurentnost na tržištu, ali je kvaliteta proizvoda slabiji. Slaba je i otpornost životinja. Održavanje zdravlja i razine proizvodnje korištenjem raznih kemijskih preparata: antibiotici, hormoni, enzimi i sl. Visok stupanj mehanizacije i automatizacije cjelokupnog proizvodnog procesa. Ugrožena dobrobit životinja. Veliko zagađenje životne okoline.

Ekstenzivnu stočarsku proizvodnju karakterizira:

Mala ulaganja, ali i niži prihodi. Životinje se uglavnom drže na pašnjacima. Uzgoj otpornijih, ali niskoproduktivnih rasa. Duži proizvodni ciklus. Nespecijalizirana proizvodnja. Neujednačenost proizvoda. Kvalitetniji proizvodi. Zahtjevi za površinama su veliki. Životinje su pod intenzivnijim utjecajem abiotičkih faktora okoline (temperatura, vlaga, vjetar), kao i biotičkih (mikroorganizmi, prenosnici bolesti, paraziti, predatori i dr.). Dobrobit životinja je bolja, ali je često i upitna (oskudni pašnjaci, nedostupnost vode u svakom momentu, kvaliteta vode na dostupnim pojilištima, konkurencija s drugim jedinkama oko kvalitetnije ispaše, nepovoljni klimatski uvjeti i dr.). Veliki utrošak ljudskog rada po grlu, kao i po jedinici proizvoda. Slabija konkurentnost na tržištu. Manji negativni utjecaji na životnu sredinu.

Organsku stočarsku proizvodnju karakterizira:

Potpuno poštivanje propisanih uvjeta, uz obavezno certificiranje od strane nadležnih institucija. Korištenje vitalnih i na bolesti otpornih rasa - većinom autohtonih, kao i rasa potpuno prilagođenih prirodnim uvjetima u području uzgoja. Držanje životinja u prirodnim uvjetima. Vezivanje životinja je zabranjeno. Uzgoj većeg broja vrsta na jednom gospodarstvu. Točno određen broj životinja po 1 ha površine, prema vrsti i kategoriji. Najmanje štetnih utjecaja na životnu okolinu. Uvjeti u objektima omogućavaju životinjama najveću razinu dobrobiti po pitanju zadovoljenja svih potreba i specifičnih obrazaca ponašanja. Za ishranu se koristi

isključivo hrana proizvedena na vlastitim poljoprivrednim površinama ili na površinama drugih gospodarstava sa certificiranom organskom proizvodnjom. Nije dopušteno obezrožavanje, skraćivanje zuba, sječenje repova i slični zahvati. Razmnožavanje se obavlja prirodnim putem, rijetko vještačkim osjemenjivanjem. Embrio-transfer, indukovanje estrusa i kloniranje su zabranjeni. Zdravstvena zaštita podrazumijeva, na prvom mjestu, jačanje imuniteta životinja, upotrebu homeopatskih preparata za liječenje i samo nužno sintetičkim medikamentima. Najkvalitetniji proizvodi, a najviša cijena proizvoda na tržištu.

Zadatak:

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o vrsti stočarske proizvodnje i sustavima stočarstva. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ih ostalim učenicima!

4.2.7. Sakupljanje, skladištenje i čuvanje proizvoda životinjskog podrijetla

Način sakupljanja proizvoda životinjskog podrijetla zavisi od vrste proizvoda: mlijeko za mužu, sakupljanje jaja, striža vune i dr.

Tehnologija muže

Priprema za mužu

Sve aktivnosti koje se provode tijekom pripreme za mužu imaju za cilj onemogućavanje (ili smanjenje na minimum) prodora mikroorganizama iz vanjske okoline u sirovo mlijeko, koje je idealna sredina za njihov razvoj i razmnožavanje. Ako se muža obavlja u štali, u vezanom sustavu držanja, za to vrijeme treba zaustaviti ostale poslove koji bi mogli uznemiriti životinje ili dovedu do povećanja koncentracije prašine u zraku. Muža u izmuzištima podrazumijeva prethodno uspostavljanje potrebnih higijenskih uvjeta koji se tiču: površina, opreme i uređaja za mužu, kao i higijene mužača. Nakon ulaska životinja u prostor za mužu potrebno je oprati i očistiti vimena. Pranje vimena se vrši mlakom vodom, a obavezno sušenje je najbolje obaviti ubrusima za jednokratnu upotrebu, jer se tako smanjuje mogućnost prijenosa mogućih izazivača bolesti s jedne na drugu životinju. Nakon sušenja vimena trebalo bi izmasirati vime, jer se tako pospješuje lučenje mlijeka, a tijekom masaže mužač će utvrditi i pojavu eventualnih promjena na vimenu (temperiranost, otvrdnuća, posjekotine i sl.). Prije muže posude za prijem mlijeka, cjedila, filtere, mljekovode kao i drugu opremu koja dolazi u direktan kontakt s mlijekom potrebno je temeljno oprati.

