

Naštej žitna skladišča, jih opiši ter razloži vpliv dejavnikov na kakovost žita!

Silos so različnih oblik in dimenzij: premer celic: 5 do 8m, višina pa 20 do 40m. Zgrajeni so iz armiranega betona ali iz jekla. Material mora imeti dobro termoizolacijsko in statično lastnost. V njih vzdržujemo temperaturo zraka 10°C in relativna vlaga 70%, to neprestano zračimo. Silosi so sestavljeni iz več celic. Celice se polni skozi zgornjo odprtino, ki je na sredini. Na dnu ima izhodni jašek.

Hladilnice: v njih lahko skladiščimo žito, ki ima več kot 14% vlage. V hladilnici uravnavamo temperaturo in vlago.

Podna skladišča: so prostori v katerih na tla nasujemo žita v določeni debelini. Slaba stran teh skladišč je ekonomičnost in možnost ugrezanja tal.

Oprema v skladiščih

Naprave za sušenje - po žetvi pa ima žito več kot 20% vlage. Če ga takega damo v silos lahko pride do samovžiga. Zrno sušijo tako, da potuje po tekočem traku sita pod katerim so nameščeni grelci. Žita lahko sušijo v sušilnicah s toplim zrakom. Pred skladiščenjem mora imeti žito največ 14% vlage, **ventilacija** je potrebna zato, da ne pride do samovžiga. Naprave so ventilatorji s sistemom kanalov za dovajanje zraka po celicah.

Transportne naprave za tekoči trak ali elevatorji, **celni bodij** delujejo na primeru zraka kot (puhalnik) za lažje žito, **tehtnice, naprave za merjenje temperature in vlage:** temperatura 20°C, relativna vlaga pod 40%.

Bokemiski procesi med skladiščenjem

Zrna so živ organizem, v katerih poteka dihanje in drugi biokemijski procesi. Procesni so hitrejši, če vsebuje žito več kot 14% vlage in je temperatura 20°C. Lahko pride do samosegrevanja (samovžig) in s tem do slabše kvalitete žita.

Zrno, ki vsebuje 14% vlage se ne pokvari med slabšim skladiščenjem. Zrno, ki vsebuje 14–15% vlage: dihanje se poveča za 2 – 4x, zato moramo skladišče hladiti ali imeti ustrezno ventilacijo. Zrna, ki vsebujejo nad 15% vlage je potrebno sušiti pod mejo 14%. Med sušenjem pride tudi do mikrobioloških procesov, ki jih povzročajo različni mikrobi, ki napadajo zrno in povzročajo različne bolezni.

Biokemijska procesa:

aerobni: pri tem se škrob spreminja v glukozo in ta naprej v CO₂, vodo in toploto,

anaerobni: poteka brez prisotnosti O₂, pri tem se škrob spreminja preko glukoze v alkohol, CO₂ in toploto.

Naštej krušna in nekrušna žita, razloži razliko med njimi in opiši značilnosti različnih vrst pšenice!

Po namenu porabe razdelimo žita na: **krušna:** pšenica, rž in triticala, ki je križanec pšenice in rži, ta vsebujejo beljakovine lepka ali glutena in iz njihove moke lahko zamesimo kruh. Vsa ostala žita so **nekrušna:** pri nas so najbolj razširjena žita: ajda, ječmen, kuruza in oves.

Pšenica je najbolj razširjena v zmerno toplem pasu. pšenica mora imeti čim bolj poln klas, čim manj plev ter dobro sestavo semen. Največ gojimo **navadno** pšenico, **mehko** pšenico; obe vsebujeta veliko škroba in malo beljakovin in sta primerni za proizvodnjo kruha in peciva. Za proizvodnjo testenin uporabljamo **trdo** pšenico (*Triticum durum*), ki ima podolgovata zrna, zbit klas; na prerezu je steklasto ter vsebuje veliko beljakovin (10%) in škroba (70%) .

Vse vrste pšenice pa vsebujejo beljakovini gliadin in glutenin, ki med zamesitvijo testa vežeta vodo ter tvorita lepko ali gluten, ki omogoča oblikovanje testa, ki lahko vzhaja.

Glede na količino beljakovin, razvrščamo pšenico v prvi razred, ta ima več kot 13% beljakovin, drugi razred, ta ima 11,5 do 13% beljakovin in tretji razred, ta ima pod 11,5% beljakovin.

Naštej in opiši senzorične in laboratorijske analize žita!

Osnova za kakovostno izvedeno analizo je pravilen postopek vzorčenja večje količine žita. Pri vzorčenju si pomagamo z različnimi sondami, lopaticami in razdeljevalci. Vzorec žita mora ustrezati povprečni sestavi celotne količine žita, ki smo ga vzorčili, opremljen mora biti z ustreznimi podatki.

Organoleptične analize žita

Barva: je značilna za posamezne vrste žita in sorte. Navadno velja, da so sveža in suha zrna svetlejša, stara in vlažna zrna pa temnejša.

Izgled: površina zrna mora biti gladka. Če je nagubana pomeni, da je bilo žito vlažno, nato pa hitro in premočno posušeno.

Vonj: žito mora imeti specifičen vonj in okus. Ne sme imeti tujega vonja, vonja po plesnivem, zatohlem.

Okus ne sme biti kisel, grenak ali žarek.

Debelina zrna: na debelino vplivajo vremenske razmere, podnebje, način gnojenja, temperatura med zorenjem. Od debeline zrna je odvisna količina beljakovin in škroba v zrnju. Vpliva na kakovost in količino moke pri mletju.

Videz prerezanega zrna: zrno pšenice ima lahko steklast ali moknat prerez. Za steklast izgled je značilno, da se beljakovine pri izhlapevanju vode trdo povežejo s škrobnimi zrnici. Škrobna zrnca so majhna in zbita. Takšno zrno ima dovolj beljakovin (trda ali klena pšenica). Zrno je moknato takrat, ko v zrnju ni veliko beljakovin, škrobna zrnca so velika in niso trdno povezana med sabo, vmes je prostor z zrakom.

Fizikalne analize žita

Absolutna masa: je masa suhe snovi 1000 nepoškodovanih zrn. Na absolutno maso vplivata velikost in struktura zrn. Zrna najprej očistimo vseh primesi. Nato brez prebiranja preštejemo dvakrat po 500 zrn, jih stehtamo in izračunamo absolutno maso po formuli. Absolutno maso izražamo v gramih. Večja je absolutna masa, več moke dobimo.

Hektolitrska masa: je v kilogramih izražena teža 100-ih litrov ali 1 hektolitra žita. Je eden od dejavnikov, ki vplivajo na ceno pšenice pri odkupu. Večja je ta masa, boljša je kakovost žita in več moke dobimo iz žita. Klasična metoda je določanje hektolitrske mase s Schopperjevo tehtnico. S pomočjo merilnega valja odmerimo določen volumen žita. Na osnovi mase v tabelah odčitamo maso 1hl žita. Pri pšenici podajamo hektolitrsko maso preračunano na 13 % vlage. Kvalitetnejša pšenica ima večjo hektolitrsko maso. Danes uporabljamo tudi naprave za hitro določanje hektolitrske mase.

Količina vode: Natančno določimo vlago v žitu s sušenjem zmletega vzorca žita v sušilniku pri temperaturi 130°C 90 minut oziroma do konstantne mase. Nato vzorec ohladimo in stehtamo. Izguba mase, izražena v odstotkih, označuje količino vlage v vzorcu. Ker nam klasična metoda določanja vode v žitu ne da rezultata v kratkem času, lahko uporabljamo naprave za hitro določanje (na primer SUPERMATIC), ki morajo biti umerjene s klasično metodo.

