

PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKA ŠKOLA
Gjure Prejca 2. p.p.18
10040 ZAGREB-DUBRAVA
tel. 01/2992-357, fax. 2995-424
E-mail: ured@ss-prehrambenotehnoska-zg.skole.hr

MATERIJALI ZA NASTAVU

PREDMET: Prehrambena tehnologija / **teorija**

ZANIMANJE: Prehrambeni tehničar

2. RAZRED

NASTAVNIK: ANA BEŠLIĆ, dipl. ing., prof. savjetnik

I. Zdravstvena ispravnost hrane

HRANA I ZDRAVSTVENA ISPRAVNOST

Hrvatski Zavod za Javno Zdravstvo (HZJZ) - Odjel za zdravstvenu ispravnost hrane
Zdravstveno ispravnom hranom smatra se hrana prihvatljiva za konzumaciju i bez štetnih tvari u količinama koje bi akutno ili kronično mogle ugroziti ljudsko zdravlje.

Odjel za zdravstvenu ispravnost hrane čine specijalizirani stručnjaci različitih profila od liječnika, farmaceuta, prehrambenih tehnologa, tehnologa, sanitarnih inženjera i molekularnih biologa koji znaju obaviti analize određenih parametara utvrđenih propisima.

U sklopu odjela postoje stručnjaci i laboratoriji koji se bave:

- mikrobiološkim analizama,
- analizama aditiva, alergena, aroma, mirisa, vitamina, mikotoksina, metala i metaloida,
- analizama GMO, pesticida,
- analizama hrane za posebne prehrambene potrebe, dodatke prehrani, dječje hrane,
- izračunavanjem RI vrijednosti (preporučeni unos energije i odabranih hranjivih tvari)

Odsjek za kvalitetu hrane

Usklađivanje deklaracije, oznaka na ambalaži prema Uredbi 1169/2011 je obavezno nakon 13.12.2014 godine.

Tablice za navođenje i prezentiranje hranjivih vrijednosti, prema istoj Uredbi su obaveza za većinu hrane od 13.12.2016.

Hrana se analizira na osnovne prehrambene sastojke : bjelančevine, masti, vrste masnoća, šećere, vrste šećera, vlakna, sol, peroksidni broj..., senzorske analize te razrađuju programi za određivanje roka trajanja.

OSOBNA HIGIJENA

HIGIJENA je skup spoznaja o očuvanju i unapređenju zdravlja, odnosno spoznaja o sprečavanju i suzbijanju bolesti.

Čak i zdravi ljudi nose na tijelu bakterije koje izazivaju trovanje hranom.

Dodirivanje dijelova tijela rukama, mogu se prenijeti bakterije s ruku na hranu.

Ruke treba prati prije dodira s hranom, često tijekom rada, poslije odlaska na WC, poslije dodirivanja sirove hrane, ispuhivanja nosa, dodira sa smećem, dodirivanja ušiju, nosa, usta ili drugih dijelova tijela, poslije pušenja i svakog odmora, te dodirivanja životinja.

Ruke treba prati sapunom i toplom vodom.

Odmah nakon pranja treba ruke osušiti papirnim ručnikom ili pod aparatom za sušenje ruku.

Osobna higijena zaposlenika u prehrani

Osoba koja radi u proizvodnji hrane, u prometu, pripremanju, obradi, izdavanju, prenošenju, posluživanju ili uskladištenju hrane i namirnica podvrgnuta je *posebno strogim pravilima osobne higijene i higijenskim navikama u radu*.

Osoblje koje je zaposleno u tim djelatnostima ne smije bolovati od crijevnih i drugih zaraznih bolesti ili biti kliconoša tih bolesti koje se preko namirnica mogu s oboljele osobe prenijeti na korisnike hrane.

S namirnicama također ne smiju raditi oboljeli od parazitskih bolesti jer ih mogu prenijeti preko namirnica.

Zato je za sve osobe koje dolaze u dodir s namirnicama i hranom obavezan sistematski zdravstveni pregled koji je propisan zakonom i pravilnicima.

Zdravstveni se pregled tih osoba obavlja prije početka rada te svakih 12 mjeseci dok rade s namirnicama i hranom.

Djelatnik u radu s namirnicama i hranom također ne smije imati gnojne promjene na koži. Pregledom stolice ustanovljuje se moguća prisutnost crijevnih parazita i klica Shigella i Salmonella.

Nokti trebaju također biti polukružno na kratko podrezani i čisti.

Propisom o zdravstvenoj ispravnosti i zdravstvenom nadzoru nad namirnicama, određeno je da osobe koje na svojim radnim mjestima dolaze u dodir s hranom moraju nositi posebnu radnu odjeću.

Radna odjeća mora biti izrađena od materijala koji se može iskuhavati i glačati (pamuk). Iskuhavanjem i glačanjem uništavaju se mikroorganizmi koji mogu biti na odjeći.

Zaštitna uloga radne odjeće može se osigurati tako da se nosi samo u radnim prostorijama, a izvan radnih prostorija nije dopušteno nošenje te odjeće.

1. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Koja hrana se smatra zdravstveno ispravnom hranom?
2. Koji parametri utvrđeni propisima se analiziraju u HZJZ-odjelu za zdravstvenu ispravnost hrane?
3. Koji parametri se analiziraju u odjelu za kvalitetu hrane?
4. Što je higijena?
5. Koje osobe ne smiju raditi u djelatnosti prehrane.
6. Što je obavezno za sve osobe koje dolaze u dodir s namirnicama i hranom?
7. Kakva mora biti radna odjeća djelatnika u prehrani?

STANDARDI - HACCP

H Hazard.....OPASNOST
A Analysis.....ANALIZA
C Critical.....KRITIČNA
C Control.....KONTROLNA
P Point.....TOČKA

Jedan od najznačajnijih aspekata u proizvodnji i distribuciji hrane je njena kvaliteta i sigurnost.

Obaveza svakog proizvođača je da na tržištu pruži kvalitetnu hranu sa određenim nutritivnim svojstvima i organoleptičkim osobinama, ali istovremeno i higijenski ispravnu, sigurnu hranu, čime će povoljno utjecati na zdravlja potrošača.

Zakonom o zdravstvenoj ispravnosti namirnica propisana je obavezna kontrola zdravstvene ispravnosti hrane.

U svijetu se primjenjuje sustav kontrole HACCP.

Što je HACCP standard?

HACCP sustav identificira, procjenjuje i kontrolira opasnosti koje su značajne za sigurnost hrane.

HACCP (eng. Hazard Analysis Critical Control Point- Analiza opasnosti i kritične kontrolne točke)

je naučno zasnovan sustav kontrole koji omogućava identifikaciju, procjenu i uspostavu kontrole nad kemijskim (toksini), fizičkim (metal, staklo) i biološkim (mikrobi) opasnostima u hrani koje su važne za sigurnost hrane u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije.

Temelji se na uspostavi postupaka kojima se, opasnosti prisutne u proizvodnji, distribuciji i pripremi hrane uklanjaju ili stavljaju pod kontrolu.

HACCP sustav se sastoji od dvije osnovne komponente:

HA predstavlja analizu rizika, odnosno identifikaciju opasnosti u svakoj fazi proizvodnje hrane i procjenu značaja tih opasnosti po ljudsko zdravlje

CCP (kritične kontrolne točke) predstavljaju faze u proizvodnji u kojima se može spriječiti ili eliminirati rizik po sigurnost hrane ili njegov utjecaj svesti na prihvatljiv nivo, kao i vršiti njihova kontrola.

Zašto se primjenjuje HACCP?

HACCP je od izuzetnog značaja za proizvođače hrane s pozicije zaštite potrošača, kojim se osigurava proizvodnja i promet zdravstveno sigurne hrane.

Krajnji cilj HACCP je proizvodnja što je moguće sigurnijeg proizvoda primjenom što sigurnijeg postupka.

Svaki pojedinac koji posjeduje, upravlja ili radi u proizvodnji hrane u EU, prema odredbama direktive, mora uvesti sustav sigurnosti HACCP.

Prednosti primjene ovog sustava su:

- redukcija pojave bolesti izazvanih hranom
- osigurava snabdijevanje stanovnika zdravstveno sigurnim prehrambenim proizvodima
- omogućava ispunjenje zahtjeva zakonske regulative i efikasniji inspekcijski nadzor
- omogućava efektivniji i efikasniji rad prehrambenih tvrtki
- povećava konkurentost tvrtki na svjetskom tržištu
- uklanja barijere internacionalne trgovine
- omogućava efikasno uvođenje novih tehnologija i proizvoda
- povećava profit

Počevši od 01. siječnja 2006. godine standardi sigurne hrane, u prvom redu HACCP, obavezni su na tržištima EU i Svjetske trgovinske organizacije, a tvrtke koje ne budu posjedovale certifikate o poslovanju u skladu sa ovim standardima neće biti u mogućnosti svoju robu plasirati na spomenuta tržišta.

Sustav HACCP zasniva se na principima:

HACCP obuhvaća 7 principa ili načela

1. **Analiza opasnosti**
Proces prikupljanja i ocjenjivanja informacija o opasnostima i uvjetima koji su značajni za sigurnost hrane.
Opasnosti mogu biti biološke (djelovanje mikroorganizama), kemijske (toksini) ili fizikalne (komadi metala, krhotine stakla itd.)
2. **Određivanje kritičnih kontrolnih točaka.**
CCP je korak kod kojeg može biti primjenjena kontrola i nužna je za spriječavanje ili eliminiranje opasnosti za sigurnost hrane ili njezino smanjenje na prihvatljivu razinu.
U proizvodnom procesu postoje točke od polazne sirovine, kroz proizvodni proces, pa sve do faze isporuke krajnjem kupcu pri kojima se moguća opasnost može kontrolirati odnosno eliminirati.
3. **Uspostavljanje zaštitnih mjera s kritičnim granicama za svaku kontrolnu točku.**
Kritična granica je kriterij koji odvaja prihvatljivo od neprihvatljivog.
Npr. za kuhanu hranu kao kritičnu točku može se uspostaviti minimalna temperatura kuhanja i vrijeme potrebno za eliminaciju štetnih mikroorganizama.
4. **Uspostavljanje postupaka praćenja kritičnih kontrolnih točaka.** Te postupke mogu sačinjavati npr. (prilikom kuhanja) određivanje načina i osobe koja bi trebala pratiti temperaturu kuhanja. (jačanje sustava odgovornosti)
5. **Uspostavljanje korektivnih radnji koje trebaju biti poduzete kada je praćenje pokazalo da CCP nije pod kontrolom.** Npr., ponovna obrada ili odlaganje hrane ako nije

uspostavljena zadana minimalna temperatura.

6. **Uspostavljanje postupaka kojima se potvrđuje da sustav ispravno funkcionira.** Postupci kojima potvrđujemo korektnost metode. Npr., vrijeme ispitivanja rada uređaja i instaliranje mjerača temperature sa povratnom spregom koji zapisuje podatke koji potvrđuju da uređaj za kuhanje ispravno funkcionira..
7. **Uspostavljanje učinkovitog vođenja evidencije prema dokumentima HACCP sustava.** Ovaj korak uključuje uspostavu zapisa o opasnosti i metodama za njihovu kontrolu, praćenje sigurnosnih zahtjeva i poduzete radnje kako bi se ispravili mogući nastali problemi.

Svaki od ovih principa mora biti temeljen na pouzdanim znanstvenim tvrdnjama.

2. PITANJA ZA PONAVLJANJA

1. Što znači skraćenica HACCP?
2. Što je HACCP i što on omogućava?
3. Zašto se primjenjuje HACCP?
4. Nabroji prednosti HACCP sustava.
5. Nabroji 7 principa HACCP sustava.

HIGIJENSKI MINIMUM

Osobe koje na svojim radnim mjestima u proizvodnji ili prometu hranom dolaze u dodir s hranom i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom te osobe koje rade na pripremi i serviranju hrane moraju imati potrebna *znanja o zdravstvenoj ispravnosti namirnica i osobnoj higijeni*.

Tečajevi za stjecanje osnovnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti namirnica, osobnoj higijeni i sprečavanju zaraznih bolesti popularno se nazivaju «Tečajevi higijenskog minimuma».

Tečajeve higijenskog minimuma po osnovnom programu pohađaju kandidati prije početka rada, a po proširenom programu kandidati pohađaju tečaj svake četiri godine.

Provode se na temelju Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN79/07) i Pravilnika o načinu stjecanja osnovnog znanja o zdravstvenoj ispravnosti namirnica i osobnoj higijeni osoba koje rade u proizvodnji i prometu namirnica (NN23/94).

Sanitarne iskaznice

Temeljem Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/2007, NN 113/2008) u posebne mjere za sprječavanje i suzbijanje zaraznih bolesti spada i vršenje zdravstvenog nadzora nad određenim kategorijama zaposlenih osoba.

Pod zdravstveni nadzor stavljaju se:

- a) osobe koje obavljaju poslove, odnosno sudjeluju u proizvodnji ili prometu namirnica ili

opskrbi pučanstva pitkom vodom, sredstava za održavanje osobne higijene, njege ili uljepšavanja lica kao i one osobe koje rade na poslovima unošenja boja i stranih tijela u kožu i sluznice (tattoo majstori i sl.)

b) osobe koje obavljaju poslove u osnovnim i srednjim školama i drugim ustanovama za djecu i mladeži (jaslice, vrtići, dječja odmarališta, ustanove socijalne skrbi i sl.), zdravstvene djelatnike kao i pravne osobe s registriranom zdravstvenom djelatnošću i ustanovama socijalne skrbi koje obavljaju preglede, liječenje, njegu i usluživanje bolesnika

c) osobe koje rade u proizvodnji, opremanju i izdavanju lijekova ili medicinskih proizvoda

d) osobe koje samostalno obavljaju djelatnost pružanjem higijenske njege pučanstvu (kozmetički saloni, frizerski saloni i sl.).

Zdravstveni pregled osoba koje spadaju pod zdravstveni nadzor obuhvaća liječnički pregled pluća, pregled kože i vidljivih sluznica, te bakteriološki i parazitološki pregled stolice.

Dinamiku i vrstu zdravstvenog pregleda propisuje Pravilnik o načinu obavljanja zdravstvenih pregleda osoba pod zdravstvenim nadzorom (NN 23/94) temeljem Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti.

Rezultati pregleda upisuju se i ovjeravaju u sanitarne iskaznice.

3. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Koje osobe moraju imati potrebna znanja o zdravstvenoj ispravnosti namirnica i osobnoj higijeni?
2. Kakva znanja se stječu na tečajevima higijenskog minimuma?
3. Što podrazumijeva zdravstveni pregled osoba koje se stavljaju pod zdravstveni nadzor?
2. Gdje se upisuju rezultati nakon zdravstvenog pregleda?

II. Žitarice i pekarski proizvodi

MLJEVENJE ŽITARICA (pšenice)

Priprema pšenice za mljevenje

Prije mljevenja pšenica se čisti od primjesa, površinski se obrađuje i kondicionira.

Priprema pšenice za mljevenje vrši se u mlinskoj čistionici pomoću raznih strojeva i uređaja:

- *elevator* - uređaj za transport prema gore
- *aspirator* – izdvaja primjese na osnovi krupnoće i aerodinamičkih svojstava čestica
- *magnetni uređaji* – odvajanje metalnih dijelova
- *trijer* – izdvaja čestice na osnovi različitog oblika
- *kvasilica* – kvašenje pšenice
- *četkalica, ribalica i ljuštilica* – čišćenje pšenice
- *zamagljivač* – dodatno kvašenje pšenice

Mljevenje je postupak naizmjeničnog usitnjavanja i sijanja pri čemu se dobivaju usitnjeni proizvodi u obliku brašna, krupice i posija (mekinja).

Posije sadrže omotač i klicu.

Omotač je žilav i elastičan, a izdvaja se kao *prijelaz* u obliku ljuskastih čestica. Brašno i krupica sadrže endosperm.

Opis postupka mljevenja

1) KRUPLJENJE -pripravljena pšenica se dovodi na prvi krupač. Zrno se melje. Dobiva se prekrupa.

Prekrupa se razdvaja prema veličini čestica na planskim sitima koja su postavljena u okvir kao ladice. Krupniji dijelovi ostaju na situ (*prijelaz*), a sitniji propadaju kroz otvore na mrežicama (*propad*).

Prijelaz ide na prvi par valjaka za mljevenje okrajaka. *Propad* je čisti krupni griz.

2) ČIŠĆENJE KRUPICE (griza) se vrši na čistilicama a mljevenje na valjcima.

3) MLJEVENJE OKRAJAKA

4) USITNJAVANJE OKRAJAKA dobiva se poluoštro brašno vrlo niskog pepela.

5) IZMELJAVANJE ILI IZBRAŠNJAVANJE

Procesima krupljenja, mljevenja i čišćenja griza dobiju se mekinje (posije) i brašno.

6) POSTUPAK IZDVAJANJA KLICE (ISKLICAVANJE)

4. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Pojmu s lijeve strane pridruži odgovarajući pojam sa desne strane:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| a) elevator | 1) izdvajanje metalnih dijelova |
| b) aspirator | 2) izdvajanje primjesa na osnovi različitog oblika |
| c) magnetni uređaj | 3) kvašenje pšenice |
| d) trijer | 4) uređaj za transport prema gore |
| e) kvasilica | 5) čišćenje pšenice |
| f) četkalica, ribalica i ljuštilica | 6) izdvajanje primjesa na osnovi krupnoće i aerod. |

VRSTE BRAŠNA

PRAVILNIK O ŽITARICAMA, MLINSKIM I PEKARSKIM PROIZVODIMA, TJESTENINI, TIJESTU I PROIZVODIMA OD TIJESTA

(«Narodne novine», broj 78/05)

I. OPĆE ODREDBE

Članak 22.

Nazivi i tipovi brašna i krupice su:

- krupica (tip 400);
- bijelo brašno (tip 400 i tip 550);
- polubijelo brašno (tip 700 i tip 850);
- crno brašno (tip 1100 i tip 1600);
- prekrupa;
- brašno iz cijelog zrna (integralno);
- prekrupa iz cijelog zrna (integralna);
- krupica iz durum pšenice;
- brašno iz durum pšenice.

Članak 23.