Muža

Muža može biti ručna i muža strojem. Ručna muža se primjenjuje kod vezanog sustava držanja u štali, a muža strojem i u vezanom i slobodnom sustavu, koji podrazumijeva postojanje posebnih prostorija za mužu tzv. izmuzišta. Tijekom muže strojem mlijeko odlazi u kantu koja je dio stroja - muzilice ili u tzv. mljekovod, sustav cijevi koji mlijeko od muznih aparata provodi direktno u prijemnu posudu, najčešće laktofriz. Ovaj način omogućava lakšu manipulaciju mlijekom kao i smanjenu mogućnost kontaminiranja mlijeka iz vanjske okoline, ali s druge strane zahtjeva uspostavljanje sustava za pranje mljekovoda.



Slika 2. Muža krava strojem

Izvor: <https://goelvetpharma.com/milking-machine-for-cows/>

Muža predstavlja istiskivanje mlijeka iz vimena, a taj proces je pod kontrolom hormona oksitocina koji luči hipofiza. Lučenje oksitocina traje oko 7 (5-8) minuta i za to vrijeme treba završiti mužu. Nakon opisanih pripremni radnji (pranje, sušenje i masaža), potrebno je izvršiti izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka (nikako na pod prostorije), nego u posudu s tamnim dnom, da bi se vizualno kontrolirao izgled mlijeka. Ako su, naizgled, prvi mlazevi u redu pristupa se muži, obično prvo prednjih, a kasnije zadnjih četvrti vimena. Kod koza i ovaca se vrši istovremena muža obje polovine vimena. Tehnika ručne muže treba biti ispravna, bez savijanja palca ili povlačenja sisa na dole, a kod muže strojem trebaju se provjeriti parametri na uređaju (jačina vakuma, broj pulsacija i sl.). Muža treba biti potpuna, kako bi se izbjeglo zaostajanje mlijeka u vimenu i da bi se izmuzli i posljednji mlazevi koji sadržavaju najviše mliječne masti. Zato se i kod muže strojem, na kraju, preporučuje ručno izmuzivanje posljednjih mlazeva mlijeka. Nakon muže vrhove sisa treba umočiti u dezinfekcijsko sredstvo.

Skladištenje sirovog mlijeka

Kao proizvod jako sklon kontaminaciji mikroorganizmima sirovo mlijeko je potrebno prvo procijediti, a zatim što je prije moguće, ohladiti na temperaturu $+4^{\circ}\text{C}$. Ova temperatura značajno usporava njihovo razmnožavanje i omogućava duže čuvanje sirovog mlijeka. Mlijeko se najbrže hladi u protočnim hladnjacima, ali oni postoje samo na farmama velikog kapaciteta. Na većini farmi za hlađenje mlijeka se koriste laktofrizi čiji kapacitet su od 50 do 5000 litara. Unutrašnjost laktofriza, kao i drugih posuda za mlijeko je okrugla (bez ivica u kojima bi se mlijeko zadržavalo), izgrađeni su od prokroma namijenjenog za skladištenje prehrambenih proizvoda, a opremljeni su mješačem i uređajem za mjerenje litraže. Na dnu se nalazi slavina koja služi za lako i potpuno ispuštanje mlijeka.

Sakupljanje i skladištenje jaja

Kako bi se očuvala kvaliteta i smanjila mogućnost kontaminiranja unutrašnjosti jaja bakterijama, koje mogu da prođu kroz pore na ljusci, neophodno je sakupljanje jaja dva do tri puta dnevno. Jaja se sakupljaju ručno iz gnijezda, odnosno traka i talasa za prihvatanje jaja u kaveznom sustavu uzgoja. Postoji i automatsko sakupljanje u kaveznom sustavu u kome se, pokretnom trakom, jaje dovodi do mjesta klasiranja i pakiranja. Prilikom sakupljanja i pakiranja jako prljava i jaja s naprsлом ljuskom treba odvojiti. Podrazumijeva se da ruke sakupljača i radnika na pakiranju moraju biti čiste te da se higijena u živinarniku redovno održava. Jaja se stavljaju u nove kartonske školjke ili uloške i što prije transportiraju do mjesta skladištenja. Skladišta za jaja trebaju biti čista, tamna, zatvorena i prozračna prostorija u kojoj se temperatura održava u omjeru od +4 do 10°C. U istoj prostoriji ne bi trebalo držati druge materije, naročito ne one s intenzivnim mirisom koji bi mogao prodrijeti u jaja. U skladištima jaja ostaju do isporuke.

Zadatak

Posjetite stočnu farmu i prikupite informacije o vrsti stočarske proizvodnje i metodama žetve životinjskih proizvoda. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ih ostalim učenicima!