Količina primesi: primesi v žitu so vse tuje snovi, ki niso osnovno žito in poškodovana zrna. V žitu ne sme biti strupenih pleveli, zrn, okuženih z glivicami in škodljivcev. Primesi delimo na: organske bele primesi (zlomljena, nedozorela, drobna, objedena in vzklita zrna); organske črne primesi (semena pleveli, plesniva zrna, organske nečistoče); anorganske primesi (zemlja, pesek, kamenje, prah, steklo, kovine); primesi živalskega izvora (insekti, iztrebki, dlake, perje). Skupne primesi določimo s pomočjo predpisanih sit in z ročnim izločanjem vseh tujih snovi.

Kemijske analize žita

Količina pepela: skupni pepel oziroma mineralne snovi določimo s sežigom zmletega vzorca žita pri temperaturi 900°C. Nato ostanek stehtamo in ga izrazimo v odstotkih.

Količina surovih beljakovin po Kjeldahlu: žito zmeljemo v laboratorijskem mlinu, nato izvedemo analizo po Kjeldahlu. Princip analize je segrevanje in razklop organske snovi z žveplovo kislino ob prisotnosti katalizatorja. To klasično metodo uporabljamo za določanje surovih beljakovin v žitu in mlevskih izdelkov. Danes se uporabljajo hitrejša metoda za določanje beljakovin, ki temeljijo na NIR spektrometriji.

Naštej in opiši dele žitnega zrna ter razloži kemijsko zgradbo posameznih delov!

Jedro:

Jedro predstavlja 80 do 84% celotnega zrnja

Notranji del: je moknato telo ali meljak, sestavljen iz škroba in netopnih beljakovin gliadina in glutenina ki tvorita lepek pri krušnih žitih

Zunanji del ali alevroski sloj: beljakovini albumin in globulin, celuloza, vitamini, minerali. Pri tehnološki obdelavi med mletjem se odstrani skupaj z lusko.

Luska:

celuloza, vitamini, minerali, beljakovine

Ta predstavlja 10-15% celotnega zrna, kar je odvisno od zgradbe pšeničnega klasa. Luska ščiti pšenično zrno pred zunanjimi vplivi in je sestavljena iz: zunanjega sloja ali oplodja in notranjega dela ali osemenja, ki daje značilno barvo žitu.

Luska je cenjena v prehrani, ker vsebuje celulozo, topne beljakovine, vitamine, mineralne snovi, nekaj maščob in encimov.

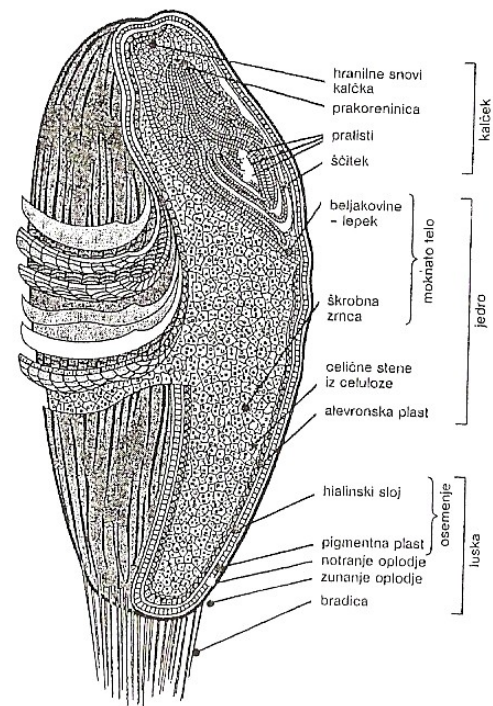
Kalček:

beljakovine, maščobe, vitamini, minerali

Predstavlja zametek za novo rastlino. Ima visoko hranilno vrednost, saj vsebuje maščobe, beljakovine, vitamine A, D, E in K, mineralne snovi in encime. Ščitek to je membrana, ki propušča hranilne snovi iz jedra v novo rastlino. Pralisti iz njega zrastejo listi. Prakorenina, iz nje zrastejo korenine.

Povprečna kemijska sestava žit:

od 50 do 75% ogljikovih hidratov – škrob, vlaknine, od 9 do 16% beljakovin, do 14% vode, od 1,5 do 4% maščob, največ v kalčku, vitamini A, B1, B2, E, K, minerali Ca, P, Fe največ v luski in kalčku.



Naštej vrste čiščenja žita, razloži pomen čiščenja ter opiši postopke in naprave čiščenja žita!

Priprava žita na mletje

Priprava žitne mešanice

Namen te faze je dobiti optimalno kakovost žitne mešanice z mešanjem žita različne kakovosti. Za izvedbo te faze moramo predhodno opraviti različne analize žita.

Čiščenje žita

Ta izraz pomeni izločanje vseh vrst primesi iz žitne mase. Zelo pomembno je, da s čiščenjem popolnoma odstranimo predvsem tiste primesi, ki vplivajo na kvaliteto in zdravstveno neoporečnost proizvodov mletja.

Izločanje primesi (separacija ali črno čiščenje)

Princip tega čiščenja temelji na različnih fizikalnih lastnostih žitnih zrn in primesi. Zato lahko primesi ločimo po debelini, širini, dolžini, aerodinamičnih lastnostih in različnih magnetnih lastnostih:

- za izločanje primesi po debelini in širini uporabljamo različna sita;
- ter po dolžini izločamo okrogle primesi, semena plevela in lomljena zrna žita. Naprava se imenuje trier. Trier ima vrteč boben, kjer so žitna zrna skupaj s primesmi. Na plašču bobna so vdolbine (žepi), v katera padajo okrogle primesi. V določenem položaju okrogle primesi izpadejo v korito s polžnim transporterjem, ki jih odstrani;
- aerodinamične lastnosti so pogojene s specifično težo delcev. Izločijo se lahke primesi: slama, pleve, prah. Princip temelji na različni hitrosti gibanja različno težkih delcev v toku zraka. Naprava, ki se uporablja se imenuje aspirator. Aspirator izloča primesi glede na velikost in aerodinamične lastnosti, sestavljen je iz sistema sit;
- za izločanje kovinskih delcev, ki bi lahko poškodovali naprave pri mletju, se uporablja magnet.

Površinska obdelava žita (belo čiščenje)

S tem postopkom se žitna zrna površinsko obdelajo. Odstranimo nečistoče anorganskega in organskega izvora, mikroorganizme s površine zrna ter bradico. Postopki površinske obdelave žita so ribanje, ščetkanje, pranje in luščenje žita. Z luščenjem se odstrani pleva (na primer pri ječmenu).