Mlinski proizvodi moraju udovoljavati sljedećim zahtjevima kakvoće:

1. Količina pepela, računato na suhu tvar iznosi:

- do 0,45% za krupicu i bijelo brašno tip 400;
- od 0,50% do 0,60% za bijelo brašno tip 550;
- od 0,65% – 0,75% za polubijelo brašno tip 700;

- od 0,80% – 0,90% za polubijelo brašno tip 850;
- od 1,05% – 1,15% za crno brašno tip 1100;
- od 1,55% – 1,65% za crno brašno tip 1600;
- do 3,00% za prekrupu;
- do 2,00% za brašno i prekrupu iz cijelog zrna;
- do 0,90% za krupicu iz durum pšenice;
- od 0,90% – 2,00% za brašno iz durum pšenice;
- do 5,5% za klicu;
- do 7,00% za posije.

Za one koji žele znati više: "Istine i laži o hrani"

Naši preci i tradicionalni narodi u skoro svim dijelovima svijeta uvijek su **natapali, fermentirali i/ili proklijavali žitarice** prije nego su ih jeli.

Žitarice naime u svojoj opni sadrže **antinutrijente**, tj tvari koje sprečavaju apsorpciju hranjivih tvari u tijelu.

Npr. **fitinska kiselina** sprječava apsorpciju kalcija, magnezija, bakra, željeza i cinka u probavnom traktu. Namakanjem, fermentiranjem ili klijanjem žitarica aktivira se **enzim fitaza** koji neutralizira **fitinsku kiselinu** koja se nalazi u tim namirnicama.

Fitinska kiselina je oblik fosfora koji tijelo ne može iskoristiti . Ona na sebe veže razne minerale iz našeg tijela poput kalcija, magnezija, željeza i cinka i tako zakida naše tijelo za te važne minerale.

VRSTE KRUHA I PECIVA

6. Pekarski proizvodi

Članak 32.

Pekarski proizvodi se razvrstavaju i stavljaju na tržište prema masi, vrsti upotrijebljenih sastojaka i postupku proizvodnje pod nazivom:

- kruh;
- pecivo;
- drugi pekarski proizvodi.

Članak 33.

Pekarski proizvodi se proizvode odgovarajućim tehnološkim postupkom iz mlinskih proizvoda različitih žitarica, vode ili druge dopuštene tekućine, pekarskog kvasca ili drugih tvari za vrenje, kuhinjske soli te drugih sastojaka.

Kruh je pekarski proizvod mase preko 250 grama proizveden miješenjem, oblikovanjem, vrenjem (fermentacijom) i pečenjem tijesta umiješanog iz sastojaka iz stavka 1. ovog članka ili smjesa za pekarske proizvode iz članka 29., 30. i 31. ovog Pravilnika.

Pecivo je pekarski proizvod proizveden po postupku iz stavka 2. ovog članka pri čemu masa pojedinačnog proizvoda ne prelazi 250 grama.

6.1. Kruh

Članak 38.

Prema vrsti upotrijebljenih sastojaka i načinu izrade kruh se razvrstava i stavlja na tržište pod nazivom:

- pšenični kruh;
- raženi kruh;
- kruh iz drugih krušnih žitarica;
- miješani kruh;
- kruh posebnih vrsta.

Članak 39.

Iz pšeničnog brašna proizvodi se:

- bijeli kruh od bijelog pšeničnog brašna s pepelom do 0,60%;
- polubijeli kruh od pšeničnog polubijelog brašna s pepelom od 0,65– 0,90%;
- crni kruh od pšeničnog brašna sa sadržajem pepela više od 1,05%;
- integralni kruh od pšeničnog brašna ili pšenične prekrupce od cijelog zrna.

Pšenični kruh mora sadržavati više od 90% pšeničnog brašna, osim integralnog pšeničnog kruha koji mora sadržavati više od 80% pšeničnog brašna ili pšenične prekrupce od cijelog zrna.

Članak 40.

Raženi kruh se proizvodi iz više od 70% raženog brašna različitih tipova, a razvrstava se i stavlja na tržište pod nazivom:

- raženi kruh, koji se proizvodi iz raženog brašna i
- raženi kruh iz cijelog zrna, koji se proizvodi od raženog brašna ili prekrupce od cijelog zrna.

Članak 41.

Kruh proizveden iz drugih vrsta krušnih žitarica koje nisu navedene u člancima 39. i 40. ovog Pravilnika naziva se prema vrsti krušne žitarice (kukuruzni kruh, heljdin kruh, itd.).

Kukuruzni kruh se proizvodi zamjesom od više od 60% kukuruznog brašna od ukupne količine brašna.

Članak 42.

Miješani kruh se proizvodi od mješavine pšeničnog, raženog, kukuruznog, ječmenog, heljdinog, zobenog, prosenog, krupnikovog (pirinog) i sojinog brašna, brašna ili prekrupce od cijelog zrna, pahuljica, te mješavine različitih tipova brašna i drugih sastojaka.

Članak 43.

Posebne vrste kruha su proizvodi karakterističnih svojstava koja potječu od dodanih sastojaka ili koja se postižu posebnim tehnološkim postupkom.

Prema vrsti upotrijebljenih sastojaka i načinu izrade, kruh posebnih vrsta se razvrstava i stavlja na tržište pod nazivom:

- mliječni kruh
- kruh sa sirutkom,
- kruh sa sirom,
- kruh s fermentiranim mliječnim proizvodima (jogurt, kefir i dr.)
- kruh s masnoćama,
- kruh s jajima,

- kruh s krumpirom,
- kruh sa pšeničnim posijama
- kruh sa pšeničnim klicama,
- kruh sa začinima
- kruh sa sjemenkama,
- kruh sa povrćem koji sadrži više od 2% suhog povrća računato na ukupnu količinu brašna;
- kruh sa zrnjem
- dvopek (prepečenac) je rezani, dodatno pečeni kruh posebnih senzorskih osobina s količinom vode do 7%;

6.2. Pecivo

Članak 44.

Za razvrstavanje i nazive peciva glede osnovnih sastojaka, drugih sastojaka i proizvodnog procesa koriste se odredbe članka 39. do 43. ovog Pravilnika.

Za peciva posebnih vrsta proizvođač je dužan donijeti proizvođačku dokumentaciju.

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE KRUHA

Kruh je pekarski proizvod mase preko 250 grama, proizveden miješanjem, oblikovanjem, vrenjem (fermentacijom) i pečenjem tijesta umiješanog iz mlinskih proizvoda različitih žitarica, vode ili druge dopuštene tekućine, pekarskog kvasca ili drugih tvari za vrenje, kuhinjske soli te dr. sastojaka.

Osnovna receptura:

1000 g brašna	_____	(100%)
55-60 g (L) vode temperature 24-28°C	_____	(55-60%)
20-40 g kvasca	_____	(2-4%)
15-20 g soli	_____	(1,5-2%)

Sol - dodaje se radi okusa i ujedno sprječava pucanje kore

- previše soli ometa rad kvasca i uzrokuje neujednačenost sredine kruha (šupljikavost kruha).

Voda - više vode se dodaje kod tamnih brašna

Tehnološki proces proizvodnje kruha

1. Priprema sirovina
2. Miješanje sirovina (zamjes tijesta)
3. Fermentacija prije dijeljenja
4. Dijeljenje tijesta i okruglo oblikovanje

5. Međufermentacija tijesta
6. Završno oblikovanje i završna fermentacija
7. Pečenje, hlađenje, rezanje i pakiranje kruha.

Priprema sirovina

Za proizvodnju tijesta postoji više metoda

Razlikuju se:

- Indirektna metoda – to je dugotrajana metoda koja podrazumijeva nekoliko faza fermentacije
- Direktna metoda – kod koje se sve sirovine doziraju odjednom.

Sve sirovine je potrebno točno izvagati i važno je strogo se držati receptura.

Svrha zamjesa je da se sve sirovine dobro homogeniziraju (ujednače) kako bi se formirala mrežica lijepka. Mrežica lijepka se formira tako da proteini brašna upiju vodu, nabubre i povežu se u mrežastu strukturu (to se vidi tako da se tijesto ne lijepi za stijenke posude). Brašno se obavezno prosijava kako bi se uklonile nečistoće i kako bi se brašno prozračilo.

Optimalna temperatura vode za zamjes iznosi 24-28°C.

Sol i kvasac se nikada NE DODAJU ZAJEDNO, jer sol uzrokuje plazmolizu kvašćevih stanica (u tom slučaju su stanice kvasca hipotonične u odnosu na otopinu soli i voda iz stanica kvasca izlazi van → princip osmoze).

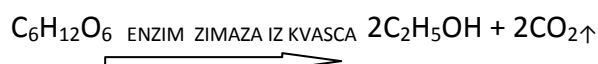
Miješanje sirovina

Provodi se u mjesilicama do odvajanja tijesta od stijenke posude.

Fermentacija tijesta

Nakon zamjesa, tijesto odmara pri čemu se djelovanjem amilolitičkih enzima škrob djelomično razgrađuje na maltozu i glukozu. Te šećere kvasac koristi kao hranu, a u nedostatku zraka (*anaerobni uvjeti*) dolazi do alkoholnog vrenja.

Louis Pasteur je 1857. postavio *teoriju alkoholne fermentacije*



Dijeljenje tijesta

Predstavlja početak pripreme tijesta za pečenje. To je zapravo vaganje tijestovih komada, koji se potom oblikuju. Ovaj postupak se zove okruglo oblikovanje.

Međufermentacija tijesta ili odmaranje tijesta

Podrazumijeva daljnju razgradnju škroba. Kada je tijesto dovoljno fermentiralo potrebno ga je oblikovati u štruce ili okrugli oblik i ponovno prepustiti *završnoj fermentaciji*. Potom se kruh označava, narezuje po površini i stavlja u peć.

Pečenje kruha

- termički proces kojim se dobivaju proizvodi ugodna okusa i mirisa, karakteristične boje, maksimalnog volumena te dobre i potpune probavljivosti. Temperatura pečenja, ovisno o vrsti proizvoda, je iznad 200°C. Vrijeme pečenja je različito – od 40 minuta na više, ovisno o željenoj boji i čvrstoći kore.

5. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je kruh a što pecivo prema Pravilniku?
2. Nabroji vrste kruha prema vrsti upotrijebljenih sastojaka i načinu izradbe.
3. Nabroji osnovne sirovine za izradbu kruha.
4. Nabroji faze tehnološkog procesa proizvodnje kruha.
5. Napiši reakciju alkoholne fermentacije.
6. Što je svrha zamjesa tijesta i kako se formiraju mrežice lijepka?

PODJELA BRAŠNO-KONDITORSKIH PROIZVODA

lat. condire=začiniti, zasladiti

Brašno-konditorski proizvodi su industrijski proizvodi od brašna i dodataka koji se proizvode na isti ili sličan način kao pekarski proizvodi.

U tu skupinu razvrstavaju se: 1. keksi (tvrdi keksi, čajna peciva i medenjaci),
2. vafl i vafl listovi,
3. krekeri i druga trajna slana peciva,
4. snack proizvodi.

1) Keksi su suhi proizvodi čvrste hrskave strukture, ugodna slatka okusa i blage arome. Izrađuju se od pšeničnog brašna T-500, masnoće, šećera, mlijeka ili vode, sredstva za dizanje i drugih dodataka od kojih dobivaju ugodan miris.

Najpoznatiji tvrdi keks na domaćem tržištu je **petit beure (francuski pti ber=s malo maslaca)**
Tvrdi keksi sadrže malo masnoće.

Čajna peciva se izrađuju od mekih tijesta, prhke su strukture i ugodna okusa.

Medenjaci su dugotrajno pecivo kojima je, osim sirovina za kekse dodan i med (20%) i specifične mirodijske kao cimet, vanija ili klinčići (zbog boje i mirisa).

Punjeni keksi - sadrže 15% mase za punjenje.

2) Vafle ili vafl-proizvodi (od njemačke riječi Waffel-kockasti kolačić), dobivaju se stavljanjem mase za punjenje između dvaju ili više listova ili oblikovanih vafla. Kod nas su najpoznatiji kao napolitanke.

Vafl- listovi ili oblate ili korneti za sladoled kupuju se kao poluproizvodi za daljnju preradu u slastičarstvu.

3) Trajna slana peciva: slani prutići, vjenčići, mali pereci i krekeri.

4) Snack proizvodi - **engl. Snack= zakuska, zalogaj**

Prema pravilniku, snack proizvodi su posebna skupina namirnica srodnih tehnoloških, prehrambenih, senzorskih, uporabnih i tržišnih svojstava.

Snack-proizvodi su suhi, voluminozni i hrskavi proizvodi za neposrednu ljudsku prehranu bez kuhanja, podgrijavanja ili dodatnog oplemenjivanja.

Snack proizvodi ili grickalice: kikiriki, lješnjak, badem, indijski orah, oljuštene koštice suncokreta i bundeve, čips od krumpira, kokice, flips proizvodi i dr.

PODJELA TJESTANINE I TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE

Tjestenine su proizvodi dobiveni miješanjem i oblikovanjem pšenične krupice ili pšeničnog namjenskog brašna s vodom, uz uporabu dodatnih i pomoćnih sirovin ili bez njih.

Tjesteninama se mogu dodavati jaja, mlijeko, kuhinjska sol, sokovi od povrća, koncentрати od povrća i sušeno povrće.

Najpovoljnije brašno za izradu suhog tijesta dobiva se od tvrdih (durum) pšenica. Proizvodi od ovakvog brašna se odlikuju lijepom žućkastom bojom, visokom staklavošću, otpornošću protiv mehaničkih naprezanja, na sljepuju se i ne raskuhavaju.

Tjestenine i srodni proizvodi proizvode se, stavljaju u promet i kupuju u **svježem, polusvježem, osušenom ili pečenom stanju**.

Vrste tjestenina

1. Prema upotrijebljenim sirovinama tjestenine i srodni proizvodi se dijele na:
 - obične tjestenine (tjestenine bez dodataka)
 - tjestenine s dodacima (npr. s jajima)
 - nadjevene tjestenina
 - dijetalne tjestenine (tjestenina za dijabetičare)
 - listovi za pite i savijače te mlinci s jajima
2. Prema načinu proizvodnje tjestenine se dijele na:
 - prešane (makaroni, špageti, pužići i fidelini)
 - valjane (rezanci i sl. proizvodi)
 - oblikovane (krpice, školjkice, zvjezdice, slova, brojke...)
 - sijane (tarane i krupice)
 - motane (gnijezda, osmice...)
3. Prema obliku tjestenine se dijele na:
 - duge (makaroni i špageti)
 - kratke (sve ostale tjestenine)
 - pune
 - šuplje
 - savijene

Tehnološki proces izradbe tjestenina

1. Prosijavanje brašna, a prema potrebi i miješanje brašna dviju ili više vrsta
2. Miješanje brašna s vodom i dodacima, mlijekom, jajima, solju i dr.
3. Mijesenje tijesta (gnječenje)
4. Oblikovanje tijesta (u makarone, špagete, zvjezdice...)
5. Sušenje oblikovanog tijesta u struji toplog, suhog zraka
6. Sortiranje: iz gotove tjestenine uklanjaju se slomljeni komadi, vrši se sortiranje i pakiranje
7. Pakiranje tjestenine (u drvene sanduke koji su iznutra obloženi papirom, u kutije od tvrdog papira, vrećice od celofana, prozirnog plastičnog materijala i sl.)

6. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Nabroji brašno-konditorske proizvode.
2. Što su tjestenine?
3. Podjela tjestenine prema upotrijebljenim sirovinama :
4. Podjela tjestenine prema načinu proizvodnje:
5. Nabroji faze tehnološkog procesa izradbe tjestenine

III. Voće, povrće i proizvodi

VOĆE I PROIZVODI NA BAZI VOĆA - podjela

1. Voćni sokovi i njima srodni proizvodi su jedna od najznačajnijih skupina prerađevina s prehrambenog i gospodarskog gledišta.

S obzirom na fizikalna svojstva i tehnologiju proizvodnje razlikujemo:

- bistro,
- mutne,
- kašaste i
- koncentrirane sokove.

Voćni sok se proizvodi direktnom mehaničkom preradom jedne ili više vrsta voća.

Postupci proizvodnje voćnih sokova se bitno razlikuju, već prema tome proizvode li se bistri, mutni, kašasti ili koncentrirani sokovi.

Proizvodnja **bistrih sokova** temelji se na zahvatima (operacijama i procesima) kojima je cilj uklanjanje netopljivih čestica i razgradnja sastojaka koji rezultiraju mutnoćom soka kakav je npr. pektin. Upravo razgradnjom pektina, tzv. depektinizacijom koja se provodi enzimatskim preparatima, smanjuje se viskoznost i omogućuje odvajanje netopljivih čestica taloženjem, centrifugiranjem i/ili filtriranjem.

Nasuprot tome, u proizvodnji **mutnih** i osobito **kašastih sokova** nastoji se postići suprotno, tj. zadržati što jednakomjerniju raspodjelu čestica „mutnoće“ u soku i smanjiti mogućnost njihova izdvajanja (taloženja).

1. 1. Bistri sok

Bistri sokovi dobivaju se bistrenjem i filtriranjem **matičnog voćnog soka**, te ni nakon duljeg stajanja ne smiju imati taloga. Manji se talog tolerira samo kod bistrih sokova od agruma (citrusa). Bistri sok dobiva se potpunim uklanjanjem čestica koje tvore mutnoću, a to se postiže filtracijom, centrifugiranjem ili pomoću bistrila (npr. azbest, celuloza i sl.).

Tehnološke operacije pri proizvodnji bistrog soka

Prihvat, pranje i probiranje

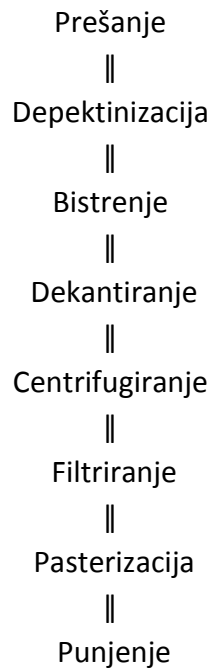
||

Mljevenje

||

Obrada enzimima

||



Bistrenje soka je ključna faza u proizvodnji bistrih sokova.

Bistrenje obuhvaća procese i operacije kojima je cilj uklanjanje čestica mutnoće i/ili onih sastojaka koji mogu izazvati naknadno zamućenje, tako da se dobije stabilan bistri sok.

To su:

- obrada pektolitičkim enzimima (na 50°C / 1 do 2 sata)
- obrada tzv. sredstvima za bistrenje (želatina, bentonit...)
- dekantiranje
- centrifugiranje
- filtriranje

Navedeni postupci proizvodnje soka obično se kombiniraju a njihov slijed može biti različit.

Depektinizacija - potrebno je sok zagrijati na 50°C.