4.2.8. Sirovina, pribor, oprema i uređaji koji se koriste za preradu mlijeka

Kvaliteta sirovog mlijeka

Sirovo mlijeko koje se koristi za preradu, treba biti dobiveno pravilnom i potpunom mužom zdravih i pravilno hranjenih životinja i ne smije sadržavati strane primjese niti mirise. Treba biti dobiveno najmanje 30 dana prije porođaja, odnosno 8 dana nakon porođaja (*period u kojem se kod muznih krava izlučuje kolostrum, a ne mlijeko!*). Sadržaj hranljivih materija, gustina, stupanj kiselosti i točka smrzavanja sirovog mlijeka propisani su zakonskim aktima i utvrđuju se uzimanjem uzoraka i slanjem na analizu u ovlaštenim laboratorijima. Na kvalitetu sirovog mlijeka utječe i ukupan broj bakterija (mikroorganizmi dospjeli u mlijeko), kao i broj somatskih ćelija (leukociti i odumrle epitelne ćelije sisnih kanala muzne životinje), čije povećanje obično ukazuje na upalni proces u vimenu.

Uzimanje uzoraka sirovog mlijeka

Za uzimanje uzoraka upotrebljava se specijalni pribor koji čini mješač, kutlača ili još bolje sonda za uzorkovanje, kao i posuda s poklopcem (flašica od 50 ml) u koju se sipa odgovarajuća količina mlijeka. Prije uzimanja uzorka koristi se tzv. salut-aparat kojim se vrši alkoholna proba kiselosti sa 71 % etanolom, koji pomiješan s istom količinom sirovog mlijeka, ako je mlijeko zadovoljavajućeg stupnja kiselosti, neće izazvati njegovo grušanje na dlanu ispitivača. Pojava pahuljica na dlanu je znak povećane kiselosti, odnosno početka kvarenja mlijeka. Nakon alkoholne probe mlijeko treba dobro izmiješati, kako bi se sve materije ravnomjerno rasporedile po dubini posude, što je naročito važno zbog mliječne masti koja, kao najlakša komponenta mlijeka, ima tendenciju da isplivava na površinu. Ako je mlijeko raspoređeno u više posuda potrebno je uzeti tzv. centralni uzorak koji predstavlja proporcionalnu količinu mlijeka, uzetu iz svake posude, za što se upotrebljava menzura ili mliječkomjera (specijalna kanta s izbaždarenom litražom). Pribor i oprema za uzorkovanje moraju biti potpuno čisti i suhi, a nakon uzorkovanja potrebno ih je što prije oprati i osušiti. Bočice s uzorcima se obilježavaju brojevima ili s bar kodom, a te podatke je potrebno precizno evidentirati kako ne bi došlo do zamjene rezultata. Bočice s uzorcima se čuvaju na temperaturi do +4° C do samog uzorkovanja. Kod utvrđivanja ukupnog broja bakterija, u bočice je potrebno staviti konzervans koji će spriječiti umnožavanje postojećih mikroorganizama do momenta ispitivanja.

Termička obrada sirovog mlijeka

Podvrgavanje mlijeka visokoj temperaturi služi za uništavanje mikroorganizama koji su u određenom broju uvijek prisutni u sirovom mlijeku. Tretiranjem mlijeka određeni period na temperaturama preko 63° C, a nižim od 100° C uništavaju se vegetativni oblici svih patogenih mikroorganizama i ovaj proces se naziva pasterizacija. U mljekarama se pasterizacija vrši u pločastim izmjenjivačima temperature koji se zovu pasterizatori i u kojima se mlijeko zagrijava na zadatu temperaturu, u protoku. U manjim proizvodnim pogonima za pasterizaciju se može koristiti namjensko posuđe - duplikatori. Navedeno posuđe ima duple zidove između kojih struji vrela voda ili vodena para koja zagrijava mlijeko na željenu temperaturu. Proces pasterizacije traje duže nego kad se ona obavlja u pasterizatorima, ali je učinak isti. Kroz spirale smještene u zidovima duplikatora može se pustiti i ledena voda koja će kasnije ohladiti mlijeko do temperature potrebne za dalju preradu.

Podvrgavanje mlijeka temperaturama višim od 100° C, pored vegetativnih oblika, uništava i spore mikroorganizama, a proces se naziva **sterilizacija**. Mlijeko se obično tretira temperaturama koje se kreću od 135 do 140° C, u trajanju od nekoliko sekundi. Sterilizacija se može vršiti direktno, ubrizgavanjem vodene pare u podgrijano mlijeko ili indirektno preko pločastog ili cjevastog izmjenjivača toplote. Ovako se dobiva dugotrajno mlijeko koje se može čuvati 60 do 90 dana i koje nosi oznaku UHT (*ultra-high temperature*).

Prerada sirovog mlijeka

Odabir opreme za preradu mlijeka zavisi od namjene odnosno vrste proizvoda, ali i od kapaciteta i uvjeta u kojima se proizvodnja obavlja.

U industrijskim pogonima i mini mljekarama proizvodni proces npr. kiselomliječnih proizvoda podrazumijeva upotrebu raznih tipova **separatora**: za obiranje ili standardizaciju mlijeka (tačno određena količina mliječne masti) i djelomično čišćenje mlijeka, *klarifikatora* - kojima se izdvajaju nečistoće iz mlijeka, te još suvremenijih separatora *baktofuga* - kojima se uklanjaju bakterije iz mlijeka. Svi separatori rade na principu centrifugalne sile kojom se na osnovu razlika u specifičnoj težini mlijeko oslobađa stranih primjesa.