Vlaženje (kondicioniranje) žita pred mletjem

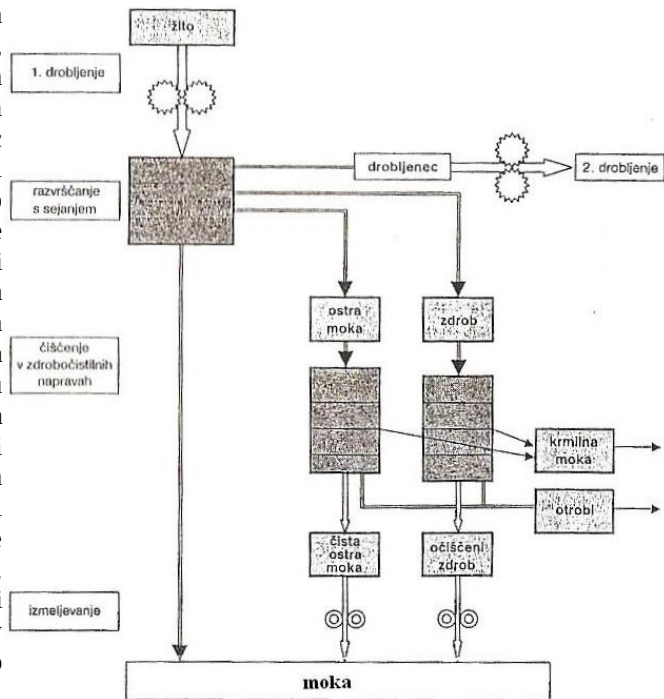
Osnova tega postopka je prodiranje vode iz površine v notranjost zrna. Zrno vpije 3 do 5% vode. S tem dosežemo večjo žilavost luske in boljšo drobljivost meljaka. V meljaku se tvorijo zaradi prodiranja vode zelo majhne razpoke, zato postane meljak bolj drobljiv. Tudi kalček postane bolj elastičen in ga lažje odstranimo. Hitrost prodiranja vode v notranjost zrna je odvisna od strukture zrna (moknata, steklasta) in temperature vode. Zato je čas odležavanja oziroma počivanja žita po vlaženju različen. Pri steklasti strukturi zrna lahko ta faza traja

do 24 ur. Voda se dozira avtomatsko. Na vhodu avtomatskega vlažilca se meri vsebnost vlage v žitu, nato se žito navlaži do zelene vlage za mletje.

Naštevaj faze mletja pšenice in jih razloži!

Cilj mletja je ločevanje luske in kalčka od jedra zrna v več stopnjah. Pri tem dobimo različne tipe mok in otrobov. Osnova mletja sta operaciji, ki si sledita zaporedno in skupaj predstavljata pasažo.

Mletje je postopek izmeničnega drobljenja in sejanja, pri čemer dobimo produkte mletja (moka, zdrob, otrobi). Najprej se drobi jedro, s sejanjem ločimo moko in zdrob. Luska, ki je elastična in žilava se s sejanjem loči kot presevek. Drobljenec dobimo z direktnim, enostopenjskim mletjem. Pri mletju žita v moko pa moramo delce luske skrbno ločiti od jedra. Zaradi brazde žitnega zrna tega ne dosežemo direktno, ampak v večstopnjah ali pasažah. Postopek mletja je sestavljen iz pazljivega drobljenja notranje vsebine zrna na veliko grobih delcev. Nato pa z vedno bolj finim drobljenjem teh delcev izločimo moko s sejanjem. Na koncu dobimo moko na eni strani in delce lusk (otrobe) na drugi. Pšenično moko dobimo v stopnjah ali pasažah mletja. Organizacijski načrt, po katerem pridobivamo moko, se imenuje diagram mletja. Pri mletju rži se luska težko loči od jedra, zato ržene moke ne dobimo preko zdrobov in ostrih mok, ampak z direktnim mletjem. Tako dobimo moko, ki je bogata z otrobi. Razdalja med valji je že v začetku mletja majhna. Postopek imenujemo nizko ali mokno mletje.



Postopek mletja delimo:

na **drobljenje in razvrščanje drobljenca**, pri katerem se predela celo zrno, **čiščenje zdroba**, nato sledi **mletje okrajkov, drobljenje** (razvrščanje) zdroba, pri katerem previdno drobimo zdrob in ostro moko in pri tem ločimo delce luske, ki se držijo ter **izmeljavo**, pri kateri zdrob in ostro moko meljemo v gladko moko.

Drobljenje in razvrščanje drobljenca

Drobljenje je prva stopnja v postopku mletja. Poteka na petih ali šestih drobilcih (pari nazobčanih valjev). S sejanjem ločimo drobljenec, ki ostane na situ, premera 1 mm, grobi, srednji in drobni zdrob, otrobe in moko. Na drugi drobilci prehaja drobljenec iz prvega drobilca in se po drobljenju loči na enako število frakcij in po istem sistemu kot na prvem drobilcu. Moka drugega drobilca je svetlejša in boljše kakovosti. Na tretjem drobilcu se luska in jedro ločita najbolj popolno. Na tretjem drobilcu skoraj ne ostane večdrobljenca in pšenice dobre kakovosti ni potrebno več drobiti. Moka tretjega drobilca je najboljše kakovosti. V večini primerov se s petim drobljenjem postopek konča, kadar pa želimo dobiti visoko stopnjo izmeljave, predvsem kadar meljemo žito s slabimi mlevskimi lastnostmi, moramo vključiti še šesto drobljenje. V modernih mlinih v fazi drobljenja uporabljajo stresalce otrobov. Z otrobov stresajo zaostale delce jedra, ki po sejanju ostanejo na planskih sitih. Postavljeni so za tretjim, četrtem in petim drobilcem.

Produkti drobljenja so:

prvi drobilec: drobljenec ostane na situ velikosti 1mm, grobi zdrob (0,6 – 1 mm), srednji zdrob (0,4 – 0,6 mm), drobni zdrob (0,32 – 0,4 mm), okrajki, moka,

drugi drobilec: drobljenec iz prvega drobilca, produkti drugega drobljenja se razdelijo tako kot po prvem drobljenju,

tretji drobilec: drobljenec iz 2. drobilca, moka je najboljše kakovosti.

Čiščenje zdroba

Pri mletju rži in moknatih pšenic postopek ni potreben. Poteka na zdrobočistilnih napravah. Produkti:

podsevek: očiščeni zdrob, vsebuje največji delež jedra, uporablja se za konzumni zdrob ali se melje v moko,
presevek: večji delci luske, ki se meljejo na mlinih za okrajke (otrobi),
prelet: delci luske (otrobi),
odlet: lahki delci, ki se usedajo v filtru aspiracijske komore.

Drobljenje - razvrščanje zdroba

Očiščeni zdrob se drobi na drobilcih zdroba (fino žlebljeni valji). Grobi zdrob na prvem drobilcu, srednji zdrob na drugem, drobni zdrob na tretjem. Produkti: **zdrob**, ki se ponovno čisti, **čisti zdrob**, ki se melje v moko ter **moka**.

Izmeljevanje

Zdrob se melje na gladkih valjih. Postopek vključuje 6 do 9 mletij. Produkti se razvrstijo:

zgornji prehod (deli luske, ki se meljejo na zadnjih valjih),
delci večji od 0,16 mm, ki se meljejo na naslednjem paru valjev,
moka.

Naštej vsaj tri mlevske izdelke in opiši njihove značilnosti ter razloži tipe mok!

Osnovni in najboljšežnejši produkt, ki ga dobimo z mletjem, je moka. Moka predstavlja fino zmlate izdelke, katerih premer ne presega 0,2 mm. Pri mokah za testenine ter graham in rženi moki so delci lahko tudi večji. Kakovost moke ocenjujemo po tehnološki in hranilni vrednosti. Tehnološka kakovost je odvisna od namena uporabe moke. Vsak izdelek zahteva drugačne lastnosti moke.

Pri mletju dobimo vmesne in končne produkte:

moka ima velikost delcev 50-125 mikrometrov in je vednov obliki prašnatih delcev,
ostre moke imajo velikost delcev 100-200 mikrometrov, ki jih tudi občutimo z otipom,
zdrob je sestavljen iz največjih delcev jedra z velikostjo 200-250 mikrometrov (razlikujemo grobi, srednji in fini zdrob) in daje na otip peskast občutek,
podsevek predstavljajo delci jedra, ki se ga držijo še delci luske in se čisti v zdrobočistilnih strojih,
presevek vsebuje predvsem lusko in se melje v okrajke, iz katerih dobimo otrobe,
prehod so veliki delci žitnega zrna, ki zahtevajo ponovno drobljenje,
drobljenec je iz neenakomerno velikih delcev očiščenih zrn.