Nakon depektinizacije dobije se sok u kojemu je smanjena aktivnost oksidacijskih enzima koji inače negativno utječu na boju i aromu soka.

1.2. Mutni sok

Mutni sokovi su oni koji osim soka sadrže i fino raspršene koloidne čestice staničnog tkiva voća (ili povrća), koje se ne smiju taložiti osim u mutnom soku agruma.

1.3. Kašasti sok

Kašasti sokovi sadrže i netopljive čestice voćnog tkiva, koje se mogu djelomično taložiti. Umjereni talog na dnu bočice ili vrećice nije manjkavost kakvoće sastava ili prehrambene vrijednosti napitka. Može se smatrati nedostatkom izgleda, a lako se uklanja protresanjem prije upotrebe. Prednost kašastog soka, u usporedbi s bistrim i mutnim, jest što sadrži sve sastojke svježeg voća.

1.4. Koncentrirani voćni sok proizvodi se fizičkim izdvajanjem određene količine vode iz voćnog soka. Najčešće se koristi metoda uparavanja.

100% voćni sok mora sadržavati najmanje 11% suhe tvari voća, a ostatak je voda (nema dodanog šećera, već sadrži prirodno prisutne šećere iz voća), dok nektar sadrži također minimalno 11% suhe tvari, od čega minimalno 50% potječe iz voća, a ostatak suhe tvari je dodani šećer, odnosno sladila.

2. Proizvodi od pektinskog gela

U skupinu želiranih proizvoda ili proizvoda na osnovi pektinskog gela ubrajaju se žele, marmelada, džem, pekmez.

Da bi se postigla takva konzistencija, potrebna su tri bitna čimbenika: pektini, kiselina i šećer. U voću su svi ti sastojci zastupljeni, ali ne u dovoljnim količinama da bi došlo do želiranja. Općenito vrijedi pravilo da će do želiranja doći ako je kiselost (pH) između 2,8 i 3,2, a suha tvar (udio, količina šećera) više od 50 %.

Pektini utječu na:

- proces želiranja (izuzetno su značajni za proizvode na bazi pektinskog gela)
- stabilnost kašastih sokova. U tim proizvodima pektini su nositelji voćne mase zbog svojih koloidnih svojstava – sprječavaju taloženje.

Pektini su nepoželjni u proizvodnji bistrih sokova.

Količina pektinskih tvari u plodu mijenja se tijekom procesa zrenja i dozrijevanja, dolazi do smanjenja udjela netopljivih pektinskih tvari, a povećava se udio topljivih pektina. Tijekom zrenja i dozrijevanja ukupna količina pektina se u stvari smanjuje što rezultira gubitkom čvrstoće tkiva ploda.

Pristupanje Europskoj uniji donosi značajne promjene u kategorizaciji voćnih proizvoda. Od [1.7. 2013.](#) stupio je na snagu Pravilnik o voćnim džemovima, želeima, marmeladama, pekmezu te zaslađenom kesten pireu koji je u potpunosti usklađen s europskom direktivom.

Pravilnik raspoznaje [8 kategorija proizvoda](#), a to su Džem, Ekstra džem, Žele, Ekstra žele, Marmelada, Žele-marmelada, Zaslađeni kesten pire te Pekmez.

PRAVILNIK O VOĆNIM DŽEMOVIMA, ŽELEIMA, MARMELADAMA, PEKMEZU TE ZASLAĐENOM KESTEN PIREU

MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE, RIBARSTVA I RURALNOG RAZVOJA

1986

Na temelju članka 94. stavka 2. Zakona o hrani («Narodne novine» broj 46/07, 55/11), ministar poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja donosi

PRAVILNIK

O VOĆNIM DŽEMOVIMA, ŽELEIMA, MARMELADAMA, PEKMEZU TE ZASLAĐENOM KESTEN PIREU

NAZIVI, DEFINICIJE I OPĆI ZAHTJEVI

1. »Džem« je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži voćnu pulpu i/ili voćnu kašu jedne ili više vrsta voća, šećer i vodu. Džem od citrusa može se proizvoditi od cijelih plodova, narezanih na komadiće i/ili rezance.

Količina voćne pulpe i/ili voćne kaše upotrijebljena za proizvodnju 1000 g konačnog proizvoda, ne smije biti manja od:

- 350 g kao opće pravilo
- 250 g za crveni ribiz, jarebiku, pasji trn, crni ribiz, šipak i dunju
- 150 g za đumbir
- 160 g za oraščićevu/kajušku jabuku
- 60 g za marakuju.

2. »Ekstra džem« je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži nekoncentriranu voćnu pulpu jedne ili više vrsta voća, šećer i vodu. Ekstra džem od šipka te ekstra džem od malina, kupina, crnog i crvenog ribiza te borovnica bez sjemenki može biti proizveden u cijelosti ili djelomično od nekoncentrirane voćne kaše. Ekstra džem od citrusa može se proizvoditi od cijelih plodova, narezanih na komadiće i/ili rezance.

U proizvodnji ekstra džema nije dozvoljeno miješanje sljedećih vrsta voća s drugim voćem: jabuke, kruške, šljive, dinje, lubenice, grožđe, bundeva, krastavci i rajčice.

Količina voćne pulpe upotrijebljena za proizvodnju 1000 g konačnog proizvoda, ne smije biti manja od:

- 450 g kao opće pravilo

- 350 g za crveni ribiz, jarebiku, pasji trn, crni ribiz, šipak i dunju
- 250 g za đumbir
- 230 g za oraščićevu/kajušku jabuku
- 80 g za marakuju.

3. »Žele« je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije koji sadrži voćni sok i/ili vodeni ekstrakt jedne ili više vrsta voća i šećer. Količina voćnog soka i/ili vodenih ekstrakata, upotrijebljena za proizvodnju 1000 g konačnog proizvoda ne smije biti manja od količine propisane za proizvodnju džema. Te količine su izračunate nakon oduzimanja mase vode, koja je bila upotrijebljena u pripremi vodenog ekstrakta.

4. »Ekstra žele« je proizvod kod kojeg količina voćnog soka i/ili vodenih ekstrakata upotrijebljenih za proizvodnju 1000 g konačnog proizvoda, ne smije biti manja od količine propisane za proizvodnju ekstra džema. Te količine su izračunate nakon oduzimanja mase vode, koja je bila upotrijebljena u pripremi vodenog ekstrakta.

U proizvodnji ekstra želea nije dozvoljeno miješanje sljedećih vrsta voća s drugim voćem: jabuke, kruške, šljive, dinje, lubenice, grožđe, bundeva, krastavci i rajčice.

5. »Marmelada« je proizvod odgovarajuće želirane konzistencije proizveden od jedne ili više vrsta proizvoda citrus voća: voćne pulpe, voćne kaše, voćnog soka, vodenog ekstrakta i kore, te šećera i vode.

Količina citrus voća upotrijebljenog za proizvodnju 1000 g konačnog proizvoda, ne smije biti manja od 200 g, od kojih je najmanje 75 g iz unutarnjeg dijela ploda (endokarpa).

6. »Žele-marmelada«

Naziv »žele-marmelada« smije se koristiti kod proizvoda koji ne sadrži netopljivu tvar, uz mogući dodatak male količine fino narezane kore.

7. »Zaslađeni kesten pire« je proizvod odgovarajuće konzistencije koji sadrži najmanje 380 g kesten pirea (biljne vrste *Castanea sativa*) na 1000 g konačnog proizvoda, šećer i vodu.

8. »Pekmez« je proizvod odgovarajuće ugušćene konzistencije proizveden ukuhavanjem voćne pulpe i/ili voćne kaše jedne ili više vrsta voća, sa ili bez dodatka šećera. Količina šećera koju je dozvoljeno dodati u pekmez iznosi najviše do 25% u odnosu na ukupnu količinu voća.

Džemovi, ekstra džemovi i pekmezi mogu se proizvoditi od svih vrsta voća.

7. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Nabroji vrste sokova s obzirom na fizikalna svojstva i tehnologiju proizvodnje.
2. Nabroji proizvode na bazi pektinskog gela.
3. Koja tri uvjeta moraju biti ispunjena da bi se dobila gel konzistencija?
4. Što je marmelada?

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE PRERAĐEVINA OD VOĆA I POVRĆA

Pregled operacija u preradi voća i povrća:	Tehnološka operacija
Primarna obrada	berba Transport Prihvat
Dezintegracija (jedna ili više operacija)	Rezanje Guljenje Mljevenje Otkoštčavanje
Termički tretman	Predgrijavanje Blanširanje Kuhanje
Obrada	Prešnje , pasiranje ili ekstrakcija
Stabilizacija	Bistrenje sokova Centrifugiranje Homogenizacija Deaeracija
(Punjenje) (Stabilizacija) Proces konzerviranja, jedan od	Dodavanje naljeva Ekshaustiranje Pasterizacija Sterilizacija Sušenje Zamrzavanje
Punjenje	Vruće ili aseptičko

PROIZVODI OD POVRĆA

Povrće koje se koristi za industrijsku preradu, prema Pravilniku mora biti:

- u stadiju tehnološke zrelosti
- svježe
- zdravo
- bez stranih primjesa, okusa i mirisa
- plodovi bez oštećenja.

Vrste proizvoda od povrća

1. Smrznuto povrće - dobiva se od svježih plodova ili dijelova plodova povrća konzerviranih niskim temperaturama od -15°C ili niža.
2. Sok od povrća – dobiva se preradom svežeg ili smrznutog povrća, doradom kaše od povrća ili bistrog matičnog soka od povrća, kao i razrjeđivanjem koncentriranog soka od povrća
3. Sterilizirano povrće - proizvodi se termičkim konzerviranjem postupkom sterilizacije u hermetički zatvorenoj ambalaži.
4. Koncentrirani sok od povrća - se dobiva koncentriranjem
5. Pasterizirano povrće - dobiva se konzerviranjem plodova povrća ili njihovih dijelova pasterizacijom u hermetički zatvorenoj ambalaži (paprika, krastavac, cikla, ajvar, feferoni, miješane salate...)
6. Sušeno povrće
7. Marinirano povrće (povrće u octu) – dobiva se konzerviranjem plodova ili dijelova svježih plodova ili biološki konzerviranog povrća s octenom kiselinom.
8. Umak od povrća - dobiva se od pasiranih dijelova plodova tehnološki zrelog povrća, s dodatkom začina, octa, šećera i škrobnog sirupa. Kašaste konzistencije.
9. Biološki konzervirano povrće - dobiva se konzerviranjem povrća mliječnom kiselinom, koja nastaje fermentacijom šećera iz plodova ili dijelova povrća koje se konzervira (kupus, krastavac, paprika, zelena rajčica i sl) .
10. Ostali proizvodi od povrća – kečap i sl.

8. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Nabroji tehnološke operacije pri preradi voća i povrća.
4. Kakvo mora biti povrće koje se koristi za preradu (prema Pravilniku)?
5. Nabroji neke proizvode od povrća.

IV. Ulja i masti

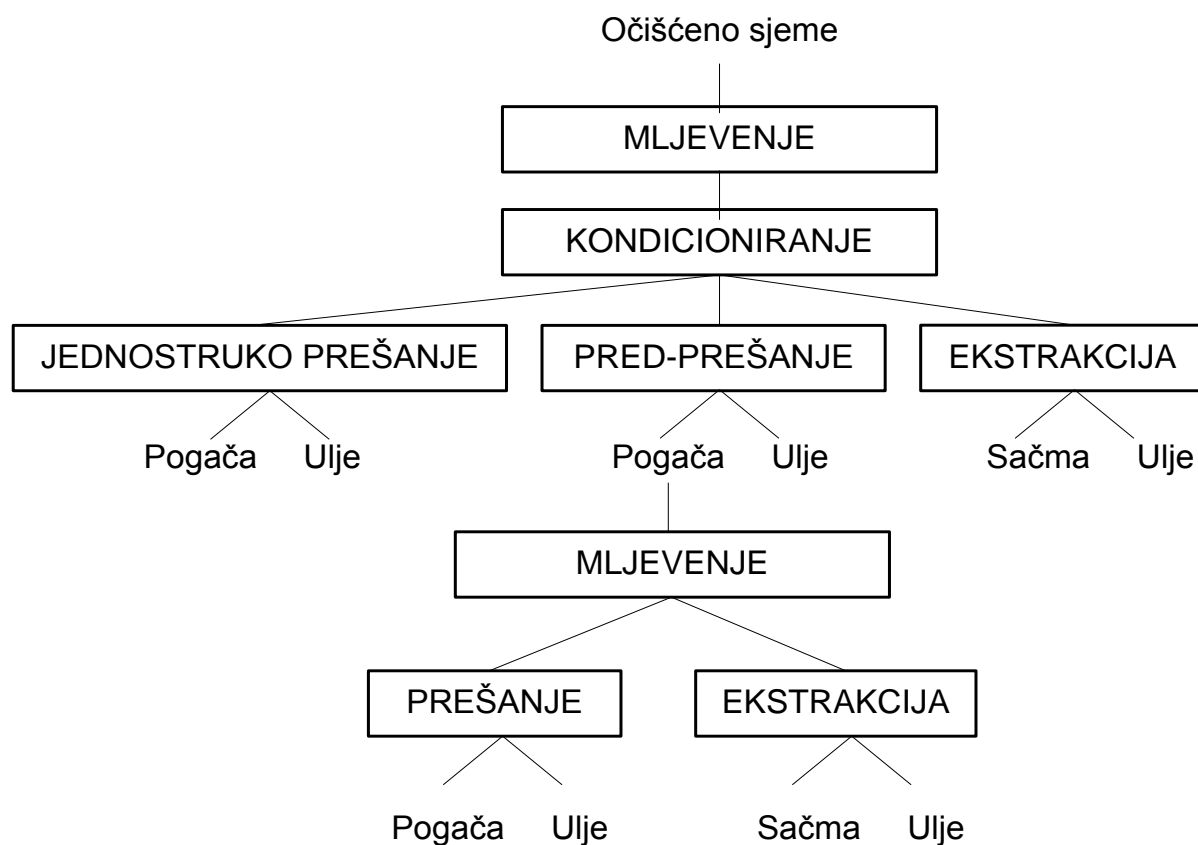
Osnovne sirovine u proizvodnji biljnih ulja su suncokret, repica, maslina, uljana palma...

POSTUPCI PROIZVODNJE ULJA

Metode proizvodnje ulja:

- prešanje
- ekstrakcija
- kombinirano (prešanje i ekstrakcija)

Shema proizvodnje ulja prešanjem i ekstrakcijom



FAZE PROIZVODNJE ULJA:

1. Prijem, čišćenje i sušenje sjemena uljanih biljaka
2. Ljuštenje i mljevenje uljanih sjemenki
3. Kondicioniranje
4. Prešanje/ekstrakcija

Ljuštenje

Prvi korak u preradi je ljuštenje. Ljuska ne sadrži ulje, nema hranjivu vrijednost i smanjuje kapacitet strojeva.

Mljevenje

Potom slijedi mljevenje, a zadaci mljevenja su:

- Razoriti stanice biljnog tkiva tako da se ulje lakše izdvoji, a da se samo ne cijedi
- Mljeti do optimalne veličine čestica, da se omogući lakše istjecanje ulja kod prešanja i brža difuzija kod ekstrakcije otapalima.

Kondicioniranje

To je toplinska priprema odnosno zagrijavanje sjemena (60-70 °C) uz podešavanje udjela vode (vlaženje ili sušenje). Pri tome se događa:

- bubrenje i koagulacija bjelancevina
- pucanje staničnih stijenke
- smanjuje se viskoznost ulja
- ulje se skuplja u kapljice i lakše cijedi

a) Dobivanje sirovog ulja prešanjem

Prešanje je najstariji način proizvodnje ulja, što je pogodno za manji kapacitet sirovine. U tu svrhu se koriste hidrauličke preše. Danas se koriste kod proizvodnje maslinovog i bučinog ulja.

Hladno prešanje

- Hladno prešana ulja su ulja dobivena iz sirovine koja nije kondicionirana (nije zagrijavana prije prerade).
- Nedostatak hladnog prešanja je malo iskorištenje - u pogači zaostaje dosta ulja – skupo!

b) Dobivanje sirovog ulja ekstrakcijom

Ekstrakcija je izlučivanje lipidnih sastojaka iz prethodno pripremljene sirovine pomoću odabranih organskih otapala.

Organsko otapalo koje se koristi u tu svrhu mora ispunjavati sljedeće uvjete:

- Treba biti selektivno, tj. da dobro otapa lipide, a da ne otapa druge sastojke.
- Mora imati povoljne toplinske konstante, kao specifičnu toplinu, toplinu isparavanja, nisko vrelište i što niži parcijalni tlak para na površini kod sobne temperature.
- Mora se lako odvojiti od vode, jer kod procesa s njom dolazi u dodir.
- Ne smije biti zapaljivo, eksplozivno i štetno za zdravlje ljudi.
- Mora biti jeftino.
- U praksi je najrasprostranjenije otapalo **heksan**.

Nakon prerade sjemena i plodova uljarica dobivaju se tri proizvoda:

1. Sirovo ulje
2. Pogačačvrsti ostatak nakon prešanja
(5 do > 20% ulja)
3. Sačma.....čvrsti ostatak nakon ekstrakcije (sadrži 0,3 do oko 2% ulja)

Pogače i sačme sadrže bjelančevine, ugljikohidrate, celulozu, minerale i dr. Koriste se uglavnom u mješavinama za stočnu hranu. Za ljudsku prehranu važne su pogače kokosa, sezama i kikirikija, a osobito sojina sačma.

9. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Nabroji postupke proizvodnje ulja.
2. Kako se zove suhi ostatak nakon prešanja a kako nakon ekstrakcije?
3. Koja metoda se koristi pri proizvodnji maslinovog i bučinog ulja?
4. Koje otapalo se najčešće koristi pri proizvodnji ulja ekstrakcijom?

VRSTE PROIZVODA NA BAZI ULJA

Margarin

margarin (franc. *margarine*, izvedeno iz [*acide*] *margarique*: margarinska [kiselina], prema grč. *μάργαρον*: biser, zbog biserne boje.

Prvotni margarin je bio tvrd, bijel i sjajan.

Prvi ga je 1870. počeo proizvoditi francuski kemičar Hippolyte Mège-Mouriès.

Margarin je emulzija masti i vode ili mlijeka, sličan maslacu, karakterističnog izgleda, mirisa i okusa.

Margarin se sastoji od najmanje 82 % biljne masti, najviše 16 % vode.