Homogenizator mlijeka je uređaj koji služi za razbijanje, odnosno usitnjavanje masnih kapljica u mlijeku, koje nakon prolaska kroz ovaj uređaj značajno usporavaju isplivavanje na površinu, te tako mliječni rastvor čine stabilnijim. Homogenizacija se primjenjuje kod proizvodnje kiselomliječnih proizvoda i steriliziranog mlijeka, pa je ona razlog što se, u slučaju kuhanja steriliziranog mlijeka, na površini izdvaja samo tanak sloj mliječne masti, dok je ostali dio raspoređen po dubini posude.

Već pomenuti **pločasti izmjenjivači toplote - pasterizatori** služe za grijanje ili hlađenje mlijeka.

Pored ovih uređaja pogoni za preradu mlijeka su snabdjeveni raznim vrstama rezervoara, duplikatora, kolektora za mlijeko, pumpi, ventila; u sirarskoj proizvodnji - duplikatorima ili kazanima za sirenje, prešama, sirarskim stolovima, kadama, kalupima i sl.

Bez obzira na vrstu proizvoda i tehnološki proces, sva oprema koja se koristi za preradu mlijeka treba biti u skladu s propisanim standardima. Oprema ne smije mijenjati organoleptičke, odnosno fizičke i kemijske osobine mlijeka, a nikako ne smije dovesti do njegove kontaminacije. Održavanje higijene, tj. pravilno pranje i dezinfekcija opreme je stalan posao u prerađivačkim pogonima koji predstavlja jedan od najvažnijih segmenata prerade.

Zadatak:

Posjetite farmu krava i prikupite informacije o kvalitetu sirovog mlijeka, opremi, objektima i uređajima koji se koriste za preradu mlijeka. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ih ostalim učenicima!

4.2.9. Tehnološki postupak jednostavne proizvodnje jogurta i domaćeg sira

Proizvodnja jogurta

Proizvodnja fermentiranih ili kiselomliječnih proizvoda, pa tako i jogurta, može se vršiti u industrijskim mljekarama, malim proizvođačkim pogonima ili u domaćinstvu. Iako se tehnološki postupak razlikuje u zavisnosti od osobina proizvoda koji se želi dobiti, kao i od pribora, uređaja i opreme koji se koriste tijekom procesa proizvodnje, neke proizvodne faze (za istu vrstu proizvoda) su u svojoj osnovi slične.

Proizvodnja svih fermentiranih mliječnih proizvoda zasniva se na dodavanju točno određenih vrsta kiselomliječnih bakterija sirovom mlijeku, pri optimalnim temperaturama za njihov razvoj, koje dio mliječnog šećera - *laktoze*, pretvaraju u mliječnu kiselinu. Tako se značajno mijenja kemijski sastav mlijeka, a od svih promjena najznačajniji je manji postotak laktoze, što ove proizvode čini varljivijim od mlijeka, kao i povećan sadržaj mliječne kiseline koja ima pozitivan utjecaj na probavu i povećanje imuniteta.

Vremensko trajanje fermentacije zavisi od temperature mlijeka u trenutku dodavanja kiselomliječnih bakterija, ali i od bakterijske vrste. Nakon završene fermentacije, odnosno kada je jogurt dostigao željenu kiselost, potrebno ga je što prije ohladiti kako bi se zaustavila dalja fermentacija i kako jogurt ne bi bio prekiseo.



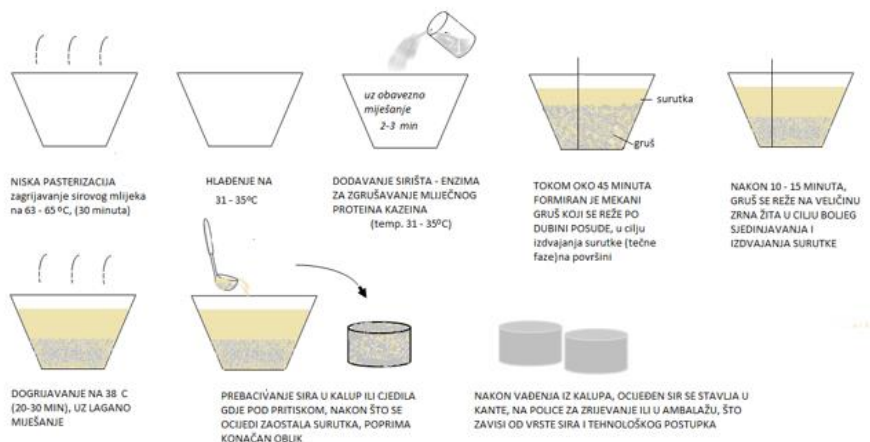
Shema 6. Tehnološki proces proizvodnje jogurta

Proizvodnja sira

Tehnologija proizvodnje sira je raznovrsna u prilog čemu govori činjenica da u svijetu postoji preko 1.000 vrsta sireva. Svi se oni mogu svrstati u veliki broj tipova poput: svježih, krem, dimljenih, sušenih, topljenih, rolovanih, lisnatih, mladih, sireva sa zrenjem, sireva s dodacima, sireva s plijesnima, sireva od parenog tijesta itd. Zatim postoje i podijele na osnovu: vrste mlijeka, sadržaja masnoće, geografskog podrijetla i sl. Gotovo da nema regiona u svijetu gdje se ljudi bave stočarstvom, a da ne prave neku „svoju“ vrstu ili tip sira. Neki od sireva su poznati širom planete, a neki samo u području proizvodnje.