Tip moke

Pri nas razvrščamo moko po tipih. Tip moke nam pove, koliko pepela vsebuje (v %). Če moko sežgemo, ostanejo samo minerali - pepel, ki ga lahko tehtamo. Tako pepel natančno določimo in to je osnova za označevanje tipa mlevskih izdelkov. Posamezni tipi moke se ne razlikujejo le po vsebnosti mineralov, temveč tudi vitaminov, celuloze, škroba in tudi po količini ter kakovosti beljakovin. Z odstranjevanjem kalčka in alevronskega sloja ter s proizvodnjo moke nižjega tipa odstranimo pomembne hranilne snovi. Čim nižji je tip moke, manj vsebuje pomembnih hranilnih snovi.

Tip 500 nam pove, da 100 kg moke vsebuje 500 g pepela. Standardni tipi pšenične moke so: tip 500, 850 in 1100 ter tip 1800 (polnozrnata) moka.

Moka tip 400 je bela, vsebuje 0,4% pepela. Dobimo jo pri mletju osrednjega dela. Kislinska stopnja je lahko največ 2,5.

Moka tipa 500 je bela, vsebuje 0,5 % pepela (od 0,45 do 0,55%). Dobimo jo z mletjem osrednjih in srednjih delov jedra. Vsebuje veliko škroba, malo beljakovin in s tem lepka, malo maščob in celuloze. Kakovost lepka je dobra oz. ima dobro pecilnost. Kislinska stopnja ne sme presegati 3,0.

Moka tipa 850 je polbela, vsebuje 0,85 % pepela. Je iz osrednjih in obrobni delov jedra. Vsebuje več beljakovin, maščob in celuloze ter ima večjo encimsko aktivnost kot bela moka. Beljakovine so slabše kakovosti kot pri beli moki. V primerjavi z belo moko vsebuje manj škroba. Ima torej slabše tehnološke lastnosti in boljše hranilno vrednost. Kislinska stopnja je lahko največ 3,2.

Moka tipa 1100 je črna, vsebuje 1,1 % pepela. Nastane z mletjem obrobni delov jedra z delci zdrobljene luske in kalčka, vsebuje veliko beljakovin, ki pa so slabe kvalitete. Vsebuje tudi več vitaminov, mineralov in celuloze kot bela ali polbela moka. Kislinska stopnja je lahko največ 3,5.

Kot polnozrnatne mlevske izdelke (tipa 1800) lahko označimo le tiste, ki vsebujejo celo pšenično zrno (jedro, luskó in kalček). Po velikosti delcev razlikujemo grobe, srednje in drobne polnozrnatne mlevske izdelke. Drobni drobljenec dobimo na gladkih valjih s stiskanjem.

Standardni tipi ržene moke so 750 - bela ržena moka (kisl. stopnja do 3,0), 950 - polbela ržena moka (kisl. stopnja do 3,5), 1250 - črna ržena moka (kislinska stopnja do 4,0) in 1800 - polnozrnatna moka.

Naštej hranilne snovi v moki in razloží njihov pomen.

Beljakovine

Pšenična moka vsebuje v vodi topne beljakovine. Te so **albumini**, ki se topijo v vodi ter **globulini**, ki se topijo v slani vodi. V vodi netopni beljakovini sta **prolamini in glutelini** (gliadin in glutenin). Topne beljakovine se v tekočini testa topijo in tvorijo koloidno raztopino, netopne pa v vodi nabrekajo in jo vežejo.

Molekule vode se pri mesitvi testa vrivajo med peptidne verige netopnih beljakovin, razdalja med peptidnimi verigami se večja, beljakovine nabrekajo. Sposobnost beljakovin za vezanje vode vpliva na popolno zaklejanje škroba med peko.

Lepek je netopna beljakovina v pšenični moki, ki nastane med gnetenjem testa iz gliadina in glutenina. Lepek daje pšeničnemu testu strukturo in ima odločilen pomen za pecilne lastnosti. Med gnetenjem in aztegovanjem beljakovinskih molekul se pretrgajo disulfidni mostovi, s katerimi so beljakovine povezane. Ob nadaljnjem gnetenju se gliadin in glutenin spet približata in nastanejo novi disulfidni mostovi, s tem pa tudi nova beljakovina - lepek (gluten). Molekule lepka se združujejo v vedno večje molekule in tvorijo mrežasto strukturo, ki je razporejena po vsem testu. Lepek vpliva na sposobnost zadrževanja plinov v testu, na vzhajalno toleranco in volumen pečenega izdelka. Ugotavljamo raztegljivost in elastičnost lepka.

Ogljikovi hidrati

Škrob je sestavljen iz **amiloze** in **amilopektina**, ki sta zgrajena iz molekul glukoze. Molekule glukoze v amilozi so urejene linearno, v amilopektinu pa je veriga razvejana. Pri mesitvi testa škrob veže okoli 30% vode. V hladni vodi nabreka počasi. Pri topli mesitvi testa se cepijo vezi v amilozi in amilopektinu, molekule vode se lahko vrivajo in škrob nabreka. Pri temperaturi 60 do 90°C se vezi v amilopektinu razcepijo, škrobna zrnca počijo, molekule tvorijo homogeno, viskozno raztopino, to je škrobni klej. Volumen se pri tem lahko poveča tudi do 25-krat. V moki so poleg škroba tudi drugi ogljikovi hidrati: **maltoza, glukoza, dekstrini, saharoza, fruktoza in celuloza**. Glukoza nastaja tudi z razgradnjo drugih sladkorjev. Glukoza zaradi delovanja encimov med vzhajanjem testa prevreva v alkohol in ogljikov dioksid. Celuloza in hemiceluloza predstavljata balastno snov, ker ju encimi ne razgradijo. Nahajata se predvsem v luski žitnega zrna (5 do 10 %), v jedru pa ju je 0,2 do 0,4%.

Maščobe

V moki je največ fosfolipidov, predvsem **lecitina**. Maščobe, ki jih je v moki 1 do 1,5 %, vplivajo na lastnosti lepka. Vpliv na pecilnotehnološke lastnosti imajo predvsem sestavljene maščobe (emulgatorji). Omogočajo enakomerno porazdelitev maščobe v vodi. Tvorijo mejno površino med posameznimi verigami beljakovin in zračnimi mehurčki in tako izboljšajo elastičnost in čvrstost lepka.

Encimi

Encimi so sestavljene beljakovine, ki uravnavajo hitrost biokemijskih procesov. V moki je veliko encimov. Črna moka jih vsebuje več kot bela, največ pa jih je v kalečem žitu. V pekarstvu se srečujemo tudi z encimi, ki jih vsebujejo kvasovke. **Proteolitični encimi** - proteaze razgrajujejo beljakovine. Pri večji količini teh encimov se lepek moke močnejše razgradi. **Lipaze** razgrajujejo maščobe na glicerol in maščobne kisline. Večjih je v kalečem žitu in temnih mokah. Povzročajo večjo kislost moke. **Amilaze** cepijo molekule škroba do nižjih polisaharidov in povečajo fermentativno sposobnost moke. Poznamo amilazi alfa in beta. V zdravem dozorelem zrnju se nahaja samo amilaza beta, amilaza alfa pa se pojavi med kaljenjem žita. **Maltaza** cepi sladni sladkor v glukozo. Najpomembnejša je maltaza, ki jo vsebujejo kvasovke. Občutljive so na visoko temperaturo, optimalna temperatura delovanja pa je 35°C. **Invertaza – saharaza** je najdlje poznan encim. Razgrajuje saharozo na fruktozo in glukozo. Optimalna temperatura delovanja je 16 do 18°C, posušena pa deluje še pri 145 do 160°C. Encimski kompleks v kvasu povzroča alkoholno fermentacijo. Glukoza se razgradi v alkohol in ogljikov dioksid. Optimalna temperatura delovanja je 30 do 32°C, razgradi se pri 40 do 50°C.