Ostatak čine lecitin, šećeri, sol, boje i vitamini.

U tehnologiji margarina danas se razlikuju tri tipa tog proizvoda. To su:

- delikatesni, proizveden od prvoklasnih masti,
- stolni (kulinarski), proizveden s određenim udjelom manje kvalitetnih masti,
- specijalni margarini, proizvedeni s točno definiranim svojstvima.

Biljni mrs

Majoneza

Umaci

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE MARGARINA

Kao krute masti upotrebljavaju se hidrogenirane masti palme, suncokreta i pamuka. Od tekućih ulja dolaze u obzir sojino, kikirikijevo, pamukovo i ulje koštica bundeve. Sva ona moraju biti dobro rafinirana.

Od ostalih sirovina treba izdvojiti vodu i mlijeko koji moraju u pogledu kemijske i mikrobiološke ispravnosti udovoljavati svim uobičajenim standardima.

Za poboljšanje okusa upotrebljavaju se kuhinjska sol, saharoza, maslačna kiselina, ali i razne sintetske arome, dok od bojila valja istaknuti β -karoten, koji je posve potisnuo štetne anilinske boje.

Faze procesa proizvodnje:

1. *Hidrogeniranje*
2. *Odjeljivanje katalizatora nakon hidrogeniranja*
3. *Pripravljanje smjese i emulgiranje*
4. *Hlađenje i kristalizacija smjese*
5. *Pakiranje*

Margarinska se smjesa sastoji od masne i vodene faze koje se pripremaju odvojeno. Kod

emulgiranja smjese nastoji se da voda bude što finije dispergirana uz dodatak odgovarajućeg emulgatora.

Pravilan način hlađenja i kristalizacije važan je za postizanje dobrih svojstava plastičnosti margarina. U industriji se kristalizacija vrši u cijevnim hladionicima. To su cijevi s dvostrukim stijenkama između kojih se nalazi rashladno sredstvo (tekući amonijak ili freon), dok je unutar cijevi smještena osovina s noževima za struganje skrutnutog materijala.

Emulzija ulazi u cijev gdje se pothlađuje, a mnogobrojni fini kristali koji pritom nastaju služe kao centri kristalizacije. Nakon što su faze dobro pomiješane, smjesa se homogenizirana miješalicom u trajanju od 10 min. Nakon toga se smjesa prebacuje u ledenu kupelj.

PROIZVODNJA BILJNIH MASTI (HIDROGENACIJA)

Reakcije hidrogeniranja najčešće se provode pri povišenoj temperaturi i tlaku.

Hidrogeniranje jestivih ulja je proces koji se provodi prevođenjem struje vodika kroz ulje zagrijano na oko 190 °C pri povišenom tlaku od približno 0,36 atm, uz katalizator (nikal, paladij, platina).

Pri tom se hidrogeniraju dvostruke veze gliceridâ koji sadrže oleinsku, linolnu i linolensku kiselinu, te se kao konačan produkt dobiva **biljna mast**.

PROIZVODNJA MAJONEZE

Majoneza je emulzija tipa ulje u vodi (u/v).

Uljna faza je biljno ulje, a vodena faza su žutanjci i ocat.

Fosfolipidi (lecitin) iz žutanjaka su ujedno emulgatori. Osim toga sadrži začine, a od drugih dodataka eventualno još samo vinsku ili limunsku kiselinu. Zbog kiselog medija nije potrebno dodavati konzervanse.

Za razliku od npr. margarina, u majonezu je ugrađeno i 10 – 12 % zraka, što se postiže prilikom miješanja – posebne mješalice!

Majoneza je svjetlo žute boje, koja potječe od žutanjaka (ne od ulja!)

PROIZVODNJA ŽIVOTINJSKIH MASTI

Za izolaciju masti iz masnih tkiva životinja pretežno se primjenjuje metoda topljenja koja se može izvoditi suho (bez vode) ili mokro (s vodom ili vodenom parom).

Topljenje masti

Suho topljenje

Suho topljenje masti vrši se u otvorenim metalnim kotlovima koji su direktno grijani vatrom ili toplom vodom koja cirkulira u plaštu kotla. Očišćena i usitnjena sirovina (masna tkiva) u kotlu se stalno miješa, uz minimalan dodatak vode, što ubrzava topljenje, a izbjegava se

mogućnost zagorijevanja. Nakon završenog topljenja zaustavlja se zagrijavanje, a otopljena mast neko vrijeme odstoji radi taloženja nemasnih tvari. Nakon odvajanja većeg dijela masti, preostala se tkiva (čvarci) prešaju.

Mokro topljenje

Mokro topljenje se obično vrši u zatvorenim kotlovima (autoklavima) u kojima se usitnjena sirovina direktno tretira vodenom parom, koja se uvodi sapnicama, uz istovremeno miješanje cijele mase. Istopljena mast se odvodi u separatore i nakon što se iz nje uklone primjese, otprema se na skladištenje. Ovaj način je vrlo ekonomičan, no na visokim temperaturama može doći do cijepanja masti, što nepovoljno utječe na njezinu kvalitetu.

10. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je margarin?
2. Nabroji faze postupka proizvodnje margarina
3. Što je hidrogeniranje ulja?
4. Što je majoneza?
5. Kako se dobiva životinjska mast?

V. Šećeri i konditorski proizvodi

TEHNOLOŠKI PROCES PROIZVODNJE ŠEĆERA

Osnovne sirovine za dobivanje saharoze su šećerna repa i šećerna trska.

U jednoj i u drugoj biljci se nalazi ista vrsta šećera, saharoza.

Uzgajanje šećerne trske vezano je uz tropske predjele, a šećerne repe uz kontinentalna područja.

Šećerna repa vadi se u ranu jesen. Odreže se lišće zajedno s najgornjim dijelom, otprema se u tvornicu i tamo započinje proces prerade, koji traje od 2 do 3 mjeseca.

Prerada šećerne repe

1. Repno dvorište
2. Ekstrakcija šećera difuzijom iz rezanaca
3. Čišćenje difuznog soka
4. Uparavanje rijetkog soka
5. Kristalizacija saharoze
6. Dorada kristalnog šećera

Repno dvorište

Izvađena repa se odvozi u tvornicu gdje se vrši vaganje, sondiranje i laboratorijska analiza. Zatim se odvajaju nečistoće i korjenčići.

Repa se reže na rezance noževima krovastog oblika.

Ekstrakcija šećera iz rezanaca difuzijom

Kontinuirana ekstrakcija se odvija pomoću difuznog tornja.

Toranj se puni **vodom odozgo** prema dolje, voda se obogaćuje šećerom i kao difuzni sok (tzv. sirovi sok) se odvodi kroz sito na dnu tornja.

Rezanac pomiješan sa sokom dodaje se u **donji dio tornja** i kreće prema gore.

Na vrhu tornja se izvlači u obliku izluženog rezanca.

Najpovoljniji uvjeti difuzije:

- temperatura od 68 do 72°C
- pH svježeg vode od 5,8 do 6,2
- vrijeme ekstrakcije oko 60 minuta.

Čišćenje difuznog soka (saturacija)

- uklanjanje nešećera: a) mehaničkim putem, odvajanjem nečistoća na filterima
b) kemijskim putem, primjenom kalcijevog hidroksida (gašeno vapno) i ugljičnog dioksida.

Na kraju čišćenja difuznog soka dobije se bistri sok koji u sebi sadrži oko **15 % šećera** iz kojeg je potrebno ispariti suvišnu vodu.

Uparavanje rijetkog soka

Rijetki sok se odvodi dalje na otparnu stanicu gdje se uparava na do 65% suhe tvari (šećera)

Kristalizacija saharoze

Tako ugušćen sok (šećerovina) se odvodi na kuhanje pod vakuumom dok se ne postigne takva koncentracija šećera da počne kristalizacija.

Pri tome iz prezasićene otopine se izdvajaju kristali a u zasićenoj otopini, matičnom sirupu, zaostaju nešećeri.

Kada se formira dovoljan broj kristala u otopini koja se naziva **šećerovina (smjesa kristala šećera i matičnog sirupa)**, kuhanje je završeno.

Dorada kristalnog šećera

Da bi se kristali izdvojili iz šećerovine, ona se odvodi na centrifuge gdje se odvaja šećer od matičnog sirupa.

Na centrifugama se izdvajaju **kristali šećera** koji se zatim suše u sušari, a iz centrifuga izlazi sirup koji se zove **melasa**.

Melasa je najvažniji sporedni proizvod pri proizvodnji šećera.

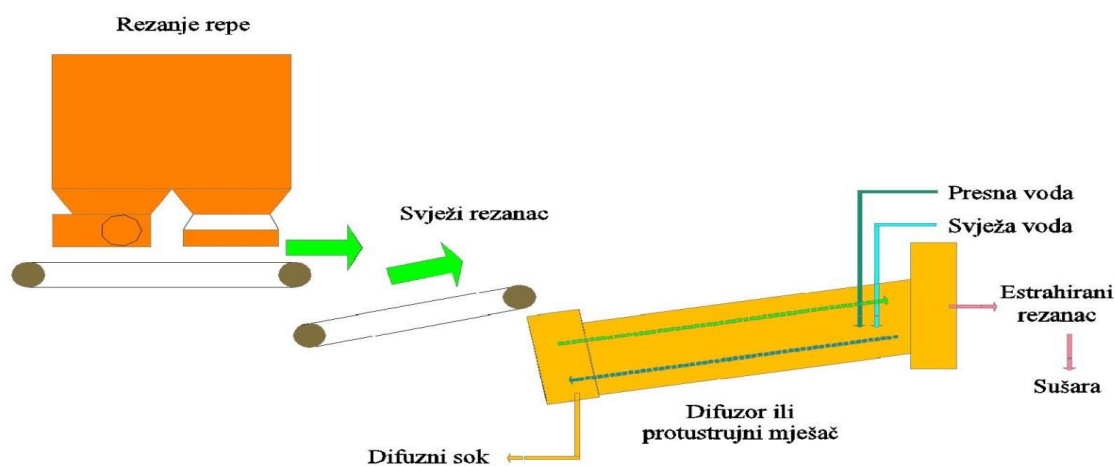
Tijekom centrifugiranja, dodavanjem vode i pare s površine kristala se uklanja sloj sirupa. Taj postupak se naziva **afinacija**.

Slijedi prosijavanje, vaganje i transport u silose a zatim u pakirnicu.

Rafinacija sirovog šećera

Sirovi šećer ima neugodan miris i okus, boje je svijetlo do tamnožute i za potrošnju je u neprikladnom obliku. Zbog toga u rafinerijama šećera ide na daljnju preradu, tj. rafinaciju.

Izluženi rezanci se koriste kao stočna hrana, a melasa u proizvodnji alkohola i kvasca.



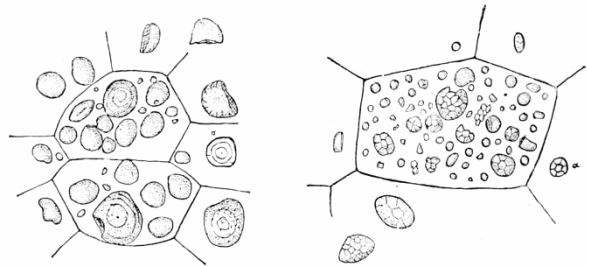
EKSTRAKCIJA ŠEĆERA I REZANACA IZ ŠEĆERNE REPE

11. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Poredaj faze proizvodnje šećera po redoslijedu:
 - Čišćenje difuznog soka
 - Repno dvorište
 - Dorada kristalnog šećera
 - Uparavanje rijetkog soka
 - Kristalizacija saharoze
 - Ekstrakcija šećera difuzijom iz rezanaca
2. Kako se puni difuzni toranj za ekstrakciju?
3. Što je šećerovina?
4. Što je melasa?
5. Zašto se sirovi šećer rafinira?

ŠKROB I ŠKROBNE PRERAĐEVINE

Škrob je polisaharid biljnog podrijetla, čija je formula $(C_6H_{10}O_5)_n$. U biljkama se pojavljuje u obliku škrobnih zrnaca gdje služi kao rezerva energije. Najviše ga ima u sjemenkama žitarica, krumpiru, korijenu nekih biljaka i u dr. dijelovima biljaka. Glavna uloga mu je pričuva energije u biljkama, pa je po ulozi sličan glikogenu koji ima istu ulogu u životinja i ljudi. Škrob nastaje u biljkama (u kloroplastima) procesom fotosinteze. Škrob je glavni izvor ugljikohidrata i energije u ljudskoj prehrani.



1. Građa škroba

Škrob je građen od amiloze i amilopektina, koji se međusobno razlikuju po načinu vezanja glukoznih jedinica.

1.1. Amiloza

Amiloza je **jednostavnije građe**. Građena je od 200 - 350 molekula glukoze povezanih α -(1→4)-glikozidnom vezom u duge lance. S jodom daje plavo obojenje.

1.2. Amilopektin

Amilopektin je **razgranata molekula** u kojoj je vezano nekoliko tisuća molekula glukoze i to α -(1→4)-glikozidnom vezom i α -(1→6)-glikozidnom vezom.

2. Škrobne prerađevine

Čisti škrob je bijeli prah.

Ne razgrađuje se u hladnoj vodi, a u toploj vodi bubri. Djelovanjem škrob se postepeno razgrađuje na dekstrine (smjesa polisaharida niže molekulske mase), a potom na maltozu i na

kraju na [glukozu](#).

Dekstrini imaju veliku primjenu npr. kao ljepilo u industriji papira (marke, naljepnice i dr.). Škrobni prašak se upotrebljava u prehrambenoj industriji za dobivanje praška za pudring, u kozmetičkoj industriji (puder), za proizvodnju dekstrina, ljepila, čiste glukoze (dekstroze) i drugo.

PROIZVODNJA ŠKROBA IZ KUKURUZA

Kemijski sastav kukuruznog zrna

škrob	70,08 %
bjelančevine	12,53 %
masti	6,25 %
pentozani	4,05 %
topljivi ugljikohidrati	3,25 %
celuloza	1,71 %
sol	1,45 %

Proizvodnja škroba i njegovo odvajanje od ostalih sastavnih dijelova zrna, zasniva se na razlici njihovih fizičko-kemijskih svojstava kao što su: gustoća, veličina čestica, topljivost idr.



1. Močenje kukuruza

Provodi se u bazenima uz dodavanje određene količine vode u kojoj se nalazi otopljeno 0,2 do 0,25 SO₂.

Temperatura vode za močenje iznosi 48 do 50 °C, a vrijeme močenja 36 do 60 sati. Svrha močenja je:

- omekšati zrno kako bi se ovojnica celulozna vlakna, klica, gluten i škrob mogli efikasno odvojiti jedni od drugih,
- da se spriječi rad mikroorganizama
- da se u najvećem stupnju odvoje topljive tvari iz zrna i pređu u ekstrakt.

Najvažniji proces pri močenju zrna je omekšanje kukuruznog zrna jer od toga ovisi efikasnost odvajanja pojedinih dijelova zrna. Prilikom močenja kukuruznog zrna dolazi do bubrenja i do promjene kemijskog sastava.

Zrno gubi topljive soli, topljive ugljikohidrate i topljive dušične tvari.

2. Usitnjavanje (dezintegriranje) namočenog zrna.

Koriste se drobilice za grubo mljevenje, tj. dezintegratori. Kukuruzno zrno se usitni na 4 do 5 dijelova, pri čemu klica mora ostati neoštećena. Drobljenje se vrši uz dovoljnu količinu vode kako bi se omogućio transport usitnjene kaše pomoću pumpe u separator za klice.

3. Separacija klice se vrši pomoću hidrociklona. Centrifugalna sila potiskuje teže čestice prema zidovima ciklona, gdje one klize prema dnu ciklona. Lakše čestice se zajedno s većim dijelom tekućine kreću prema vrhu ciklona. Kukuruzna klica je lakša frakcija te se izdvaja na vrhu ciklona. Kukuruzna kaša – teža frakcija- izdvaja se na dnu ciklona.

Izdvojena kukuruzna klica se koristi u proizvodnji ulja i stočne hrane. Otklicana kaša koja sadrži ostale dijelove kukuruznog zrna odvodi se u fazu odvajanja kukuruznih posija.

4. Odvajanje posija

Kukuruzna suspenzija sadrži škrob, gluten i posije. Posije se odvajaju cijeđenjem na lučnim sitima (sita u obliku luka). Nakon odvajanja posija one se ispiru, a krupica se podvrgava finom mljevenju. U ovoj fazi nastaju 2 međuproizvoda:

- a) škrobno mlijeko kao škroba i glutena
- b) posije >>>prešanje >>>sušenje

5. Odvajanje škroba od glutena

Ukupno škrobno mlijeko predstavlja suspenziju škroba i glutena i u proizvodnoj praksi se naziva mlinski škrob.

Za odvajanje škroba od glutena se koriste pretežno centrifugalni separatori. Suspenzija se razdvaja na lakšu i težu frakciju. Škrobne čestice imaju veću gustoću >>>koncentriraju se dolje, a čestice glutena su manje gustoće, kreću se prema gore i sa lakšom frakcijom izlaze iz separatora.

6. Pranje škroba – vrši se pomoću hidrociklona. Oprani kukuruzni škrob je vrlo čist i sadrži najviše 0,3 % bjelančevina.

7. Sušenje škroba

- odvajanje vode iz suspenzije >>>filtracijom na vakuum filterima, te centrifugiranjem na centrifugama,

- sušenje vlažnog škroba >>>brzo izlaganje vlažnog materijala direktnom kontaktu sa zagrijanim zrakom u pneumatskim sušnicama.
- prosijavanje osušenog škroba
- vaganje, pakiranje i skladištenje škroba.

Škrob je higroskopan te se mora skladištiti pri maksimalnoj vlažnosti od 75 %

12. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je škrob i kako je građen?
2. Što je dekstrin i gdje se primjenjuje?
3. Gdje se upotrebljava škrobni prašak?
4. Nabroji faze proizvodnje škroba iz kukuruza.

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE ČOKOLADE

Osnovna sirovina za proizvodnju čokolade je kakaovac.

Proizvodnja čokolade je tehnološki vrlo zahtjevan i složen proces.

Čokolada se proizvodi **od kakao mase, kakao maslaca i šećera**.

Ostali sastojci se dodaju ovisno o vrsti krajnjeg proizvoda koji se želi dobiti.