Bez obzira o kojem tipu, vrsti ili varijetetu sira je riječ, njegova proizvodnja se zasniva na činjenici da se dio proteina mlijeka (*kazein*), pod utjecajem enzima, zgrušava, odnosno koagulira. Tako nastaje sirni gruž, koji u sebi sadržava mnoge sastojke mlijeka. Sastojci koji se ne

sjedine s grušem odlaze u surutku koja je zbog svog kemijskog sastava (*albumini, globulini*) također, značajan proizvod sirarske proizvodnje.



Shema 7. Tehnološki proces proizvodnje domaćeg sira

Zadatak

Posjetite farmu krava ili mlijekaru i prikupite informacije o tehnološkom procesu jednostavne proizvodnje jogurta i domaćeg sira. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ih ostalim učenicima!

4.2.10. Pakiranje, obilježavanje i skladištenje gotovih i nus proizvoda

Uloga i vrste ambalaže

Uloga ambalaže kod gotovih prehrambenih proizvoda životinjskog podrijetla je da omogući njihovo čuvanje i distribuciju do potrošača. Ambalaža ne smije utjecati na promjenu kemijskih, fizičkih i organoleptičkih svojstava hrane, niti ugroziti njezinu higijensku, odnosno zdravstvenu ispravnost. Također, na ambalaži trebaju biti naznačene sve potrebne informacije o proizvodu.

Osim navedenih osobina, ambalaža treba biti praktična tj. pogodna za punjenje, skladištenje, transport i rukovanje, a također je značajna i njezina prepoznatljivost i dopadljivost, kao i cijena. Navedene osobine se trebaju uzeti u obzir prilikom odabira ambalaže za planirani proizvod.

Za pakiranje mlijeka i mliječnih proizvoda koriste se različite vrste ambalažnih materijala. Danas su možda najzastupljeniji sljedeći: višeslojna kartonska ambalaža od biorazgradivih materijala, pogodna za recikliranje, koja je i najpogodnija sa stanovišta zaštite životne okoline, zatim PET flaše (polietilen tereftalat), kao i još uvijek prisutne PE (polietilenske) kese za svježe mlijeko, kao i PE i PP (polipropilenske) čaše za kiselomliječne proizvode. Staklena ambalaža, koja je teška i lako lomljiva, gotovo se više i ne koristi. Za pakiranje sireva se najčešće upotrebljavaju kante, kadice, folije, vakuum kese i drugi oblici ambalaže od plastičnih masa odobrenih za pakiranje prehrambenih proizvoda.

Suvremena ambalaža sadržava i elemente koji direktno djeluju na kvalitetu proizvoda. Takva tzv. aktivna pakiranja poboljšavaju kvalitetu proizvoda i sprječavaju štetne promjene u njemu. U tu svrhu se koriste antioksidansi, inhibitori kolesterola, absorberi kisika i sl.

Mlijeko i najveći broj mliječnih proizvoda, kao i sporednih ili nus proizvoda (*surutka* - nastaje u proizvodnji sira i *mlačenica* - sporedni proizvod nastao prilikom dobivanja maslaca) su sklони

brzom kvarenju, odnosno podložni su intenzivnoj mikrobiotskoj aktivnosti. Stoga je potrebno nastaviti s primjenom higijenskih mjera koje su poduzete tijekom dobivanja proizvoda i prerade i tijekom pakiranja, kao i skladištenja. Prilikom skladištenja ovih proizvoda je velikog je značaja za njihovo čuvanje (pored higijene ambalaže i skladišnog prostora), i temperaturni režim koji treba održavati u propisanim vrijednostima tijekom perioda čuvanja, a kasnije i transporta.

Pakiranje i deklariranje proizvoda

Proizvodi se pakiraju u higijenskim uvjetima u propisanu, neoštećenu i potpuno čistu ambalažu, na kojoj moraju biti navedene informacije o samom proizvodu: naziv proizvoda, količina, naziv i sjedište proizvođača, datum pakiranja, rok upotrebe, uvjeti čuvanja, informacije koje se tiču kemijskog sastava proizvoda, prisustvo aditiva i njihove količine, prisustvo alergena (potencijalni uzročnici intolerancije na hranu) itd. Pored obaveznih informacija na deklaraciji koje su propisane zakonskim i podzakonskim propisima, za svaku vrstu mliječnih proizvoda, a za čiju točnost navoda je odgovoran proizvođač ili prerađivač, mnoge deklaracije sadržavaju i logo proizvođača, razne slogane, slike, poruke i druge navode u cilju reklamiranja proizvoda.