Naštev vrste skladišč moke, opredeli dejavnike kakovostnega skladiščenja in opiši spremembe med skladiščenjem v moki!

Podna skladišča (skladiščenje moke v vrečah). **Silosi** za skladiščenje moke v razsutem stanju (najkvalitetnejša skladišča, ker lahko uravnavamo pogoje skladiščenja).

Moka med skladiščenjem zori, se stara. Če jo ustrezno dolgo skladiščimo, se ji lastnosti izboljšajo: količina vlage se zmanjša za 1-2 %, zaradi kisika se spremeni škrob, ter postane bolj bela, izboljša se lepek, amilaze razgrajajo škrob do glukoze, glukoza pa je hrana za kvasovke, škrobna molekula se podaljša, zato ima škrob višje temperature zaklejitve, kislinska stopnja se umiri.

Procesi staranja potekajo hitreje v moki višjega tipa. Črno moko skladiščimo 2 do 3 mesece, belo pa do 6 mesecev. Če moko skladiščimo predolgo, se ji kakovost poslabša. Moko lahko skladiščimo v silosih ali vrečah. Vreče zlagamo na palete. Zlaganje je lahko križno, pokončno ali ležeče. Najboljše je križno zlaganje, ker med vrečami kroži zrak. Skladišče mora biti suho, čisto, hladno in zračno. Ne smemo uporabljati kletnih prostorov in prostorov, ki mejijo na peč. Zorenje lahko pospešimo s povišanjem temperature na 40°C in z zračenjem.

Prednosti uležane moke: iz iste količine moke dobimo več testa, testo je prožno in lepo vzhaja, moč zadrževanja plinov je velika, v peči se testo pravilno in lepo barva, sredica kruha oz. peciva je suha, vendar sočna.

Zorenje ržene moke

Sveža ržena moka ima slabše pecilne lastnosti, ker škrob zakleji pri nižji temperaturi. Med skladiščenjem se molekule škroba podaljšajo, zviša se tudi temperatura zaklejanja. Aktivnost amilaze je v sveže mleti moki premočna, z zorenjem pa se zmanjša.

Naštev in opiši analize moke ter razloži njihov pomen!

Organoleptične analize moke

Barva: na barvo moke vplivajo naslednji dejavniki: tip moke, vrste žita, primesi v moki, vsebnost vlage, velikost delcev.

Otip ali ostrina: glede na to poznamo ostro in gladko moko. Lastnosti ostre moke so: počasnejše vpijanje vode, počasnejše delovanje kvasovk in encimov ter trganje testa.

Vonj in okus: zaradi nepravilnih pogojev skladiščenja ima lahko moka vonj po zatohlem in plesnivem, okus pa po kislem, žarkem ali grenkem.

Fizikalno kemične analize moke

Določanje količine vode in beljakovin: postopek je enak kot pri žitu.

Določanje pepela: postopek je enak kot pri žitu, odstotek pepela $\times 1000 =$ tip moke.

Kislinska stopnja: pove količino nastale kisline v moki. Kisline nastanejo med nepravilnim skladiščenjem zaradi delovanja encimov (razgradnja maščob, beljakovin). Bela moka ima nižjo začetno kislinsko stopnjo kot črna. Pri mlevskih izdelkih je kislinska stopnja različna.

Stopnja granulacije: je določanje velikosti delcev s standardnimi siti z znano velikostjo odprtin. Moke lahko sejemo ročno ali uporabljamo avtomatske sejalne naprave.

Primesi: moka ne sme vsebovati živih insektov in njihovih delov, patogenih mikroorganizmov, iztrebkov glodalcev in škodljivih snovi.

Vsebnost vlažnega lepka: iz moke in raztopine soli zamesimo testo, iz katerega izperemo nastali lepek, ga stehamo in izračunamo odstotek vlažnega lepka. Iz količine in kakovosti lepka lahko določimo sposobnost vezanja vode in nastajanje beljakovinske mreže, kar vpliva na kvaliteto testa. Količina vlažnega lepka: moka za kruh in pecivo: 25 do 28 %, moka za toast: 29 do 32%, moka za kekse: 21 do 25%,

Število padanja (FN): S to analizo določamo aktivnost encimov amilaz v moki, lahko pa tudi v žitu. V epruveto zatehtamo določeno količino moke in vode, pretresemo in damo v napravo, kjer je vrelna vodna kopel, vključimo mešalo. S segrevanjem suspenzije v epruveti se prične proces zaklejitve škroba. Viskoznost suspenzije narašča (odvisna je od količine encimov v moki in zaklejitve škroba). Več je encimov, manjša je viskoznost suspenzije. V epruveti je mešalo, ki meša suspenzijo. Po 1 minuti mešanja in segrevanja se mešalo ustavi na vrhu. Naprava meri čas od trenutka, ko vstavimo epruveto v vrelna vodna kopel, do trenutka, ko mešalo doseže dno epruvete. Krajši čas pomeni nižjo vrednost za FN, kar je posledica večje vsebnosti encimov v moki.

Vrednost FN nam pove količino encimov. FN 200–300 s: normalna količina encimov; FN pod 200 s: močna aktivnost amilolitičnih encimov, sredica kruha bo vlažna; FN nad 300 s: malo amilolitičnih encimov, sredica kruha bo drobeča in suha.

Reološke analize moke

Uporabljajo se za določanje fizikalnih lastnosti testa. Vse spodaj opisane naprave izrišejo krivuljo z določenimi podatki. Lahko so povezane tudi z računalnikom in nam tako olajšajo delo.

Farinograf: s to napravo določimo sposobnost moke za vpijanje vode in spreminjamo fizikalne lastnosti testa med mešanjem. Naprava meri odpor, ki ga nudi testo lopaticam pri mešanju v mesilnici naprave. Ta odpor se preko elektromotorja prenaša na papir, kjer se izriše krivulja – farinogram. Bolj je moka kakovostna (močnejši je lepek), boljša je stabilnost testa in manjša je stopnja omehčanja. S farinografom dobimo naslednje podatke: vpijanje vode, razvoj testa, stabilnost testa, stopnja omehčanja, elastičnost testa, farinografsko kvaliteto število.

Ekstenzograf: naprava deluje tako, da beleži spremembe odpora kosa testa pri raztegovanju. Testo, ki ga zamesimo v farinografu, oblikujemo v svaljek in ga v posebni posodi pustimo počivati, nato ga s kavljem na napravi raztegujemo. Pri tem naprava beleži odpor, ki nastane pri raztegovanju kosa testa v obliki krivulje. Iz krivulje dobimo naslednje podatke: energijo, ki je površina pod krivuljo; raztegljivost testa je dolžina krivulje; odpor na raztezanje označuje silo, s katero se je testo upiralo raztegovanju. Večja je površina pod krivuljo, več energije porabimo za raztezanje. Močne moke imajo veliko energijo in je površina pod krivuljo velika. Slabe moke imajo majhno energijo.