Glavne faze proizvodnje čokolade su:

1. IZRADA KAKAO MASE
2. IZRADA ČOKOLADNE MASE
3. OBLIKOVANJE ČOKOLADE

1. IZRADA KAKAO MASE ima nekoliko faza:

1.1. Čišćenje kakao zrna

- berba, fermentacija, sušenje, sortiranje i transport
- čišćenje u čistilicama koje rade na principu sita i rešeta – uklanjanje primjesa (kamenčića, metalnih dijelova...)

1.2. Prženje kakao zrna (temperatura 115 do 140°C)

Prženje je jedna od najvažnijih operacija u proizvodnji čokolade. O pravilnom prženju ovisi kvaliteta buduće čokolade. Prženje se vrši u pržioniku kako bi se lakše odvojile ljuska i klica. Pri tome se uklanjaju i lako hlapljive tvari koje su nositelji neugodnog okusa i mirisa a ublažava se i gorko-opori okus zrna.

Zbog niza fizikalno-kemijskih promjena nastalih uslijed izlaganja povišenoj temperaturi u prženim zrnima se razvija karakteristična kakao aroma, okus i miris. Prženjem se uklanja i dio vode.

1.3. Hlađenje prženih zrna na temperaturu od 40°C.

1.4. Usitnjavanje (lomljenje)

Usitnjavanjem kakao zrna dobiva se **kakao-lom**, a istovremeno se uklanjaju ljuska i klica, odnosno neugodne arome.

Princip udaraca- zrna se rasprsnu oslobađajući jezgru od ljuske i klice. Jezgra zrna ili **kakao lom** je ključni sastojak koji dalje služi za proizvodnju čokolade.

1.5. Mljevenje kakao loma

Kakao lom se podvrgava grubom usitnjavanju u udarnom mlinu, te prelazi u žitku tekuću masu zbog potpunog razaranja stanične opne i oslobađanja kapljica masti. Prilikom mljevenja u kakao masi dolazi do promjena strukture zrna. Iz staničnog tkiva se izlučuje **kakao-maslac**.

2. IZRADA ČOKOLADNE MASE

Čokoladna masa se dobiva miješanjem kakao dijelova sa šećerom i raznim drugim sastojcima kao što su mlijeko u prahu, sirutka u prahu, vrhnje u prahu, lješnjak, badem idr. Mješavina čokoladne mase se podvrgava posbnim postupcima usitnjavanja i homogeniziranja

2.1. Miješanje

Svi sastojci se miješaju 20 do 30 minuta> dobije se [sirova čokoladna masa](#) grube strukture koja se mora dalje obrađivati do finog usitnjavanja.

2.2. Usitnjavanje ili valcanje

Provodi se na [petovaljcima](#) (specijalno izrađeni strojevi u kojima su čestice izložene dvojakom procesu deformacije, stiskanju i ribanju). Sa petog, zadnjeg valjka, nožem se skida praškasta čokolada odakle ide na proces končiranja odnosno oplemenjivanja.

2.3. Oplemenjivanje ili končiranje

Končiranje je proces u kojem se čokoladna masa drži u stalnom pokretu uz neprestano miješanje i zagrijavanje. Obavlja se u [končama \(strojevi školjkasta izgleda\)](#).

Za vrijeme končiranja događaju se mnoge kemijske i fizikalne promjene:

- razvija se željena aroma
- uklanja se višak vode a s njom i nepoželjne hlapljive kiseline
- razvija se specifična čokoladna aroma

U konče se dodaje još kakao-maslac te ostali dodaci koji daju konačan okus.

Energičnim i dugotrajnim miješanjem dobiva se [homogena čokoladna masa](#). Končiranje traje 12 do 36 sati na temperaturi 50 do 60°C. (neke fine čokolade i 72 sata).

Čokoladna masa se otprema u grijane spremnike na [stvrđnjavanje odnosno oblikovanje](#).

2.4. Stvrđnjavanje

Gotova čokoladna masa mora iz tekućeg preći u kruto stane. Stvrđnjavanje se zapravo kakao maslac.

2.5. Temperiranje – izlaganje čokoladne mase pravilnim temperaturnim ciklusima.

Cilj temperiranja je preoblikovanje centara kristalizacije krute masti u stabilan kristalni oblik.

Uvjeti temperiranja su 41°C, 10 do 12 minuta. Provodi se u temperirkama.

Pravilnim temperiranjem čokoladne mase dobiva se jednakomjerna, fina, sitnozrnata struktura, dobar lom, tvrdoća i sjaj.

Također se sprječava sivljenje čokolade.

Olakšava se oblikovanje i istresanje čokolade iz kalupa.

3. OBLIKOVANJE ČOKOLADE

3.1. Doziranje čokoladne mase u plastične ili metalne kalupe

>[hladnjak](#)

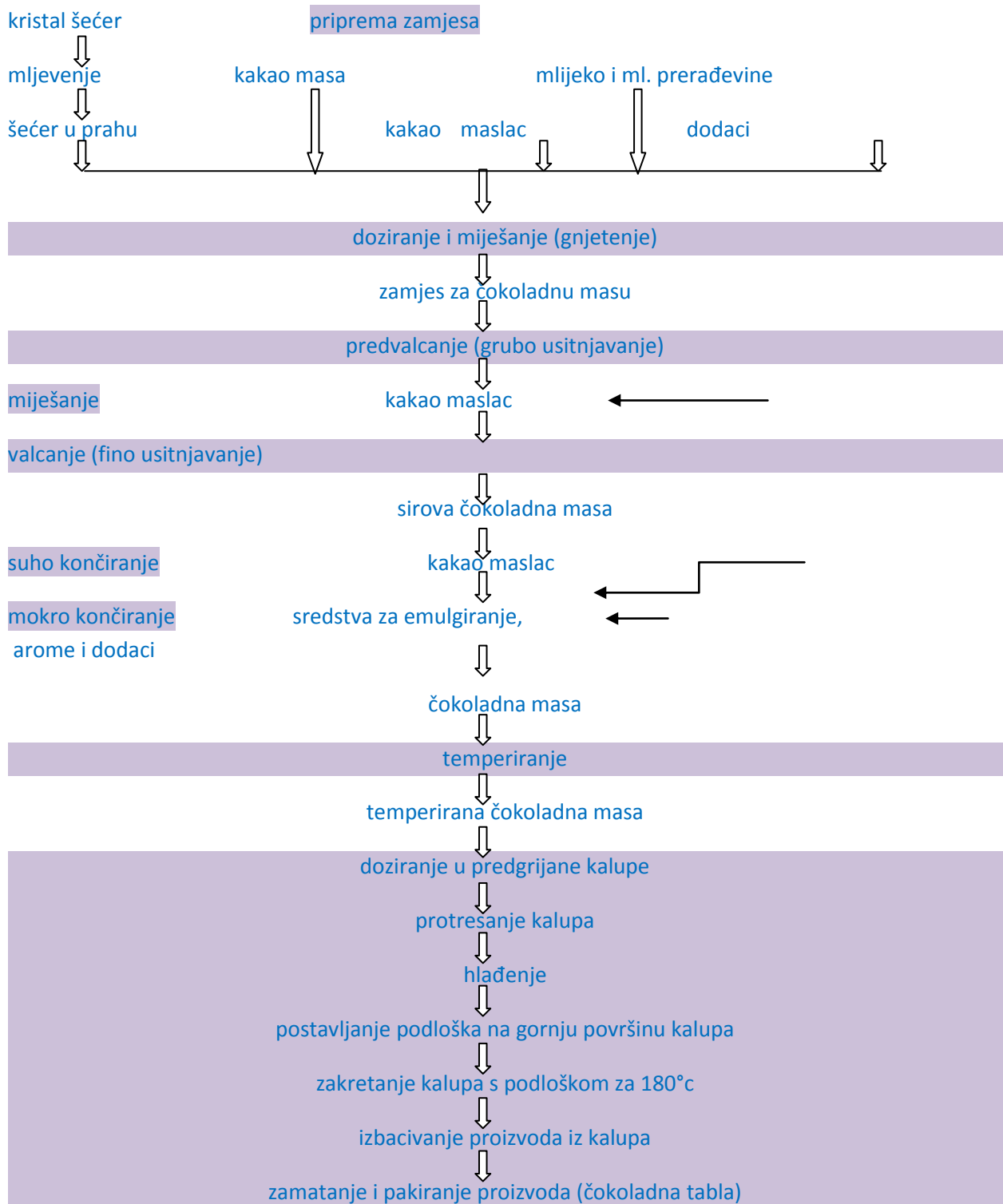
>[stvrđnjavanje mase a gotove čokolade ispadaju iz kalupa njihovim preokretanjem](#).

Unutrašnjost kalupa je blještava i sjajna te je čokolada nakon istresanja sjajna i glatka.

Pokretnom trakom oblikovane čokolade dolaze do stroja za zamatanje.

3.2. Pakiranje u transportne kutije >transport do prodajnih mjesta.

Tehnološki postupak proizvodnje čokolade – shema



4. Bombonski proizvodi

Članak 77.

Bombonski proizvodi, prema pravilniku, jesu proizvodi dobiveni preradom šećera propisanih ovim pravilnikom i drugih sirovina, uz dodavanje sredstava za postizanje izgleda, okusa i mirisa svojstvenih pojedinim vrstama bombonskih proizvoda.

Članak 78.

Bombonskim proizvodima mogu se dodavati kava, jezgričavo voće i njihove preradevine, kandirano voće i povrće i drugo voće te voćni proizvodi, kukuruzne i zobene pahuljice, proizvodi od žitarica (ekspandirani, ekstrudirani - krispi i sl.), riža, sirutka u prahu, bjelančevine mlijeka, sladni ekstrakt, med i sojini proizvodi.

Bombonski proizvodi mogu se aromatizirati dopuštenim prehrambenim prirodnim aromama, prirodno identičnim ili umjetnim aromama, ili njihovim mješavinama i bojiti prirodnim ili umjetnim bojama.

Članak 86.

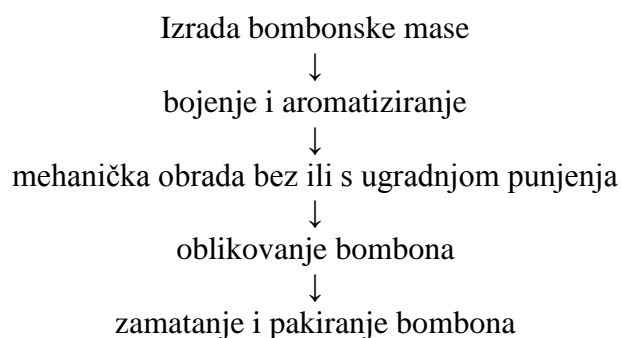
Prema načinu proizvodnje i vrsti upotrijebljenih poluproizvoda i drugih sirovina i aditiva, bombonski proizvodi stavljaju se u promet kao:

- 1) tvrdi bomboni,
- 2) tvrdi punjeni bomboni,
- 3) svileni bomboni,
- 4) svileni punjeni bomboni,
- 5) draže-bomboni,
- 6) proizvodi karamele,
- 7) žele-proizvodi,
- 8) gumeni bomboni,
- 9) rahatlokum,
- 10) fondan-bomboni,

- 11) likerni-bomboni,
- 12) šećerne figure,
- 13) komprimati,
- 14) pjenasti proizvodi,
- 15) lakric-bomboni,
- 16) halva,
- 17) marcipan-proizvodi,
- 18) persipan-proizvodi,
- 19) nugat-proizvodi,
- 20) grilaž-proizvodi,
- 21) žvakaća guma,
- 22) punjena žvakaća guma,
- 23) draže-žvakaća guma.

Tehnologija proizvodnje bombona

Faze proizvodnje



13. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Nabroji glavne faze proizvodnje čokolade.
2. Koje fizikalne i kemijske promjene se događaju u čokoladnoj masi prilikom končiranja?
3. Kojim postupkom se sprječava sivljenje čokolade?
4. Što su bombonski proizvodi?

OSNOVE PRIPREME VODE ZA POTREBE PREHRAMBENE INDUSTRIJE

Prehrambena i procesna industrija se smatraju jednim od najvećih potrošača vode. Voda se upotrebljava u velikim količinama kao sastojak konačnog proizvoda, kao učinkovito sredstvo za čišćenje ili pri transportu sirovih materijala. Stoga, jedna od primarnih briga prehrambene industrije je ekonomično raspolaganje vodom i, još važnije, otpadnim vodama, koje se mogu ponovno upotrijebiti kako bi se smanjili troškovi.

Otpadne vode iz prehrambene industrije su visoko zasićene organskim materijalom koji potječe od animalne ili agrikulturalne proizvodnje (biljni ostatci).

Optimalan način pročišćavanja i ponovne upotrebe otpadnih voda postiže se primjenom fizičko-kemijskog tretmana.

Cilj sveukupnog procesa pročišćavanja je ukloniti neotopljene krute komponente i otopljene organske i anorganske spojeve sve dok kvaliteta vode ne bude u skladu sa standardima.

Tek kada se pročiste neotopljene komponente ([masti i krute čestice koje se mogu ukloniti filtracijom, sedimentacijom i flotacijom](#)) mogu se tretirati otopljene čestice.

Konačni proizvodi fizičko-kemijskog tretmana otpadnih voda su mulj i efluent čija je kvaliteta u skladu sa standardima i propisima nadležnih tijela, te se kao takav može ponovno koristiti unutar kompanije ili ispustiti u okoliš.

Ulaganja u postrojenja za pročišćavanje otpadnih voda imaju nekoliko pozitivnih učinaka uključujući reduciranje troškova i štednju vode i energije, te predstavljaju ekološki prihvatljivo rješenje.

METODE OBRADE OTPADNIH VODA

1. [Fizikalni procesi pročišćavanja](#) otpadnih voda podrazumijevaju metode za uklanjanje grubih i plivajućih tvari iz otpadnih voda: rešetanje, izravnavanje/ujednačavanje (egalizacija), miješanje, taloženje (sedimentacija), isplivavanje (flotacija), cijeđenje (filtriranje), adsorpcija. Rešetanje podrazumijeva postavljanje grubih i finih rešetki kako bi se uklonile najgrublje čestice iz otpadne vode.

Postupak ujednačavanja važan je kako bi se poboljšala učinkovitost rada uređaja za pročišćavanje jer tijekom dana dolazi do velikih oscilacija u protoku otpadne vode.

Miješanjem se ostvaruje bolji kontakt sadržaja sa kemijskim tvarima koje se dodaju u različite svrhe.

Da bi se uklonile taložive krutine iz otpadne vode koristi se taloženje koje je pod utjecajem gravitacije. U pjeskolovima-mastolovima odvija se zajednički taloženje i isplivavanje jer masti i ulja imaju manju gustoću od vode te isplivaju na površinu.

Tijekom filtracije, na sloj aktivnog ugljena vežu se otopljene i koloidne tvari a taj proces naziva se adsorpcija.

2. [Fizikalno-kemijski procesi pročišćavanja](#) su: neutralizacija, koagulacija, flokulacija, oksidacija i redukcija, dezinfekcija, ionska izmjena, membranski procesi.

Dodatkom odgovarajućih kemijskih spojeva postižu se različiti učinci: moguće je popraviti pH

vrijednost vode (neutralizacija), omogućiti stvaranje većih pahuljica (koagulacija), spajanje čestica u pahuljice (flokulacija), oksidirati ili reducirati tvari u sustavu, smanjiti prisutnost različitih mikroorganizama (dezinfekcija) i slično.

3. Biološki procesi obuhvaćaju razgradnju organskih otpadnih tvari s pomoću mikroorganizama tako što ih prevode u biomasu ili plinove.

Mikroorganizmi s obzirom na potrebu za kisikom mogu biti aerobni (potreban im je kisik) i anaerobni (nije im potreban kisik) te s obzirom na to postoje aerobni i anaerobni procesi pročišćavanja otpadnih voda.

Također postoje još i fakultativni anaerobni mikroorganizmi koji mogu živjeti uz kisik i bez njega. U aerobnim procesima odvija se razgradnja organskih tvari pomoću aktivnog mulja uz prisutnost kisika.

U reaktorima mikroorganizmi mogu biti suspendirani u otpadnoj vodi unutar reaktora ili pričvršćeni na podlogu.

Aktivni mulj sastoji se od bakterija, protozoa, algi, kvasaca i metazoa povezanih sa suspendiranim česticama u nakupine koje se zovu pahuljice ili flokule.⁶

Aerobni procesi ovise o ulaznoj koncentraciji otpadnih tvari, koncentraciji mikroorganizama, vremenu kontakta supstrata s mikroorganizmima i količini raspoloživog kisika. Proces se odvija tako što otpadna voda ulazi u biološki reaktor u kojemu su raspršeni mikroorganizmi, zatim se aeracijom dovodi zrak uz miješanje čime se sprečava taloženje i postiže bolji kontakt između mikroorganizama i otpadne vode.

Obrađena otpadna voda ide u naknadni taložnik u kojem se taloži aktivni mulj, te se dio mulja vraća nazad u reaktor, a višak mulja se izdvaja i odvodi na daljnju obradu.

14. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je cilj procesa pročišćavanja otpadnih voda?
2. Nabroji metode obrade otpadnih voda.

VII. Pivo i vino

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE PIVA

7.1. Definicija piva

Prema Pravilniku »pivo« je proizvod dobiven alkoholnim vrenjem pивske sladovine upotrebom čistih kultura pivskih kvasaca *Saccharomyces cerevisiae*, a iznimno spontanim vrenjem ili uporabom mješovitih mikrobnih kultura.

7.2. Sirovine za proizvodnju piva

Osnovne sirovine za proizvodnju piva su:

- ječam,
- hmelj,
- voda,
- pivski kvasac

Mogu se koristiti (prema Pravilniku o pivu i pivu s dodacima, NN 42/05) slijedeće sirovine:

- neslađene žitarice i proizvodi od žitarica,
- prehrambeni aditivi,
- karamelni slad i drugi sladovi za bojenje,
- šećer i šećerni sirupi...

U pivarskoj industriji najčešće se koristi pljevičasti **dvoredni ječam** s puno škroba a malo bjelančevina.

Hmelj je osnovni dodatak u proizvodnji piva. Sastojci hmelja imaju trostruku ulogu:

- pivu daju karakterističnu aromu i gorak okus,
- djeluju na bistrenje piva taloženjem bjelančevina (tanin),
- sprječavaju kvarenje piva.

Voda mora biti bakteriološki čista. Za proizvodnju piva najbolja je meka voda ili voda srednje tvrdoće.