Zadatak

Provedite istraživanje o pakiranju, obilježavanju i skladištenju gotovih proizvoda. Analizirajte prikupljene informacije i prezentirajte ostalim učenicima!

5. Termini i definicije

Poljoprivredno zemljište - poljoprivredne površine i drugo zemljište koje se može koristiti za poljoprivrednu proizvodnju.

Agrotehničke mjere - skup mehaničkih, fizičkih, kemijskih i bioloških operacija na poljoprivrednom zemljištu.

Jednogodišnje biljke - biljna životna forma čiji se cjelokupni životni ciklus odvija tijekom jednog vegetacijskog perioda, odnosno počinje i završava u okviru jedne godine.

Nus proizvod - proizvod koji nastaje kao sporedni proizvod pri proizvodnji osnovnog proizvoda i ima svoju upotrebnu vrijednost (npr. surutka nastaje kao sporedni proizvod pri proizvodnji sira).

Govedarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem goveda.

Klimatski uvjeti - uglavnom se odnosi na trend temperature i vlažnosti određenog područja koji određuju njegovu klimu.

Ratarstvo - grana biljne proizvodnje i naučna disciplina koja se bavi proučavanjem kulturnih biljaka i njihovog uzgoja.

Plodored - predstavlja pravilnu prostornu i vremensku izmjenu kultura na određenoj površini.

Njega i zaštita usjeva - predstavlja primjenu niza mehaničkih, fizičkih, kemijskih i bioloških mjera i postupaka za potrebe uzgoja kultura.

Domaće životinje - životinje koje čovjek kroz generacije uzgaja zbog vlastite koristi.

Domestikacija - proces pripitomljavanja životinje i držanja iste kao kućnog ljubimca ili na farmi.

Kopitari - životinje koje imaju neparan broj prstiju, tj. samo jedan (treći) prst presvučen rožnatom tvorevinom ili kopitom (konji, magarci i njihovi hibridi - mazege i mule).

Iskorištavanje životinja - dobivanje proizvoda od životinja ili njihovo korištenje za rad, sport ili razonodu.

Gnojivo - bilo koji materijal neorganskog ili organskog podrijetla koji se dodaje zemljištu kao bi pospešio rast biljaka.

Prerada voća – tehnološki proces prerade voća.

Kočarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem koza.

Kalemljenje - hortikulturna tehnika gdje se biljna tkiva spajaju kako bi nastavili rasti zajedno.

Žetva - sezona kada se očekuju i prikupljaju proizvedeni poljoprivredni proizvodi.

Sjenaža - pokošena zelena masa, djelomično prosušena (nekoliko sati do sadržaja vlage od 45-55 %), a onda podvrgnuta procesu fermentacije.

Konjarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem konja.

Objekt za smještaj - objekt koji pruža sklonište životinjama, u kojem one borave, hrane se, razmnožavaju itd.

Hibrid - jedinka nastala ukrštanjem različitih vrsta ili rasa životinja.

Navodnjavanje - dopremanje vode do parcela vještačkim putem.

Leguminoze, leptirnjače ili mahunarke - porodica jednogodišnjih ili višegodišnjih biljaka koje predstavljaju najznačajniji izvor biljnih proteina u ishrani domaćih životinja.

Stočarstvo - grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem domaćih životinja.

Voćnjak – površina zemljišta na kojoj rastu voćke.

Ispust - ograđeni prostor uz objekt za smještaj životinja, otkriven, djelomično pokriven ili pokriven.

Pašnjak - travnata površina na kojoj se životinje slobodno hrane ispašom.

Svinjarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem svinja.

Živina - udomaćene vrste ptica: kokoške, ćurke, patke, guske itd.

Živinarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem živine.

Proizvodno skladištenje – proces skladištenja poljoprivrednih proizvoda.

Orezivanje - praksa selektivnog uklanjanja dijelova biljaka.

Proizvodnja rasada - uzgoj sjemena biljaka ili klonova na posebnoj lokaciji poznatoj kao rasadnik.

Selekcija - odabir roditeljskih parova naredne generacije.

Ovčarstvo - grana stočarstva koja se bavi uzgojem i iskorištavanjem ovaca.

Silaža - ukiseljena zelena biljna hranjiva, djelovanjem bakterija koje biljne šećere pretvaraju u mliječnu kiselinu koja omogućava čuvanje (konzerviranje).

Uvjeti zemljišta – fizičko-kemijske i biološke karakteristike zemljišta.

Starter kultura - kiselomliječne bakterije koje se dodaju mlijeku u cilju izazivanja njegovog kiseljenja ili fermentacije, kako bi se dobio jogurt, kiselo mlijeko i slični proizvodi.

Obrada zemljišta - priprema zemljišta za sadnju i obrada nakon sadnje.

Zasad voćki - sinonim za voćnjak.

Papkari - životinje koje imaju paran broj prstiju presvučenih rožnatom tvorevinom ili papkom (goveda, ovce, koze, svinje).