Amilograf: v moki s to napravo spremljamo zaklepitev škroba in aktivnost encimov amilaz. Amilograf je rotacijski viskozimeter, v katerega damo suspenzijo moke in vode. Suspenzija se vsako minuto segreje za 1,5°C, zato pride do naraščanja viskoznosti, kar zaznajo vilice, nameščene v posodi viskozimetra. Odpor se preko vilic prenaša do pisala, ki izriše krivuljo – amilogram. Iz krivulje odčitamo temperaturo začetka in konca zaklepitev škroba ter maksimalno viskoznost suspenzije (vrh krivulje). Če je maksimalna viskoznost visoka, je amilolitična aktivnost manjša in obratno. Količina encimov v moki vpliva na kakovost kruha.

Razloži pomen vode, soli in aditivov v pekarstvu!

Voda

V živilskih obratih uporabljamo higiensko neoporečno pitno vodo iz vodovoda, njeno kakovost pa morajo stalno kontrolirati. V vodi se topijo številni minerali, zato je voda trda. Za pripravo kvašenega testa je najbolj primerna voda srednje trdote. Mehka voda spremeni lastnosti lepka in poslabša lastnosti testa. Vsebnost ogljikovega dioksida v vodi izboljša luknjičavost sredice. Trdota vode vpliva na aromo pijač, okus čaja, kave.

Sol

Je pomemben vir natrija, prevelika količina soli pa zvišuje krvni tlak. Vpliv soli na izdelek izboljša okus izdelkom, daje boljše aromo, lepek zadrži več plinov, testo lepše vzhaja, vpliva na barvo skorje.

Količino soli dodajamo glede na količino moke: belo, mlečno in fino testo 1,2 do 1,5% soli; črno pšenično, rženo testo 1,5 do 2,0% soli. Soli nikoli ne dodamo direktno h kvasu, ker s tem uničimo kvasovke. Skladiščimo jo v suhih in zračnih skladiščih. Napake zaradi dodane soli: preslano testo: slabo vzhaja, je žilavo, pri pečenju se skorja močno obarva; neslano testo: hitro vzhaja, se razleze, pri pečenju se skorja slabo obarva.

Aditivi

Najstarejša aditiva sta sladkor in maščoba. Moderni aditivi poenostavijo in izboljšajo proizvodnjo kruha in peciva. Pri uporabi z njimi ne smemo pretiravati. Danes je na tržišču veliko aditivov različnih proizvajalcev. Pri doziranju aditivov se moramo držati navodil proizvajalca.

Vrste aditivov

Aditivi za izboljšanje lepka: najpogosteje uporabljamo askorbinsko kislino, ki stabilizira lepek in izboljša sposobnost zadrževanja plinov, zato je volumen izdelka večji. Povzroča oksidacijo lepka, veriga molekule se skrajša, testo postane bolj prožno in manj lepljivo. Vpliv askorbinske kisline na izdelek: lažje oblikovanje testa, podaljšana stabilnost testa pri fermentaciji, boljša poroznost in elastičnost sredice izdelka.

Aditivi za boljše vzhajanje: amilolitični encimi se dodajajo za razgradnjo škroba in tako pospešijo fermentacijo. Uporablja se sladna moka, ki vsebuje veliko teh encimov. Te encime dodajamo, če ima moka slabo encimsko aktivnost. Vpliv amilolitičnih encimov na izdelek: pospešena fermentacija v testu, večji volumen izdelka, lepša barva izdelka. Proteolitični encimi se dodajajo, kadar je lepek v testu preveč žilav in neraztegljiv (močna moka). Posledica je omehčanje testa in boljša raztegljivost. Končni izdelek ima večji volumen in boljšo sredico.

Aditivi za podaljšanje svežosti izdelkov: v to skupino uvrščamo emulgatorje (lecitin, digliceridi, monogliceridi), ki znižajo površinsko napetost med dvema fazama, ki se ne mešata (na primer voda in maščoba). Vpliv emulgatorjev na izdelek: lažja obdelava testa, povečajo sposobnost zadrževanja plinov, zato je večji

volumen izdelka, povečajo mehko in elastičnost sredice, podaljšajo svežost izdelka, podaljšajo hrustljivost skorje.

Aditivi za podaljšanje trajnosti: z njimi preprečujemo najpogostejše bolezni, kot sta nitavost in plesen. V to skupino spadajo konzervansi, ki preprečujejo rast spor bakterij *Bacillus subtilis* (povzročitelj nitavosti) in plesni. Plesni, ki se razvijajo v pekovskih izdelkih proizvajajo strupene snovi in sicer mikotoksine. Med njimi je najnevarnejši aflatoksin. Danes je poznanih okrog 100 vrst plesni, ki proizvajajo mikotoksine, od tega 25 vrst plesni izloča aflatoksine. Najbolj znana rodova plesni, ki izločata aflatoksine sta *Aspergillus* in *Penicillium*.

Aditivi proti nitavosti: očetna kislina in soli očetne kisline. Namesto teh aditivov lahko uporabimo kislo testo kot naravni konzervans.

Aditivi proti plesnim: propionska, sorbinska kislina in njune soli.

Naštej in opiši vzhajalna in rahljalna sredstva ter primerjaj razlike v delovanju!

S temi sredstvi postanejo izdelki luknjičavi, boljšega okusa in lažje prebavljivi.

Kvas (biološko vzhajalno sredstvo)

Pekovski kvas je sestavljen iz mikroorganizmov kvasovk rodu *Saccharomyces cerevisiae*. V testu povzroči alkoholno vrenje zaradi delovanja encimov cimaz, ki so v kvasovkah. Cimaze glukozo spremenijo v CO₂ in etanol. Poleg večjega volumna kvas vpliva tudi na aromo kruha. Kvas uporabljamo za izdelavo kvašenega in kvašeno listnatega testa. Ima visoko hranilno vrednost in je pomemben vir vitaminov B1 in B2.

Sestava kvasa: beljakovine 40 do 50%, ogljikovi hidrati 40%, maščobe 2 do 5%, minerali in vitamini 6 do 9%. Količina kvasa je odvisna od vrste testa. V navadno testo za kruh dodamo 1–3% kvasa, v boljše kvašeno testo z več maščobe in sladkorja pa 5–8%. Na količino kvasa vpliva način mešanja, temperatura in trdota testa, tip moke, velikost in oblika izdelka, letni čas ...

Stisnjeni sveži kvas vsebuje povprečno 30% suhe snovi. Imeti mora značilno barvo, vonj in okus. Biti mora dobro lomljiv, pri raztapljanju pa ne sme puščati usedline. Pri temperaturi 2–6°C je obstojen 2–4 tedne.

Suhi kvas dobijo z zamrzovanjem in sušenjem (liofilizacija). Vsebuje 6–8% vlage. Obstojen je eno leto. Poznamo standardni suhi kvas in instant kvas.

Namenski kvas za fermentacijo sladkega in zamrznjenega testa, ki vsebuje hibridne vrste kvasovk *Saccharomyces cerevisiae*.

Kemična rahljalna sredstva

Uporabljamo jih za težko testo, ki vsebuje veliko sladkorja, maščob, jajc in drugih dodatkov. Delovanje kvasa v takšnem testu je oteženo. Po sestavi so kemična rahljalna sredstva karbonati. Testo rahljajo zaradi nastanka plinov pri razpadu kemikalij. Pogoj za to sta visoka temperatura in vlaga.

Vrste kemičnih rahljalnih sredstev:

Pecilni prašek (zmes natrijevega hidrogen karbonata, vinske kisline in škroba): zavitki pecilnega praška so plastificirani, da vrečke ne prepuščajo vlage;

Jelenova sol (amonijev hidrogen karbonat), ki pri visoki temperaturi razpade na amoniak in CO₂. Neprijeten vonj po amoniaku ima že pri sobni temperaturi;

Pepelika (kalijev karbonat) deluje ob prisotnosti mlečne kisline. Uporabljamo jo za medeno testo.