7.3. Proizvodnja piva

Složen i dugotrajan proces a sastoji se od slijedećih faza:

7.3.1. Proizvodnja slada

Očišćeni ječam se moči u vodi a zatim se prebacuje u klijalište. Svrha klijanja ječma je nakupljanje hidrolitičkih enzima koji će škrob i druge sastojke zrna prevesti u vodotopljiv oblik.

škrob>>>amilolitički enzimi>>>**dekstrini**>>>**maltoza**>>>maltaza>>>**glukoza**

Proklijali ječam naziva se **zeleni slad**. Klijanje se prekida sušenjem zelenog slada u sušarama (za svijetlo pivo) i prženjem (za tamno pivo).

Za **svijetlo pivo** mora se koristiti svijetli slad koji se suši otprilike 24 sata/90°C,
Za **tamno pivo** se upotrebljava tamni slad koji se nakon dva dana prži na temp. od 110 °C.
Za proizvodnju tamnog piva to nije dovoljno, pa se dodaje još prženi slad koji se dobiva prženjem na temp. od 200°C (tamno mrki slad).

7.3.2. Dobivanje pивske sladovine (hmeljenje)

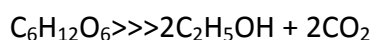
- drobljenje slada,
- ukomljavanje ili ekstrakcija,
- filtracija komine i hmeljenje sladovine,
- bistrjenje i hlađenje sladovine

Cilj ukomljavanja je prevođenje netopljivih sastojaka slada i neslađenih žitarica pomoću enzimatske hidrolize (škrob>>>dekstrini>>>šećer) u topljiv oblik. Dobivenom vodenom ekstraktu (sladovini) se dodaje hmelj te se nastavlja kuhanje.

Hmeljenjem se sav dekstrin se pretvori u šećer, a iz hmelja se ekstrahiraju aromatične gorke tvari. Bjelančevine se izdvajaju u krupne kapljice koje se postepeno talože i sladovina bistri. Poslije hmeljenja slijedi čišćenje ekstrakta (sladovine) i hlađenje.

7.3.3. Vrenje pивske sladovine (glavno vrenje)

Osnovnu tehnologiju proizvodnje piva čini alkoholno vrenje, kojim se sladovina prevodi u pivo. Sladovina sadrži sve sastojke potrebne za rast kvasca.



Za proizvodnju piva koriste se:

- *Saccharomyces cerevisiae* – kvasac gornjeg vrenja,
- *Saccharomyces uvarum* – kvasac donjeg vrenja

Glavno vrenje traje 3 do 12 dana. Dobije se **mlado pivo** koje se hladi kako bi se prekinula alkoholna fermentacija.

7.3.4. Sazrijevanje piva (naknadno vrenje)

Mlado pivo nije zrelo, mutno je, neugodnog okusa i mirisa (po kvascu), ima nizak sadržaj CO₂ i oko 10% neprevrelih šećera.

Tijekom naknadnog vrenja potpuno previru preostali šećeri, pivo se obogati sa CO₂, formira se aroma i okus i pivo se bistri. Proces se odvija polako, pri 0 – 2 °C, uz povišen tlak, traje nekoliko dana do više tjedana.

7.3.5. Filtriranje i punjenje piva

Pivo se bistri od zaostalih kvasaca, koaguliranih bjelančevina i dr tvari, a zatim se puni u tankove pod tlakom.

7.4. Vrste piva

Pivo se prema sadržaju određenih sastojaka razvrstava i na deklaraciji označava kao (Pravilnik NN 42/05):

1. Lako pivo (light) – proizvedeno od sladovine s manje od 10% ekstrakta.
2. Pivo >>>10-12% ekstrakta
3. Specijalno pivo >>>12-14% ekstrakta
4. Jako pivo – proizvedeno od sladovine s najmanje 14% ekstrakta.
5. Bezalkoholno pivo – koje sadrži najviše 0,5 % alkohola.
6. Pšenično pivo – proizvedeno iz najmanje 30% pšeničnog slada

Ovisno o boji:

1. Svijetlo pivo
2. Tamno pivo
3. Crno pivo

Ovisno o vrsti glavnog vrenja:

1. »ale« ili »alt bier« za pivo gornjeg vrenja;
2. »lager« za pivo donjeg vrenja; (plzensko, bečko, dortmundsko, Münchensko)
3. »spontano prevrelo « pivo

Pivo mora udovoljavati sljedećim zahtjevima kakvoće:

- da je odgovarajuće boje ovisno o vrsti piva, tipične arome i okusa,
- da sadrži najmanje 3g/l ugljik (IV) oksida,
- da sadržaj alkohola odgovara deklariranoj vrijednosti,
- da ima pH vrijednost od 2,8 do 4,8,
- da ima primjerenu pjenu ovisno o vrsti piva

15. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je pivo-prema Pravilniku?
2. Kako se dobiva pivo?
3. Nabroji osnovne sirovine za proizvodnju piva.
4. Prikaži reakciju alkoholnog vrenja.
5. Nabroji tipove piva prema sadržaju određenih sastojaka.

TEHNOLOGIJA VINA

ENOLOGIJA grč. oionos =vino

lat. logos =riječ, govor, znanost

- znanost o uzgoju vinove loze, proizvodnji i čuvanju vina

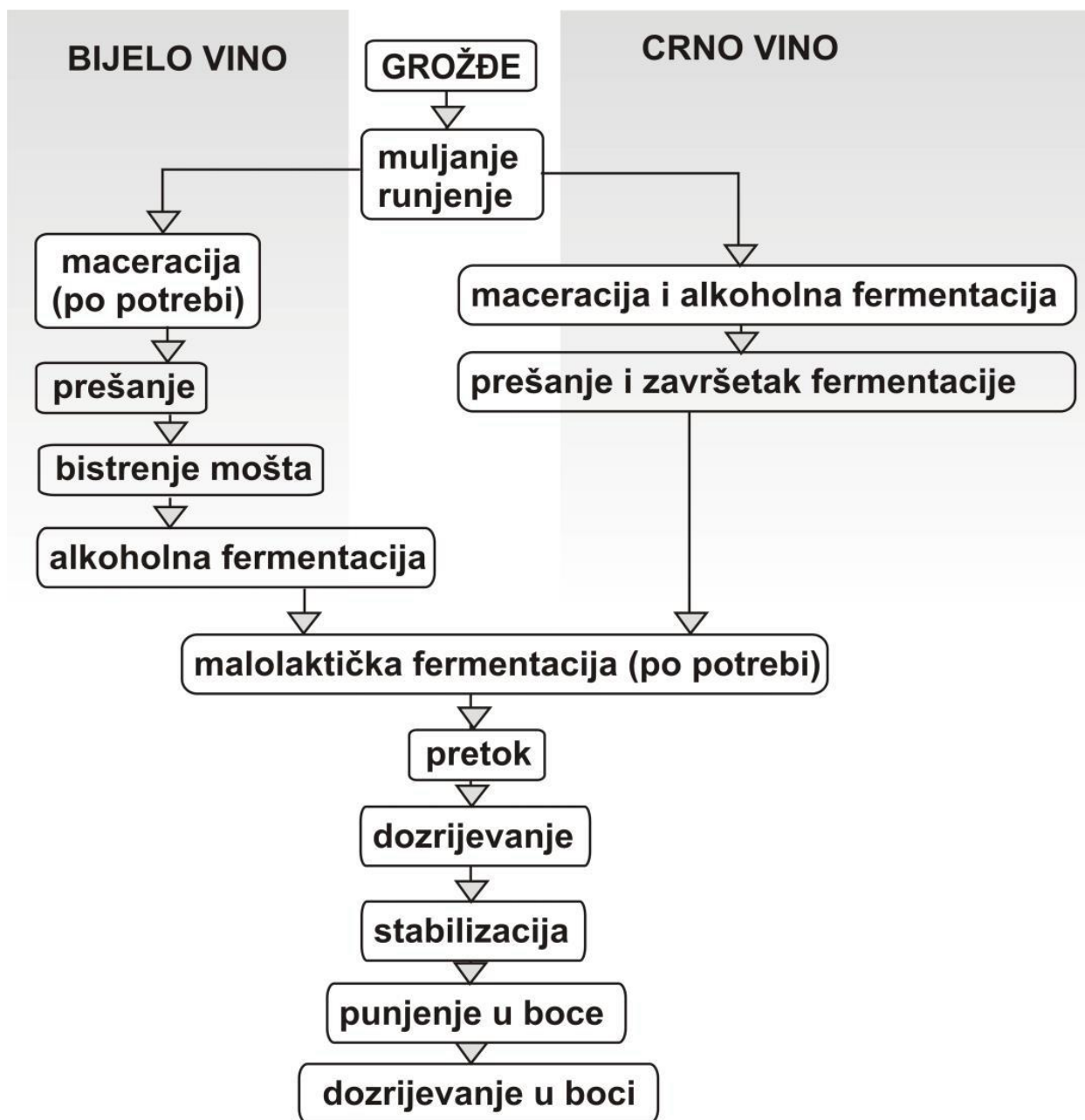
ENOLOG stručnjak za vinovu lozu i vino

KUŠAČI ILI DEGUSTATORI – stručnjaci koji određuju kakvoću vina

VINIFIKACIJA – tehnološki postupak prerade grožđa u vino

MOŠT – groždani sok

MASULJ (kljuk) izgnječen grozd- mješavina bobica, groždanog soka, sjemenki s ili bez peteljki.



Slika : Principijelna shema za proizvodnju bijelih i crnih vina

PROIZVODNJA CRNIH VINA

Crno vino se dobiva vrenjem masulja.

Temperatura vrenja -29 do 30 °C

Faze proizvodnje: 1. berba crnog grožđa
2. transport grožđa do podruma
3. ruljanje i muljanje ~~~masulj
4. sumporenje masulja
5. alkoholno vrenje masulja
6. dozrijevanje i njega vina

Nakon **berbe**(1) i **transporta**(2) zdravog crnog grožđa do podruma slijedi ruljanje i muljanje(3).

Ruljanje=odvajanje bobica od peteljki

Muljanje=gnječenje bobica i izdvajanje grožđanoga soka

Masulj – zgnječeno grožđe s peteljkom ili bez nje

Za kvalitetna crna vina uklanja se peteljkovina jer ona daje trpak okus.

Dobiveni **masulj** kojemu je uklonjena peteljkovina **sumpori se vinobranom**(4)

(sumporenjem se pojačava maceracija - smanjuje se količina taninskih tvari u vinu).

Sljedeća faza je **vrenje masulja**(5).

Cilj ove faze proizvodnje je izdvajanje bojila iz stanica kože u grožđani sok.

Izluživanje bojila postiže se vrenjem i maceracijom.

Maceracija je proces ekstrakcije u kojem dolazi do oslobađanja enzima iz stanice grožđa, što omogućuje olakšano otapanje i oslobađanje tvari unutar stanice pokožice, mesa i sjemenki (antoncijana, tanina, tvari arome, mineralnih tvari i vitamina).

Alkoholnim vrenjem u bačvama nastaju **alkohol** i **CO₂**, te ekstrahiraju **boje i aromatične tvari**.

Masulj vri na više načina. Ako vri u otvorenim bačvama s tzv. uzdignutim klobukom, **CO₂** dizanjem prema površini donosi krute dijelove masulja, kožica i sjemenke, Taj se klobuk na površini suši – puni se zrakom i tako postaje idealno mjesto za razvoj octenih bakterija, koje nastali alkohol, pretvaraju u octenu kiselinu-zaraza koju dalje šire vinske mušice.

Da bi se to izbjeglo, na dubini od 15 cm postavlja se rešetka koja sprječava izlazak klobuka na površinu.

Nakon **4 do 5 dana** otoči se nepotpuno prevreli mošt (**mlado vino**) od čvrstih dijelova masulja koji se prešaju. Dobivena prešavina se miješa se s otočenim dijelom i ostavlja na daljne vrenje dok sav šećer ne prevri (**tiho vrenje**).

Čvrsti dio=**trop**

Slijedi **dozrijevanje i njega vina** (pretakanje, bistrenje i filtracija).

PROIZVODNJA BIJELIH VINA

Bijelo vino se dobiva vrenjem mošta.

Temperatura vrenja – 15 do 18 °C.

Faze proizvodnje:

1. berba grožđa
2. transport grožđa do prerade
3. ruljanje i muljanje ~~~**masulj**
4. cijedenje i prešanje masulja ~~~**mošt**
5. sumporenje mošta
6. dodavanje kvasca
7. alkoholno vrenje
8. dorada i njega vina

Kakvoća vina ovisi o sorti vinove loze i zdravstvenom stanju (kakvoći grožđa), te o brzini

prerade. Od berbe grožđa, muljanja, tiještenja do vrenja mošta mora proći što manje vremena, a uz zaštitu **mošta** sumpornim dioksidom.

Tijekom **muljanja**(3) kvašćeve gljivice i tvari boje, mirisa i okusa prelaze u groždani sok. Ruljanjem i muljanjem se dobiva **masulj** (kljuk), a pri tome ne smije doći do oštećenja (drobljenja) sjemenki (opor, gorkast okus).

Cijedenjem i prešanjem masulja(4) dobiva se mošt koji odmah treba taložiti (**rasluziti**). Čvrsti dijelovi masulja (pokožica, peteljke, sjemenke) zaostaju u preši (**trop**).

Sumporenje mošta(5) vrši se elementarnim sumporom (S) vrpce, plinovitim **SO₂** ili dodavanjem vinobrana (**K₂S₂O₅** – kalijev disulfid).

Djelovanje SO₂: **Antioksidativno djelovanje:** Svojim djelovanjem sumporni dioksid smanjuje aktivnost oksidacijskih enzima, tj. štiti mošt od oksidacije (sprječava tamnjenje ili posmeđivanje),

Antiseptičko djelovanje tj. sprječava rast divljih kvasaca

Antimikrobno djelovanje: Sprječavanje rasta i razmnožavanja mikroorganizama

- ubrzava taloženje čvrstih sastojaka mošta,
- sprječava preranu fermentaciju.

Mošt se pretače u bačve ili cisterne – vrenje.

Alkoholno vrenje provode **kvasci** koji su tijekom muljanja s kožicom prešli u mošt dok se u velikim vinarijama dodaje i **selekcionirani vinski kvasac**.

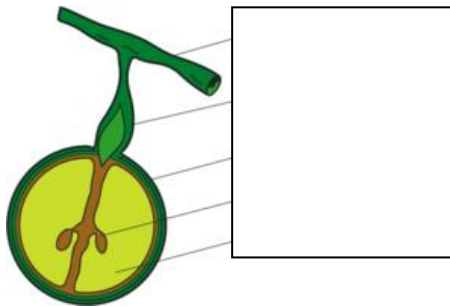
Optimalna temp. za rad vinskog kvasca je **18 do 25 °C**. Vina dobivena vrenjem na tim (nižim) temperaturama sadrže više kvalitetnih tvari, manje hlapljivih kiselina te više otopljenog **CO₂** što pridonosi **svježini vina**. Više temperature nisu poželjne jer nepovoljno utječu na buduću kakvoću vina, ugljični dioksid se naglo stvara te uz povećanu temperaturu povlači za sobom aromatične tvari, a djelomično i alkohol.

Vrenje teče u nekoliko faza: 1. početak vrenja-mošt se muti, počinje intenzivnije razmnožavanje kvasca i na površini posude se pojavljuju mjehurići CO₂

2. burno vrenje - traje 3 do 5 dana; u ovoj fazi se najintenzivnije oslobađa CO_2
3. tiho vrenje - traje 15 do 30 dana, nastavlja se na burno.

16. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Kako se dobiva crno, a kako bijelo vino?
2. Nabroji faze proizvodnje bijelog vina.
3. Koja je temperatura vrenja za crno, a koja za bijelo vino?
4. Što je ruljanje a što muljanje?
5. Što je maceracija?
6. Koju ulogu ima SO_2 u proizvodnji mošta i vina?
7. Kako se zove znanost o uzgoju vinove loze, proizvodnji i čuvanju vina?
8. Označi dijelove bobice grozda



VIII. Alkoholna i bezalkoholna pića

JAKA ALKOHOLNA PIĆA-definicija i osnove tehnologije proizvodnje

Jaka alkoholna pića su pića u kojima je glavni sastojak etilni alkohol (etanol), čiji postotak iznosi najmanje 15 % vol. (Pravilnik).

(1) Jaka alkoholna pića prema Pravilniku su alkoholna pića:

- (a) namijenjena za ljudsku potrošnju;
- (b) koja imaju posebna senzorska svojstva;
- (c) koja sadrže minimalno 15% vol. alkohola;
- (d) koja su proizvedena:
 - **destilacijom**, sa ili bez dodavanja aroma, prirodno prevrelih sirovina poljoprivrednog podrijetla, i/ili
 - **maceracijom** ili sličnom preradom bilja u etilnom alkoholu poljoprivrednog podrijetla i/ili u destilatima poljoprivrednog podrijetla, i/ili u jakim alkoholnim pićima u smislu Pravilnika, i/ili;
 - dodavanjem aroma, šećera ili drugih sladila, i/ili drugih poljoprivrednih proizvoda i/ili prehrambenih proizvoda etilnom alkoholu poljoprivrednog podrijetla i/ili destilatima poljoprivrednog podrijetla i/ili jakim alkoholnim pićima u smislu Pravilnika,
 - (ii) ili miješanjem jakog alkoholnog pića s jednim ili više:
 - drugih jakih alkoholnih pića i/ili
 - etilnim alkoholom poljoprivrednog podrijetla ili destilatima poljoprivrednog podrijetla, i/ili
 - drugih alkoholnih pića,

Prirodna jaka alkoholna pića

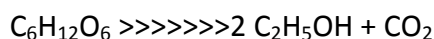
To su pića koja se proizvode **destilacijom** prevrelih «prirodnih supstrata», a karakterizirana su specifičnom aromom koja potječe od sirovina iz kojih su pića proizvedena. U proizvodnji tih pića (šljivovica, konjak, kalvados, viski, tekila, vodka) nije dozvoljena uporaba šećera, škrobnog sirupa ili sirovina na bazi škroba kao niti dodavanje sirovog ili rafiniranog etilnog alkohola te biljnih proizvoda koji su ekstrahirani rafiniranim etilnim alkoholom, umjetnih boja i aroma.

Umjetna jaka alkoholna pića

To su pića koja se proizvode **maceracijom** sirovina u alkoholu, destilacijom voćnih sokova i/ili dodatkom rafiniranog alkohola i aromatskih supstanci. Ta pića sadrže sve karakteristike sirovina iz kojih su proizvedena i to u oplemenjenom obliku te ne smiju sadržavati razne nekorisne i štetne supstance, niti gorke supstance koje također ne destiliraju.