Povrtlarstvo - grana poljoprivrede u okviru ratarstva koja se bavi uzgojem povrtlarskih kultura.

Vinograd - površina zemljišta zasađena vinovom lozom za proizvodnju grožđa.

6. Reference

1. Ангелеска Е., Николов И. и Давидовски М., Прирачник за органско земјоделско производство, Консултантска куќа за органско земјоделско производство и рурален развој Пробио, Скопје, 2008;
2. Димов, З. Покровни култури (затревување на лозови и овошни насади). УСАИД, Мрежа за рурален развој на Република Македонија. Скопје. 2013;
3. Елизабета Ангелеска, Игор Николов, *Основи на земјоделството со ветеринарство, учебник за I година*, Министерство за образование и наука, Скопје 2011.
4. Елизабета Ангелеска, Игор Николов, *Градинарско производство, учебник за III година*, Министерство за образование и наука, Скопје 2011.
5. Елизабета Ангелеска, Игор Николов, *Градинарско производство, учебник за IV година*, Министерство за образование и наука, Скопје 2011.
6. Елизабета Ангелеска, Игор Николов, *Земјоделство, рибарство и ветеринарство и осигурување сектори, учебник за I година*, Министерство за образование и наука, Скопје 2021.
7. Елизабета Ангелеска, Игор Николов, *Хигиена и безбедност на храна, учебник за I година*, Министерство за образование и наука, Скопје 2021.
8. Almir Abdurramani. Teknologjia e konservimit fruta- perime. Manual për nxënësit. ALLED, 2017.
9. Bardhosh Ferraj, Tokli Thomaj. Pomologjia 1 Speciet Kryesore. Shtëpia Botuese: "Dita 2000", 2014, f.517 3. Cem Akin, Leah Rottke. The Home Orchard Handbook: A Complete Guide to Growing Your Own Fruit Trees Anywhere (Backyard Series). Quarry Books. 2011
10. Efigjeni Kongjika, Latif Susuri, Agim Zajmi, Arben Myrta. Pemëtaria dhe Vreshtaria në Shqipëri dhe në Kosovë. Shtëpia Botuese: "Adel-Co". 2016, f.352
11. Endrit Kullaj. Teknologji Kultivimi në Pemëtar. 2017. f.288
12. Fadil Thomaj. Pemëtaria e Përgjithshme. Teskt universitar. Shtëpia Botuese: "Flesh".2018, f.647
13. Fatmir Voci. Pemëtaria praktike. Manual për ekstensionistët dhe kultivuesit.FAO, 2007. f.291.
14. Fatmir Voci. Vreshtaria praktike. Manual per ekstensionistet dhe kultivuesit. FAO, 2007. f.320.
15. Fiku H., Gjyli A. Kriteret e ngritjes së vreshtave të reja. Pemëtaria. Buletini Nr.9, 2000.
16. Frasheri. L, Mati. T, Papazisi. E. Teknologji ushqimore dhe mbrojtja e mjedisit 1,2.
17. Nada P. Plavša, Zoohigijena, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, 2021
18. Senada Čengić - Džomba, Organsko stočarstvo; Organska proizvodnja- Urednik Nataša Mirecki, Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet, Podgorica 2014
19. Smiljka Vukašinović: "OSNOVI POVRTLARSTVA"; Sarajevo 2005.

Internet

1. <http://pharmanews.mk/osnovni-karakteristiki-na-alternativnite-rastenija-za-proizvodstvo-brasno-i-leb-goce-vasilevski/>
2. <https://agencija.gov.mk/download/soveti/poledelstvo/271341454Pcenica.pdf>
3. https://www.rdc.mk/southeastregion/files/Reka_Strumica/Priracnici_za_ovostarstvo_i_gradinarstvo/Pocvi---brendiran-v2.pdf
4. <https://www.agroklub.rs/stocarstvo/znacaj-sisanja-ovaca-i-kako-to-pravilno-uraditi/42774/>
5. <https://www.poljosfera.rs/stocarstvo/koncept-pet-sloboda/>
6. <https://gospodarski.hr/rubrike/mehanizacija/prilog-broja-mehanizacija-ratarske-proizvodnje/>
7. <http://polj.uns.ac.rs/>
8. <https://www.zzjzfbih.ba/wp-content/uploads/2021/11/Uputstvo-za-uzimanje-uzorka-vode-na-mikrobiolo%C5%A1ku-analizu.pdf>

Aneks 1: Ishodi učenja koje treba ostvariti u skladu s regionalnim standardom kvalifikacija