Soda je bel kristalni prah, brez vonja. Pri razgradnji se sprošča ogljikov dioksid, ostane pa natrijev karbonat, ki daje bazični priokus. Tega nevtraliziramo z dodatkom organskih kislin (npr. vinske kisline).

Naštej in opiši naravna in umetna sladila, dišave in želirna sredstva, pojasni vpliv le teh v slaščičarstvu!

Želirna sredstva

Imajo sposobnost vezanja večje količine vode. Uporabljajo se kot sestavni deli aditivov za izboljšanje testa, v proizvodnji sladoleda, za želeje, kreme, prelive, polnila in kot stabilizatorji. Želirna sredstva so lahko rastlinska ali živalska. Tekočino strdijo v čvrst gel. S segrevanjem se gel utekočini. V slaščičarstvu in pekarstvu se najpogosteje uporabljajo **želatino** (je beljakovina živalskega izvora, v njej se nahaja beljakovina kolagen, uporablja se za strjevanje smetane ali kreme), **agar-agar** (rastlinska sluz iz rdečih alg), **pektin** (v jabolkah in lupini citrusov, za prelive, pri proizvodnji sadnih želejev, marmelad), **karagen** (iz rdečih alg, uporaba sladolede, testo), **gumi arabikum** (iz tropskih dreves, je zgoščevalec, stabilizator in emulgator), **alginat** (pridobivajo ga iz

rjavih alg, uporablja se za pudinge, sadne želeje), **rožičeva moka** (deluje kot zgoščevalec, dodaja se k slabim vrstam moke), **tragant gumi** (uporaba pri proizvodnji sladoleda saj daje mehko).

Vezivna sredstva v živilu zgotstijo in vežejo tekočino, ne tvorijo čvrstega gela. Najpogosteje se uporablja škrob (krompirjev, koruzni, pšenični, rižev, ta veže vodo med zaklejanjem).

Sladila

Sladkor pridobivajo iz sladkornega trsa in sladkorne pese. Vse vrste sladkorja vsebujejo isto sestavino, saharozo.

Pridobivanje sladkorja iz sladkorne pese

Proizvodnja poteka v več stopnjah: **skladiščenje in čiščenje pese**, pesi pred predelavo odstranijo zemljo in jo operejo, **pridobivanje sladkornega soka**, peso narežejo na rezance in jo spustijo skozi vročo vodo, pri tem se ne izluži samo sladkor, temveč tudi primesi, **čiščenje soka** surovi sok nevtralizirajo z apnenim mlekom, ki se nevtralizira s CO₂, nastane gosti sok, ki vsebuje 15% sladkorja, **zgoščevanje** - sok koncentrirajo z izparevanjem vode na 70% sladkorja, sledi **kristalizacija**.

Z nadaljnjim izparevanjem vode in mehanskim postopkom nastanejo kristali želene velikosti.

Melasa je ostanek, ki se uporablja za proizvodnjo kvasa in alkohola. Najbolj čist sladkor je rafinada.

Vrste in oblike sladkorja

Kristalni sladkor ima najboljšo topnost ko je v srednje velikih kristalih. Večji kristali se topijo počasi, zelo fin prah pa se sprime v grudice, ki zavirajo raztapljanje. Za večino peciva je najboljša uporaba drobno zrantega belega sladkorja, ki se hitreje in bolje topi.

Rafinada je kristalni sladkor najboljše kakovosti in je tudi najbolj čist. Primeren je za proizvodnjo pralinejev in fondanta.

Kandis sladkor ima kristale velike 10 do 30 mm. Iz rjavih raztopin nastajajo rumeni ali rjavi kristali. Z drobljenjem dobimo drobljeni kandis.

Rjavi sladkor ima poseben aromatičen, karamelni okus.

Mleti sladkor je fino zrnat, bele do temno rjave barve.

Fondan: sladkor, vodo in 5–10 % škrobnega sirupa kuhamo do 114°C. Zmes ohladimo, vlijemo na mokro površino, poškopimo z vodo, da se po površini ne naredi skorja. Nato mešamo. Zmes postane mlečno bela in plastična. Fondan uporabljamo kot polnilo pralinejev ali za oblikovanje sladice.

Posebne vrste sladkorja

Vanilijev sladkor - sladkor veže dodane arome.

Grudičasti sladkor nastane z združevanjem kristalov. Uporablja se kot dekoracijski material ali kot sladilo.

Instant sladkor v hladnih tekočinah se hitro raztopi.

Sušeni fondant ima posebno majhne, fine kristale. Iz njega lahko naredimo fondant maso.

Dekoracijski sladkor se uporablja za posipavanje peciva, ki vsebuje dodatek škroba in razpršene maščobe.

Tekoči sladkor je koncentrirana sladkorna raztopina.

Želirni sladkor ima sposobnost želiranja, ker vsebuje pektin in citronsko kislino. Uporablja se pri izdelavi marmelade, želejev.

Trdi krokant (grilaž): sladkor talimo oz. pražimo. Ko je staljen, mu dodamo sesekljana maščobna semena (sezam, lan) ali lupinasto sadje (mandeljni, lešniki, orehi). Sladkor ne sme preveč potemneti, ker daje grenak okus.

Druga sladila

Sladila iz škroba: glukozni sirup (škrobni sirup) - pridobivajo ga iz škroba. Je nekoliko sladka, gosta, viskozna in brezbarvna raztopina. Uporablja ga predvsem za proizvodnjo peciva in konditorskih izdelkov. Maltozni sirup dobijo iz škroba. Uporablja se za karamelizirane izdelke. Je sladkega okusa, ki spominja na slad.

Invertni sladkor je zmes enakih delov glukoze in fruktoze. Dobimo ga iz saharoze.

Karamelni sladkor - po karamelizaciji se karamel vlije v modele, kjer se strdi. Pred uporabo se drobi in melje. Uporablja ga za proizvodnjo bonbonov in polnil.

Kuler je gosta viskozna masa temnorjave barve, ki se dobro topi v vodi. Uporablja se za barvanje.

Umetni med - invertna sladkorna krema ima podoben videz in lastnosti kot med. Uporablja ga kot cenejši nadomestek za med.

Nadomestna naravna sladila

Uporabljajo se predvsem za diabetike. Pecivo z dodatkom teh sladil nima manjše energijske vrednosti.

Sorbitol: ne obarva peciva. Pogosto se uporablja skupaj s saharinom, da prekrije njegov grenak priokus.

Fruktoza: v prodaji je v obliki kristalov. Je slajša od saharoze.

Manitol: je manj sladek kot saharoza.

Ksilitol: v ustih hladi, ker potrebuje toploto za topljenje. Ne povzroča kariesa in je primeren za izdelavo žele bonbonov in žvečilnega gumija.

Med je tekoče, gosto tekoče ali kristalizirano živilo, ki ga proizvajajo čebele. Barva medu je različna, od zelo svetlih do temnih odtenkov. V slaščičarstvu se uporablja za medeno testo, v proizvodnji alternativnega peciva pa nadomešča sladkor. Aroma medu daje izdelkom značilne senzorične lastnosti.

Umetna sladila

So umetno pridobljene snovi, bolj sladke od saharoze in z manjšo energijsko vrednostjo. Nimajo enakih tehnoloških lastnosti kot sladkor, zato jim moramo pri uporabi prilagoditi recepture.

Saharin je od 300 do 500-krat slajši kot saharoza. Ima grenak priokus.

Ciklomat je 30-krat slajši kot saharoza. Ima grenak priokus. Uporablja se v prehrani diabetikov in pri redukcijskih dietah. Odporen je na visoko temperaturo (kuhanje, peka).