U ovu skupinu pića spadaju poznati **maraskino destilat koji se dobiva destilacijom macerata ploda višnje maraske**.

Alkoholno vrenje (fermentacija) je biokemijska razgradnja fermentabilnih šećera pomoću stanica kvašćevih gljivica, uglavnom na etilni alkohol i ugljikov dioksid, prema reakciji:



Alkohol je osnovni sastojak i nosilac funkcionalnih, prehrambenih, energetskih i organoleptičkih svojstava alkoholnih pića. Po svom kemijskom sastavu to je etanol, C_2H_5OH . Sadržaj alkohola u alkoholnim pićima se izražava u volumnim postocima (udjelima).

Volumna alkoholna jakost je omjer volumena čistoga alkohola prisutnog u proizvodu pri temperaturi od 20 °C i ukupnog volumena proizvoda pri istoj temperaturi, izražen u postotku.

Kategorije jakih alkoholnih pića (prema Pravilniku)

1. Rum

Rum je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo alkoholnom fermentacijom i destilacijom melase ili sirupa dobivenih u proizvodnji šećera od šećerne trske ili alkoholnom fermentacijom i destilacijom soka od šećerne trske .

Alkoholna jakost ruma koji se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 37,5% vol.

2. Whisky ili Whiskey

Whisky ili *Whiskey* je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo destilacijom kaše žitnoga slada, sa ili bez cijelih zrna drugih žitarica

Alkoholna jakost *whiskya* ili *whiskeya* koji se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 40% vol.

3. Žitna rakija

Žitna rakija je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo destilacijom fermentirane žitne kaše cijelih zrna žitarica koje zadržava senzorska svojstva upotrijebljene sirovine.

Alkoholna jakost žitne rakije koja se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 35% vol.

4. Rakija od vina

Rakija od vina je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo iz vinskog destilata koji je dobiven destilacijom vina ili vina pojačanog za destilaciju na manje od 86 % vol. alkohola ili redestilacijom vinskog destilata na manje od 86% vol. alkohola;

(b) Alkoholna jakost rakije od vina koja se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 37,5% vol.

5. Brandy ili Weinbrand

Brandy ili Weinbrand je jako alkoholno piće proizvedeno iz rakije od vina sa ili bez dodatka vinskog destilata, destiliranog na manje od 94,8% vol. alkohola pod uvjetom da udio alkohola iz tog destilata ne prelazi više od 50% od ukupne količine alkohola u gotovom proizvodu; Alkoholna jakost *brandya* ili *Weinbranda* koji se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 36% vol.

6. Rakija od groždane komine ili komovica

Rakija od groždane komine ili komovica je jako alkoholno piće, proizvedena je isključivo iz fermentirane groždane komine i destilirana neposredno s vodenom parom.

Količina alkohola koja potječe od taloga ne smije prijeći 35% ukupne količine alkohola u gotovom proizvodu;

7. Rakija od voćne komine

Rakija od voćne komine je jako alkoholno piće dobiveno isključivo fermentacijom i destilacijom voćne komine, osim groždane komine.

Alkoholna jakost rakije od voćne komine koja se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 37,5% vol.

8. Rakija od groždica ili raisin brandy

9. Rakija od voća

Rakija od voća je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo alkoholnom fermentacijom i destilacijom mesnatih plodova voća ili mošta od voća, bobica ili zelenih dijelova (sa ili bez koštica);

Dobiva se od sljedećih vrsta voća:

– šljive, kruške, trešnje, višnje, breskve, jabuke, marelice, smokve...

10. Rakija od meda

Rakija od meda je jako alkoholno piće proizvedeno isključivo fermentacijom i destilacijom otopine meda.

11. Vodka

Vodka je jako alkoholno piće proizvedeno iz etilnog alkohola poljoprivrednoga podrijetla (krumpir, žitarice) dobivenog fermentacijom uz prisutnost kvasca.

12. Gin

Gin je jako alkoholno piće aromatizirano borovicom dobiveno aromatiziranjem senzorski odgovarajućeg etilnoga alkohola poljoprivrednoga podrijetla s bobicama borovce.

13. Liker

Liker je jako alkoholno piće koje sadrži najmanju količinu šećera, izraženu kao invertni šećer.

Alkoholna jakost likera koji se stavlja na tržište kao gotov proizvod je najmanje 15% vol.

SIROVINE ZA PROIZVODNJU JAKIH ALKOHOLNIH PIĆA

1. Voće (šljive, kruške, trešnje, višnje, breskve, jabuke, marelice, smokve...)
2. Povrće (krumpir)
3. Žitarice (kukuruz, ječam, raž, riža...)

Osnovne sirovine u industrijskoj proizvodnji alkohola su uglavnom šećerne i polisaharidne sirovine te u novije doba lignocelulozni materijali.

Od šećernih sirovina se najčešće koriste melase šećerne repe i šećerne trske, sokovi šećerne repe i trske, sirutka, voćne sirovine.

Od polisaharidnih sirovina najčešće se koriste žitarice (kukuruz, pšenica, raž i slatki sirak) i gomoljike kao što su krumpir i jeruzalemska artičoka.

U najnovije vrijeme se primjenjuju fermentativni procesi proizvodnje alkohola na otpadnim lignoceluloznim materijalima kao što su slama, kukuruzovina, bagasa, drvni otpaci i drugo.

Za razliku od šećernih sirovina, škrobne i druge polisaharidne sirovine, koje se primjenjuju u proizvodnji alkohola, moraju se prethodno **hidrolizirati** specifičnim tehnološkim procesima do fermentabilnih šećera (mono- i disaharida).

17. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što su jaka alkoholna pića?
2. Kako se proizvode prirodna a kako umjetna jaka alkoholna pića?
3. Što je volumna jakost alkohola?
4. Nabroji neka jaka alkoholna pića.

OSVJEŽAVAJUĆA BEZALKOHOLNA PIĆA (BAP)- definicija

Osvježavajuća bezalkoholna pića (BAP), prema Pravilniku, **su proizvodi dobiveni odgovarajućim tehnološkim postupkom od vode, mineralne vode, šećera, voćnog soka, koncentriranog voćnog soka, voćne pulpe, voćnog markara, voćne baze, biljnih ekstrakata, sirupa za osvježavajuća bezalkoholna pića, aroma i dr., s dodatkom ili bez dodatka ugljičnog dioksida i aditiva dopuštenih pravilnikom.**

Bezalkoholna pića treba razlikovati od voćnih sokova i nektara.

Oni podliježu različitoj zakonskoj regulativi i zato ih se **NE SMIJE POISTOVJEĆIVATI**.

BAP-a se mogu bitno razlikovati po boji, okusu, mirisu i dr.

Iako BAP nužno nemaju nutritivnu vrijednost, ističe se njihov **osvježavajući karakter**.

U današnje vrijeme, kad se puno pažnje pridaje pozitivnim zdravstvenim učincima pojedinih sastojaka hrane, kreiraju se i potražnja raste za BAP kao **funkcionalnim pićima**, dakle pića čiji sastojci su namijenjeni da nakon konzumacije imaju određeni pozitivni utjecaj na zdravlje ljudi.

SIROVINE U PROIZVODNJI BEZALKOHOLNIH OSVJEŽAVAJUĆIH PIĆA

SIROVINA za proizvodnju bezalkoholnih pića su:

- ☐ Voćni sokovi
- ☐ Voćne baze

□ Biljni ekstrakti

Voćne baze su proizvodi koji se dobivaju iz citrusa. Njihova karakteristika je da sadrže sastojke svih dijelova ploda citrusa.

Biljni ekstrakti su aromatični ekstrakti isključivo biljnog podrijetla, dopušteni za ljudsku prehranu, potječu od jedne vrste ili od više vrsta bilja a dobivaju se vodenom ili alkoholnom ekstrakcijom, maceracijom ili destilacijom različitih dijelova bilja, plodova voća, začina, raznih trava.

POMOĆNE SIROVINE :

Voda,

Sredstva za zaslađivanje (šećeri i sladila)

Arome

Ostali dodaci (regulatori kiselosti , bojila, antioksidansi, konzervansi , emulgatori, zgušnjivači, stabilizatori, učvršćivači

SREDSTVA ZA ZASLAĐIVANJE

Od prirodnih zaslađivača najzastupljenija je saharoza, a drugi prirodni zaslađivači su visokofruktozni kukuruzni sirup, dekstroza, melasa, med, javorov sirup i laktoza te šećerni alkoholi.

Umjetna sladila se odlikuju velikom slatkoćom, a kemijski to nisu šećeri. Oni 30 i više puta slađi od saharoze, i zbog toga se koriste u vrlo malim količinama (aspartam, acesulfam, saharin, sukraloza....).

Njihova primjena je strogo regulirana zakonima koji nisu u svim zemljama svijeta jednaki.

BOJILA

Boja je jedna od najvažnijih vizualnih osobina napitaka i zajedno sa šećerom, kiselinama i aromom tvori osnovna senzorska svojstva i time utječe na kvalitetu proizvoda.

U proizvodnji BAP-a koriste se prirodna i umjetna bojila u skladu sa zakonskom regulativom tj. Pravilnikom o prehrambenim aditivima.

Prirodna bojila su klorofil, antocijani, betacijani a od karotenoida kapsantin, lutein, likopen i drugi.

Umjetna (sintetska) bojila su karamel, tartrazin*, quinoline yellow*, sunset yellow*, azorubine*, ponceau 4R ili košenil A*, allurared AC*, brilliant blue, brilliant black, brown HT, i dr. Mnoga (posebno ovih 6 označenih zvjezdicom zbog negativnih učinaka na zdravlje između ostalog npr. uzrokovanja **hiperakrivnosti** djece ako se konzumiraju u kombinaciji s Na-benzoatom) nisu u svim zemljama svijeta dozvoljena.

REGULATORI KISELOSTI - kiseline koje se dodaju u onoj količini koja je potrebna da se postigne pH **4 do 3,5**. (limunska, jabučna, mlječna, i dr.).

Limunska kiselina, E 330 je organska kiselina prirodno prisutna u svim vrstama voća.

EMULGATORI, ZGUŠNJIVAČI, STABILIZATORI, UČVRŠĆIVAČI

- sve te grupe aditiva upotrebljavaju se sa svrhom poboljšanja teksturalnih svojstava i nose naziv **hidrokoloide**.

KONZERVANSI

-spriječavanje ili odgađanje kvarenja.

-inhibiraju kontaminaciju uzrokovanu mo.

TVARI AROME

- odgovorne su za miris i u određenoj mjeri i za okus voća odnosno povrća i njihovih prerađevina.

TEHNOLOŠKI POSTUPAK PROIZVODNJE OSVJEŽAVAJUĆIH BAP

Proizvodnja se zasniva na korištenju poluproizvoda (sokova, koncentrata, ekstrakata...) Tehnološki postupak ovisi o gotovom proizvodu koji se želi proizvesti i uglavnom se provodi u dvije ili tri faze.

1. Prva faza provodi se najčešće u odvojenoj prostoriji tzv. **SIRUPANI**.

To je faza u kojoj se kreira piće. U sirupani se nalaze spremnici koji imaju miješalice, izmjenjivače topline, filtere, pumpe.

U tim spremnicima se otapaju sastojci pića.

Sirup se pasterizira na 80 C°/2 minute u pločastim pasterizatorima i obavezno se mora filtrirati. Dalje slijedi dodatak regulatora kiselosti, boja, aroma i drugih sastojaka.

2. Druga faza proizvodnje kontinuirani je proces, na liniji se u kontinuitetu provodi obrada pića (*homogenizacija, saturacija-dodatak CO₂, ovisno o piću*), *pasterizacija, punjenje i finalizacija*. *Homogenizacija* se provodi ovisno o vrsti napitka, ako je napitak mutan da bi se ostvarila stabilnost.

Saturacija tj. dodatak CO₂ (gaziranje). Ne primjenjuje se za tzv. mirna (negazirana) pića.

Pasterizacija se ne provodi uvijek u proizvodnji BAP-a. Provodi se ako nisu dodani konzervansi
Punjenje

Blok za aseptično punjenje (punjenje u sterilnim uvjetima) sastoji se iz strojeva u samom bloku i strojeva izvan bloka, a neophodnih za rad strojeva u bloku.

18. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što su BAP?

2. Nabroji sirovine za proizvodnju bezalkoholnih pića.

IX. Mlijeko i mliječni proizvodi

Definicija mlijeka

Sirovo mlijeko je prirodni sekret mliječne žlijezde vime, dobiven redovitom i pravilnom mušnjom zdravih muznih životinja, kojemu ništa nije dodano niti oduzeto. Mora imati svojstven izgled, boju, miris i okus.

Mora potjecati od zdravih, muznih životinja kod kojih je do teljenja najmanje 30 dana (to je period zasušivanja mlijeka) ili je od teljenja prošlo najmanje 8 dana (to je period lučenja kolostruma).

Sastav mlijeka

Sastav mlijeka je vrlo promjenjiv te ovisi o sljedećim čimbenicima:

- Pasma i zdravstveno stanje životinje
- Redoslijed i stadij laktacije (laktacija je period lučenja mlijeka)
- Način i vrsta prehrane (sezona)
- Vrijeme i broj mužnji
- Individualne karakteristike (starosna dob životinje, masa, kretanje i slično).

Prosječan sastav mlijeka:

- Udio vode je 86-89%
- Udio suhe tvari je 11-14%, od čega je:
 - mliječna mast 3,2-5,5%
 - bjelančevine 2,6-4,2%
 - laktoza (mliječni šećer) 4,6-4,9%
 - mineralne tvari 0,6-0,9%.

POSTUPCI PRERADE MLJEKA

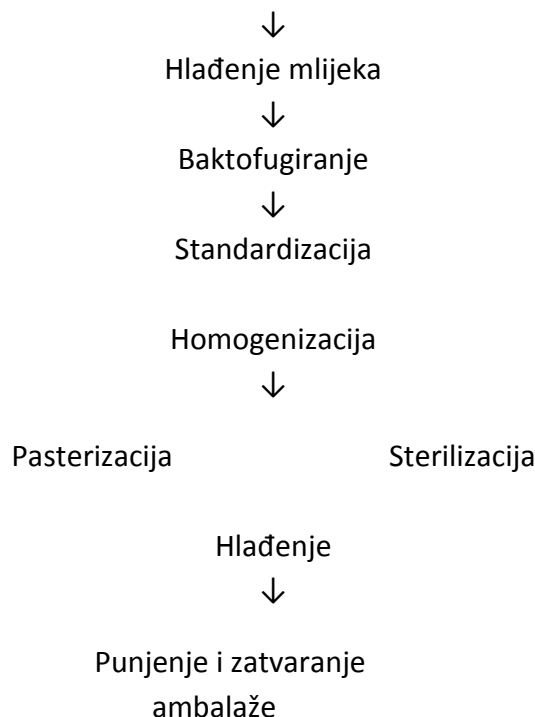
Prijem i primarna obrada mlijeka

Mlijeko treba biti svježije, normalnog okusa i mirisa i treba potjecati od zdrave životinje. Primarna obrada mlijeka počinje još kod proizvođača mlijeka, koji *pravilnom prehranom životinja, higijenom staja, mužnje, pročišćavanjem i hlađenjem mlijeka* utječu na sastojke mlijeka. Mlijeko iz vimena se uvijek izmuzuje do kraja, jer posljednji mlazevi mlijeka sadrže najviše masti, čime se sprječava upala mliječne žlijezde koja može nastati upravo zbog zaostatka nepomuzenog mlijeka.

Nakon završene mužnje, mlijeko je potrebno odmah odnijeti iz staje u posebne prostorije kako bi se spriječilo naknadno onečišćenje mlijeka. U takvim posebnim prostorijama, obavlja se *pročišćavanje i hlađenje mlijeka*, te pohrana mlijeka do njegove otpreme na preradu.

Prerada sirovoq mlijeka

Cijeđenje i filtriranje mlijeka



1. Cijeđenjem i filtriranjem se iz mlijeka izdvajaju mehaničke nečistoće te mikroorganizmi koji se nalaze na tim nepoželjnim sastojcima.

2. Hlađenjem mlijeka (na 2 – 4 ° C) se umanjuje mikrobiološka aktivnost i zaustavljaju životni procesi (prvenstveno bakterija koje razgrađuju mliječni šećer).

3. Baktofugiranje je postupak toplinska obrada mlijeka između 73 i 75 ° C, pri čemu se iz mlijeka izdvoji 99,9 % mikroorganizama.

Uređaji: centrifuge

4. Standardizacija obiranje mliječne masti na željeni postotak

Uređaji: centrifugalni separatori.

5. Homogenizacija je ujednačavanje i usitnjavanje čestica mliječne masti

Uređaji: homogenizatori

Svrha: spriječiti izdvajanje mliječne masti na površinu

6. Pasterizacija je termička obrada mlijeka na temperaturi ispod 100 ° C

6. Sterilizacija je termička obrada mlijeka na temperaturi iznad 100 ° C

Mliječni proizvodi

Dijele se na sljedeće skupine:

1. Tekući mliječni proizvodi

Prema načinu toplinske obrade dijele se na:

- a) Pasterizirano mlijeko, pri čemu se najčešće koristi srednja kratkotrajna pasterizacija na približno 72°C/15-20 sekundi (*kratkotrajno mlijeko*)

- b) Sterilizirano mlijeko, pri čemu su uvjeti sterilizacije približno 140°C/2-4 sekunde (*trajno mlijeko*).

Pasterizacija je postupak toplinske obrade na temperaturama nižim od 100°C određeno vrijeme, dok je sterilizacija toplinska obrada na temperaturama višim od 100°C određeno vrijeme.

Prema udjelu mliječne masti dijele se na:

- a) Punomasno mlijeko (sadrži najmanje 3,5% mliječne masti);
- b) Djelomično obrano mlijeko (sadrži najmanje 1,5%, a najviše 3,5% mliječne masti) te
- c) Obrano mlijeko (sadrži najviše 1,5% mliječne masti).

2. Fermentirani mliječni proizvodi

- Kiselo mlijeko
- Kiselo vrhnje
- Jogurt
 - Kruti
 - Tekući
- Acidofilno mlijek
- AB kultura
- Acidofilni jogurt
- Bifido jogurt
- Kefir
- Kumis

3. Sir i sirutka

4. Mlijeko u prahu

5. Maslac

6. Smrznuti deserti

Tu spadaju sladoled, mliječni sladoled, krem sladoled, smrznuti aromatizirani deserti, smrznuti voćni deserti i drugo.