Uzgoj jednogodišnjih kultura

- Planira i organizira osobni rad i rad grupe radnika u domenu posla, a sve u skladu s pravilima struke, radnim zadatkom i inovacijama u poljoprivrednoj proizvodnji.
- Izrađuje plan plodoreda i proizvodni plan.
- Provodi agrotehničke mjere uz korištenje odgovarajuće mehanizacije i opreme u procesima poljoprivredne proizvodnje.
- Koristi podatke dobivene analizom agrometeoroloških i hidroloških uvjeta u cilju odabira vrsta i sorti poljoprivrednih kultura za gajenje.
- Vrš uzorkovanje zemljišta i vode za potrebe kemijske analize.
- Provodi postupke obrade i gnojidbe zemljišta.
- Vrš proizvodnju sjetvenog i sadnog materijala za vlastitu upotrebu.
- Vrš različite pripreme radnje i primjenjuje različite metode za sjetvu i sadnju rasada na otvorenom i u zaštićenom/kontroliranom okruženju uz korištenje odgovarajućih alata za rad, a sve u skladu sa standardima i propisima.
- Primjenjuje mjere za njegu ratarskih usjeva u skladu s najnovijom tehnologijom uzgoja na otvorenom i u zaštićenom/kontroliranom okruženju.
- Vrš berbu, pakiranje i skladištenje poljoprivrednih i povrtlarskih proizvoda, u skladu sa standardima i propisima u poljoprivrednoj i povrtlarskoj proizvodnji.
- Vrš preradu žitarica (npr. proizvodnja brašna) i provodi jednostavne postupke termičke obrade i konzerviranja povrća u skladu sa standardima za dobivanje proizvoda (npr. konzervirano povrće i dr.).
- Poštuje i provodi pravila zaštite životne okoline i ekološke standarde.
- Primjenjuje standarde u poljoprivrednoj proizvodnji (dobra poljoprivredna praksa - GAP, dobra higijenska praksa, organska proizvodnja, tradicionalna proizvodnja, analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka - HACCP, itd.).

Uzgoj višegodišnjih kultura

- Planira i organizira vlastiti rad i rad grupe radnika u domenu posla, a sve u skladu s pravilima struke, radnim zadatkom i inovacijama u poljoprivrednoj proizvodnji.
- Provodi agrotehničke mjere uz korištenje odgovarajuće mehanizacije i opreme u procesima poljoprivredne proizvodnje.
- Koristi podatke dobivene analizom agrometeoroloških i hidroloških uvjeta u cilju odabira vrsta i sorti poljoprivrednih kultura za gajenje.
- Vrš uzorkovanje zemljišta i vode za potrebe kemijske analize.
- Provodi postupke obrade i gnojidbe zemljišta.
- Primjenjuje postupke pripreme za podizanje zasada u skladu sa standardima i tehnologijom proizvodnje.
- Vrš proizvodnju sadnog materijala voća i grožđa za vlastitu upotrebu.
- Primjenjuje postupak podizanja zasada u skladu sa standardima i tehnologijom proizvodnje.
- Provodi mjere za održavanje višegodišnjih zasada do perioda plodonošenja voća i grožđa.

- Primjenjuje agrotehničke mjere za uzgoj višegodišnjih biljaka u periodu plodonošenja voća i grožđa.
- Organizira berbu, sakupljanje, transport i skladištenje voća i grožđa.
- Provodi jednostavne postupke termičke obrade i konzerviranja voća u skladu s relevantnim standardima (npr. džemovi, rakije, konzervirano voće i dr.).
- Poštuje i provodi pravila zaštite životne okoline i ekološke standarde.
- Primjenjuje standarde u poljoprivrednoj proizvodnji (dobra poljoprivredna praksa - GAP, dobra higijenska praksa, organska proizvodnja, tradicionalna proizvodnja, analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka - HACCP, itd.).

Stočarska proizvodnja

- Planira i organizira vlastiti rad i rad grupe radnika u domenu posla, a sve u skladu s pravilima struke, radnim zadatkom i inovacijama u poljoprivrednoj proizvodnji.
- Koristi na odgovarajući način strojeve i uređaje u procesu stočarske proizvodnje.
- Koristi podatke dobivene analizom agrometeoroloških i hidroloških uvjeta u cilju planiranja stočarske proizvodnje.
- Priprema uvjeta za uzgoj domaćih životinja prema rasi i kategoriji.
- Osigurava ishranu domaćih životinja prema rasi i kategoriji.
- Primjenjuje mjere za human i pravilan uzgoj i njegu domaćih životinja.
- Primjenjuje tehnologije uzgoja domaćih životinja prema vrsti i namjeni proizvodnje.
- Provodi odgovarajuće aktivnosti na prikupljanju, skladištenju i čuvanju proizvoda životinjskog podrijetla.
- Priprema sirovine, pribor, opremu i uređaje za preradu u skladu s propisanim standardima.
- Provodi tehnološki postupak za jednostavnu proizvodnju mliječnih proizvoda (npr. sir, jogurt, kefir, svježi sir, kajmak i dr.).
- Provodi postupke pakiranja, obilježavanja, skladištenja gotovih proizvoda i nus proizvoda u odgovarajućoj ekološkoj ambalaži.
- Poštuje i provodi pravila zaštite životne okoline i ekološke standarde.
- Primjenjuje standarde u poljoprivrednoj proizvodnji (dobra poljoprivredna praksa - GAP, dobra higijenska praksa, organska proizvodnja, tradicionalna proizvodnja, analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka - HACCP, itd.).