TEHNOLOGIJA DOBIVANJA MLIJEČNIH PROIZVODA

Proizvodnja sira

Osnovni tehnološki proces proizvodnje sireva s najvažnijim fazama prema sljedećoj shemi:

Mlijeko za proizvodnju sira
Pročišćavanje i hlađenje mlijeka
Termička obrada mlijeka za sirenje
Zrenje mlijeka
Određivanje mliječne masti u mlijeku
Podsirivanje mlijeka
Obrada sirnine - gruša
Soljenje sira
Zrenje sira
Njega sira tijekom zrenja
Skladištenje sira

Termička obrada mlijeka za sirenje

Za proizvodnju sira mlijeko se najčešće termički obrađuje pola sata na oko 65°C i to se naziva niska pasterezacija mlijeka.

Termički obrađenom mlijeku umanjuje se sposobnost koagulacije bjelančevina.

Sirilo i sirenje

Sirenje mlijeka provodi se na dva načina:

1. mliječnom kiselinom
2. sirilom

Sirenje mlijeka mliječnom kiselinom poznato je u svakom kućanstvu.

To je postupak kad se mlijeko ostavi stajati da se malo ukiseli, što se naziva "**samokiseljenje**". Za vrijeme stajanja u mlijeku se za kratko vrijeme razvije velik broj mikroorganizama koji razgrađuju mliječni šećer i stvaraju znatnu količinu mliječne kiseline.

Ona zgrušava bjelančevine u mlijeku i mijenja vanjski izgled i svojstva mlijeka.

Kod ovog načina kiseljenja dobiva se kiseli sir.

Sirenja mlijeka pomoću sirila

Sirilo je enzim (ferment) koji se dobiva iz želuca mladih preživača, uglavnom teladi i janjadi.

Prije dodavanja sirila, mlijeko treba zagrijati na određenu temperaturu (15-35°C).

Kada je mlijeko zagrijano na odgovarajuću temperaturu, ono se podsiruje dodavanjem sirila.

Sirilo se dodaje mlijeku uvijek otopljeno u malo vode u tankom jednakomjernom mlazu, zatim

se mlijeko dobro promiješa.

Nakon toga se mlijeko prepusti djelovanju sirila i ne smije se miješati.

Obrada sirnine - gruša

Gruš nastao djelovanjem sirila na mlijeko je bijele boje, više-manje čvrste mase, naočigled bez strukture, te se mora obraditi.

Obrada se sastoji u usitnjavanju gruša i istiskivanju sirutke.

Obradeni gruš stavlja se u posebne kalupe radi oblikovanja sira uobičajenog za pojedine vrste, u prostoriji koja ne smije biti ni pretopla ni prehladna, da se spriječe vrenja koja mogu izazvati napuhavanje sira.

Soljenje

Gotovo svi slatki sirevi, osim nekih mekih, sole se u tijeku izrade. Soljenje daje veću trajnost siru i znatno utječe na razvoj bakterija i zrenje sira.

Zrenje sira

Nakon dovršenog soljenja sir se uskladišti u posebne prostorije i prepusti zrenju. U tim prostorijama treba biti stalno jednaka temperatura i relativna vlaga zraka.

Skladištenje sira

Skladištenje sira je nastavak procesa zrenja. U prostorijama za skladištenje sira treba biti određena temperatura i vlaga zraka (najčešće 12-15°C i 70-80 posto) što ovisi o vrsti sira koji skladištimo.

19. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. Što je mlijeko?
2. Nabroji postupke obrade mlijeka
3. Nabroji mliječne proizvode.
4. Zašto se mlijeko za proizvodnju sira ne prokuhava?
5. Nabroji načine proizvodnje sira.

X. Meso, riba i proizvodi

Definicija mesa

Meso je hrana životinjskog podrijetla koje se dobiva klanjem životinja te odstrijelom ili klanjem divljači.

Kemijski sastav mesa:

- voda,
- bjelančevine,
- masti i ostali sastojci

Na kemijski sastav i građu mesa utječe više čimbenika:

- vrsta životinje,
- pasmina,
- dob,
- spol,
- ugojenost i zdravstveno stanje životinje.

Voda

- količinski najzastupljeniji anorganski sastojak mesa. Količina vode u mesu ovisi o sadržaju masti (više vode manje masti i obrnuto).

Bjelančevine

- najvažniji sastojci mesa.
- organski spojevi sastavljeni od aminokiselina (važne esencijalne aminokiseline).

Masti ili lipidi

- organski sastojci mesa
- sadrže esencijalne masne kiseline.

Masti su važan sastojak mesa, jer služe kao nositelj vitamina topljivih u mastima (A,D,E,K).

Ugljikohidrati

- glikogen-ima važnu ulogu tijekom postmortalnih promjena u mesu, kada se pod utjecajem anaerobne glikolize razara u mliječnu kiselinu i time utječe na pojavu ukočenosti mišićnog trupa.

TRŽIŠNA KLASIFIKACIJA MESA

1. Govedina
 - a) teleće (do 6 mj stare životinje)
 - b) juneće (6 do 18 mjeseci)
 - c) govedina (dobiva se klanjem goveda čija dobna granica prelazi dobnu granicu za juneće meso).
2. Svinjetina
 - a) odojci (1 i pol do 3 mj), 5 do 20 kg
 - b) svinjetine
3. Ovčetina
 - a) mlada janjetina (3 tjedna do 3 mj.)
 - b) janjetina (3 mj. do 9 mj.)
 - c) ovčetina (starije od 9 mj.)
4. Kozje meso
 - a) jaretina (3 tjedna do 6 mj.)
 - b) kozletina (starije od 6 mj)
5. Meso peradi
 - a) kokošje meso
 - b) pureće meso
 - c) pačje meso
 - d) gušćje meso
6. Meso divljači

KATEGORIZACIJA MESA

U trgovinama svježeg mesa na vidljivom mjestu mora biti istaknuti shematski prikazi kategorija pojedinih vrsta mesa.

Ispod kategorija mesa je legenda s oznakama boja za pojedine kategorije:

-meso izvan kategorije--- plava boja

-meso 1. kategorije----- crvena boja

-meso 2. kategorije- -----zelena boja

-meso 4. kategorije----- žuta boja

Rasijecanje i kategorizacija trupova polovica ili dijelova trupova stoke za klanje obavljaju stručni radnici, postupkom i osnovnim rezovima propisani pravilnicima.

VRSTE MESNIH PROIZVODA

1. Suhomesnati proizvodi

To su proizvodi koji se dobivaju soljenjem ili salamurenjem, ta sušenjem ili toplinskom obradom, uz dimljenje ili bez dimljenja mesa.

Najpoznatiji suhomesnati proizvodi:

- a) dalmatinski pršut
- b) suha šunka i lopatica
- c) suha vratina (buđola)
- d) suha svinjska pečenica
- e) suha rebra
- f) goveđi pršut

2. Kobasičarski proizvodi

Kobasice su proizvodi koji se dobivaju nadijevanjem prirodnih ili umjetnih ovitaka smjesom nadjeva sastavljenom od usitnjenog mesa, masnog tkiva, kožica, iznutrica, ostataka vezivnog tkiva i dodanih sastojaka.

Vrste kobasičarskih proizvoda:

- a) Trajne kobasice:
 - zimska salama,
 - milanska salama,
 - kulen,
 - srijemska kobasica.
- b) Polutrajne kobasice
 - šunkarica,
 - tirolska,
 - lovačka kobasica,
 - mortadela.
- c) Obarene kobasice
 - hrenovke,
 - posebna,
 - parizer.
- d) Kobasice za pečenje
- e) Kuhane kobasice
 - tlačénica,
 - krvavica i sl.

VRSTE MESNIH PROIZVODA S OSNOVAMA TEHNOLOGIJE

METODE KONZERVIRANJA RIBE

OSNOVE TEHNOLOGIJE RIBLIH PROIZVODA

20. PITANJA ZA PONAVLJANJE

1. što utječe na kemijski sastav mesa?
2. Objasni kalsifikaciju govrdjeg mesa.
3. Objasni kategorizaciju mesa.
4. Nabroji vrste mesnih proizvoda.

XI. Biotehnologija

Mikrobni procesi u prehrambenoj industriji

Mikrobne procese vrše mikroorganizmi sa svojim enzimima, uglavnom izvan mikrobne stanice, na hranjivoj podlozi.

U praksi se mikrobni procesi vrše u fermentorima (biokemijskim reaktorima).

Kada se potroše hranjivi sastojci iz hranjive podloge, mikrobni proces se zaustavlja a iz podloge se izdvaja biomasa (mikrobne stanice) i metaboliti (različiti produkti).

Louis Pasteur, (rođen 1822. g) je bio svjetski priznati francuski kemičar i biolog.

- utemeljio je mikrobiologiju kao znanost.
- otkrio je da kvasci uzrokuju alkoholno vrenje tj. vino nastaje alkoholnim vrenjem pomoću kvašćevih gljivica. Hranjivu podlogu čine šećerne sirovine.



Uočio je da kvasci sadrže neke tvari sa kojima vrše vrenje (fermentaciju) i dao im latinski naziv „fermenti“ – nešto iz kvasca.

Kasnije su braća Buchner – izdvojili fermente iz kvasca i dali im grč. naziv „enzimi“.

- objasnio je kružni tok tvari u prirodi i mjesto mikroorganizama u tom kružnom toku,
- počeo je prokuhavati hranu i pribor te je ustanovio da se tako smanjuje broj mikroorganizama.

Njegova metoda prokuhavanja prihvaćena je kao metoda konzerviranja hrane pod nazivom *pasterizacija*.

- napravio je cjepivo protiv bjesnoće,
- napravio je bujon – tekuću hranjivu podlogu za uzgoj mikroorganizama.

Mikrobni procesima se bave:

- biokemijsko inženjerstvo –praktična primjena znanja o mikroorganizmima
- biotehnologija- obuhvaća biokemijske i mikrobiološke procese

- tehnologija vrenja - obuhvaća proizvodne postupke.

Prvi proizvodni postupci: - proizvodnja kruha,

- proizvodnja sira,
- proizvodnja kiselog mlijeka,
- proizvodnja alkoholnih pića,
- proizvodnja vina,
- proizvodnja piva...

U početku procesi vrenja nisu bili poznati. Za čovjeka su to bile mistične pojave jer se nije znalo da su procesi uzrokovani mikroorganizmima.

TEHNOLOGIJA VRENJA

Mikroorganizmi mogu hranu korisno prerađivati ali i pokvariti. U vrenjima nastaju različiti produkti: korisni ili štetni.

Mikrobni procesi mogu biti:

1. aerobni -odvijaju se uz prisutnost kisika

- a) Proizvodnja kvasca (kvaščeve biomase)
- b) Proizvodnja kiselina (octena, limunska)
- c) Biosinteza antibiotika, vitamina, enzima, hormona i aminokiselina,
- d) Posebna kategorija aerobnih procesa-obrađivanje otpadnih voda

2. anaerobni - odvijaju se bez kisika

- a) Alkoholno (etanolno) vrenje- vrše ga kvasci
- b) Mliječno kiselo vrenje-vrše ga bakterije: proizvodnja jogurta, kiselog mlijeka ,kefira, acidofila, kiselog kupusa, proizvodnja mliječne kiseline, biološko konzerviranje povrća
- c) Maslačno (butanolno) vrenje- proizvodnja organskih otapala
- d) Metansko vrenje- kod pročišćavanja otpadnih voda

HRANJIVE PODLOGE U TEHNOLOGIJI VRENJA

Za uzgoj mikroorganizama kao hranjive podloge koriste se sporedni proizvodi prehrambene industrije.

OSNOVNE SIROVINE

1. Melasa – sporedni proizvod pri proizvodnji šećera iz šećerne repe ili šećerne trske, tamnosmeđi sirup iz kojeg se ne može dobiti šećer jer kristalizaciju ometaju nešećerne tvari.

Melasa sadrži:

- saharozu (oko 50%),
- nešećerne tvari (30%),
- vodu (20%).

Melasa se koristi kao osnovna sirovina za proizvodnju pekarskog kvasca, etanola, organskih kiselina, antibiotika i vitamina.

2. Kukuruzni ekstrakt (CSL- corn steep liquor) je sporedni proizvod pri proizvodnji škroba iz kukuruza.

CSL sadrži slobodne aminokiseline i vitamine B- skupine te se koristi za proizvodnju drugih aminokiselina, vitamina i antibiotika.

3. Hidrol je sporedni proizvod pri proizvodnji kristalne glukoze iz škroba.

Sadrži 68-78% glukoze.

Koristi se pri proizvodnji etanola, acetona i butanola, te mikrobne biomase.

4. Sirutka je sporedni proizvod pri proizvodnji sira.

Koristi se za proizvodnju mliječne kiseline, riboflavina (vit. B2) i mikrobne biomase.

5. Škrobne sirovine: žitarice i krumpir

6. Sulfitna lužina je sporedni proizvod u ind. celuloze i papira.

POMOĆNE SIROVINE

1. Sredstva za podešavanje pH:

- otopina NaOH, Ca(OH)_2 , HCl, CaCO_3 , H_2SO_4

2. sredstva za bistrenje i obezbojenje

3. sredstva protiv pjenjenja

INDUSTRIJSKE HRANJIVE PODLOGE

Hranjive podloge su mediji koji sadrže sve hranjive tvari potrebne za uzgoj mikroorganizama.

Hranjive podloge mogu biti:

1. Prirodne

- to su sporedni proizvodi prehrambene industrije
- kemijski sastav im nije točno definiran,
- često sadrže inhibitore rasta

2. Sintetičke hranjive podloge

- sastavljene su od različitih kemijskih sirovina
- kemijski sastav im je točno definiran,
- ne sadrže inhibitore rasta

AEROBNI MIKROBNI PROCESI

Proizvodnja pekarskog kvasca

KVASAC je skup živih stanica *Saccharomyces cerevisiae*

To su jednostanični organizmi

Stanica kvasca sadrži: 70% vode

30% suhe tvari

Optimalna temperatura rasta kvasca je 28-30°C

Kvasac se od davnina koristi u proizvodnji kruha = pekarski kvasac

U proizvodnji kruha kvasac ima dvostruku ulogu:

- odgovoran je za dizanje tijesta (CO₂ daje šupljikavost kruha)
- doprinosi okusu i aromi kruha (organoleptička svojstva)

Na naše tržištu pekarski kvasac dolazi u 2 oblika:

- svježi pekarski kvasac
- suhi pekarski kvasac

SIROVINE ZA PROIZVODNJU PEKARSKOG KVASCA

Za rast kvasca potrebni su izvori ugljika, dušika, fosfora, vitamina i minerala

Osnovna sirovina za proizvodnju kvasca je [melasa šećerne repe](#).

- sadrži 50% šećera i dobar je izvor ugljika i energije za sintezu kvašćeve biomase

Melasa ne sadrži dovoljno N i P te se obogaćuje NH₄ fosfatom.

Potrebno ju je sterilizirati kako bi se uklonili različiti mikroorganizmi.

Pomoćne sirovine- sirovine kojima se podešava pH vrijednost (H₂SO₄, N₂OH, NH₄OH)

- sredstva protiv pjenjenja
- sredstva za bistrenje i obezbojevanje

PROIZVODNJA PEKARSKOG KVASCA

Pekarski kvasac- *Saccharomyces Cerevisiae* spada u fakultativne anaerobne gljivice.

1. U anaerobnim uvjetima kvasci previru šećer u etanol (alkoholno vrenje)



2. U aerobnim uvjetima- šećeri se potpuno oksidiraju

Ovaj efekt kisika poznat je kao Pasteur-ov efekt



Pri aerobnim uvjetima nastaje tj. oslobodi se 24X više energije što omogućuje intenzivan rast kvasca.

To znači da je za brzu i učinkovitu sintezu biomase kvasca potrebno hranjivoj podlozi stalno osiguravati aerobne uvijete tj. da se podloga mora intenzivno AERIRATI.

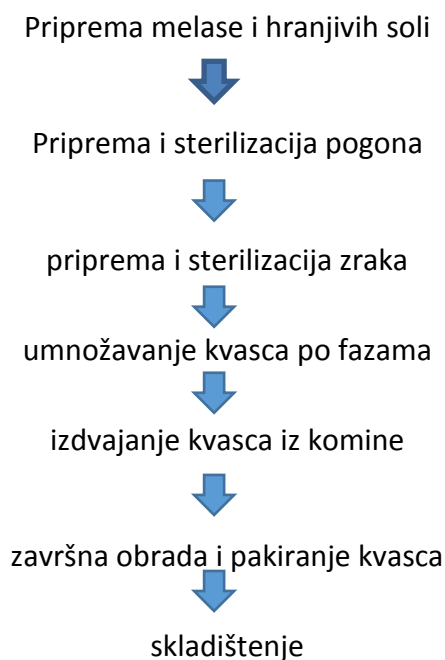
Međutim kod povećane količine šećera u podlozi (> od 3%) i pored aeriranja dolazi do alkoholnog vrenja .

Nastali alkohol se u prisutnosti kisika dalje razlaže do CO_2 i H_2O nepoželjno u proizvodnji kvasca te se koncentracija šećera mora održavati ispod kritične- to se postiže dodavanjem melase.

OSNOVNI PARAMETRI

1. temperatura 28-30° C
2. pH 4,4-5,6

OSNOVNE FAZE U PROIZVODNJI PEKARSKOG KVASCA



Da bi se pripremila melasna podloga , melasa se razrijedi toplom vodom do željene koncentracije a istovremeno se pripreme i vodene otopine hranjivih soli, tj. soli koje služe kao izvor dušika i fosfora.

Hranjiva podloga se sterilizira kao i sve posuđe i uređaji s kojima kvasac dolazi u kontakt tijekom proizvodnje. Posebno se moraju sterilizirati fermentori.

Laboratorijska čista kultura proizvodi se postepenim umnožavanjem odabranog soja kvasca *S. Cerevisiae* u laboratorijskim uvjetima (u Petrijevim zdjelicama).

Proizvodnja se nastavlja u fermentorima pri čemu se neprekidno reguliraju i održavaju

optimalni uvjeti. Na kraju se kvasac izdvaja iz prevrele komine i pere.

Svježi pekarski kvasac se pakira u gusti papir (pergament) koji slabo otpušta vlagu i sprječava prodor štetnih m.o. iz zraka.

Suhi aktivni pekarski kvasac proizvodi se sušenjem kvasca.