Aspartam je 200-krat slajši kot saharoza. Ni odporen na visoke temperature.

Lastnosti sladkorja

Sladkor se topi v vodi, je sladkega okusa, pri suhem segrevanju karamelizira, v večjih koncentracijah deluje konzervirajoče.

Pomen sladil v slaščičarstvu

Saharoza daje okus in energijsko vrednost živilom. Zmanjša viskoznost testa in mu daje krhkost ter drobljivost. Izboljša sposobnost stepanja. V kvašenem testu daje kvasovkam hrano in pospeši vzhajanje. Prevelika količina sladkorja zavira vzhajanje. Med peko vpliva na barvo, aromo in okus peciva. V skorji poteka karamelizacija sladkorja, ki vpliva na intenzivnost obarvanja. Zaradi delovanja toplote se glukoza poveže z aminokislinami v melanoid, ki daje barvo. Sladkor deluje konzervirajoče (kandirano sadje, marmelada, džem). Uporablja se za dekoracijo, vendar je kristalni sladkor zelo higroskopičen in se na pecivu lahko začne topiti, kar daje neprijeten izgled pecivu.

Skladiščenje

Optimalni pogoji skladiščenja so pri temperaturi 20°C in pri relativni vlagi 60%. Višja vlaga povzroča nastajanje grudic. Zaradi velike površine kristalov sladkor hitro veže tuje vonje.

Dišave

Vzpodbujajo tek. So posušeni, celi ali mleti deli rastlin: korenine, steblo, listi, cvetovi, popki, lubje, plodovi. Dišave lahko nadomestijo sol in imajo zdravilni učinek. Vsebujejo hlapna eterična olja, ki dajejo jedem značilen vonj in okus ter barvila. V njih je največ ogljikovih hidratov (celuloza, škrob, sladkor). Po določenem času se aromatične snovi v začimbah razdišavijo, zato jih moramo hraniti v zaprti embalaži. Začimbe, ki vsebujejo barvila, na svetlobi hitro zbledijo. Primerna embalaža so pločevinke in posode iz temno obarvanega stekla. Začimbe, ki vsebujejo hlapna eterična olja, dodajamo praviloma proti koncu kuhanja. Vrste dišav in začimb: majaron, šatraj, timijan, pehtran, origano, bazilika, rožmarin, lovor, kumina, koriander, janež, muškatni orešek, poper, vanilija, cimet, kardamom, klinčki ...Dišave so posušeni, celi ali mleti deli rastlin, kivebujejo eterična olja. Ta jim dajejo značilen vonj. Po načinu pridobivanja jih delimo na dišave iz korenin, lubja, listov, cvetnih popkov, semen in plodov. Po določenem času se eterična olja razdišavijo, zato jih hranimo v zaprti embalaži. V slaščičarstvu največuporabljamo: cimet, nageljnovc žbice, vanilijo, janež, kumino, muškatni orešek, kardamom, koriander, ingver.

Razloži tehnološki postopek proizvodnje kakava in čokolade ter opredeli njuno uporabo v slaščičarstvu!

Osnovna surovina za proizvodnjo čokolade in drugih kakavovih izdelkov so kakavova zrna. Ta se nahajajo v plodu, ki raste na drevesu kakavovca (*Theobroma cacao*). Kakavovo drevo uspeva v tropskem pasu. Plemenite sorte izhajajo iz Ekvadorja, Venezuele in Indonezije. Konzumne sorte gojijo v Gani, na Slonokoščeni obali, v Braziliji. Obstaja več vrst kakavovca. Razlikujejo se po velikosti, barvi, okusu in videzu zrn. To določa tudi kvaliteto kakavovih zrn in kasneje čokolade in drugih njenih izdelkov. Plod kakavovca je dolg od 10 do 25cm ter težak od 300 do 500g. Dozorel je rumene ali rdečkaste barve. V sredini ploda je od 25 do 60 zrn, razporejenih v 5 vrst. Zrna imajo obliko mandeljna, barva, velikost in obika pa je odvisna od vrste kakavovca. Ta zrna se uporabljajo za nadaljnjo predelavo v čokolado. Kakovost kakavovih zrn je odvisna od: vrste kakavovca, od

klimatskih pogojev, načina skladiščenja in načina predelave kakavovih zrn (sušenje, fermentacija, praženje). Pomembno je, da so kakavova zrna čim bolj enakomerne velikosti, ker se s tem dosežejo najboljši pogoji, pod katerimi se vrši predelava.

Proizvodnja čokolade obsega proizvodnjo kakavove mase, proizvodnjo čokoladne mase, ter oblikovanje čokoladne mase. Vzporedno lahko teče proizvodnja kakavovega prahu.

Proizvodnja kakavove mase

Sveža kakavova zrna, ki so brez vonja in grenkega okusa, razporedijo na kup in pustijo, da se začne proces vrenja (približno 14 dni). Proces **fermentacije** in nadaljnje sušenje odločilno vplivata na kakovost surovega kakava.

Čiščenje kakavovca: s čiščenjem odstranijo razne tuje delce: primesi, kamenje, lesene in kovinske delce. Pred nadaljnjim postopkom praženja morajo odstraniti tudi zdrobljena, posušena in drobna nedozorela zrna.

Praženje in sušenje kakavovca: med praženjem se razvijejo: značilna aroma, vonj in okus. Odstrani se del vode in lahko hlapne snovi. Postopek je eden najpomembnejših v predelavi kakavovca. Praženje poteka pri temperaturi nad 100°C, sušenje pa pod to temperaturo. Pri sušenju se odstranijo voda in lahko hlapne snovi.

Drobljenje kakavovega zrna: kakavovec drobijo in tako ločijo lusko in kalček od jedra. Luska vsebuje veliko celuloze, ki neugodno vpliva na tehnološke lastnosti, kalček pa vsebuje veliko pokvarljive maščobe, ki vpliva na aromo in povzroča težko mletje. Iz kakavovca dobijo po drobljenju 80 % kakavovega droba (loma). Naprave za drobljenje so drobilniki. Zdrobljeni delci morajo biti čim večji, sortirajo jih po velikosti s sejanjem. Najboljše kvalitete je grobi kakavov lom. Različne kvalitete in vrste kakavovega loma se mešajo v zeleno mešanico.

Mletje kakavovega droba: pri mletju trdni kakavov drob preide v tekočo kakavovo maso, ker se zaradi trenja pri mletju temperatura mase zviša na temperaturo taljenja kakavovega masla. Masa je tekoča ali poltekoča, temnorjave barve, značilnega vonja in okusa. V kakavovem zrnu je kakavovo maslo zaprto v celice, v kakavovi masi pa obratno – večji in manjši delci celic, škrobna zrnca in beljakovine soobdane s kakavovim maslom.

Proizvodnja čokoladne mase

Mešanje čokoladne mase: kakavovo maso mešajo s kakavovim maslom, sladkorjem v prahu in z dodatki (lecitin, mleko v prahu, dišave). Za izdelavo čokoladne mase je pomembno, da mešamo različne vrste kakavovca, ki se razlikujejo po barvi, aromi, kislosti, trpkosti in količini maščobe. Masa mora imeti vedno enako sestavo in kakovost, zato morajo količino sestavin natančno dozirati. Mešanje traja 20–30 minut.

Valjanje čokoladne mase: po mešanju ima čokoladna masa grobo strukturo in vsebuje večje delce. Z valjanjem te delce manjšajo do velikosti 20 mikronov, ker je to meja naše občutljivosti v ustih. Masa se valja ob prehajanju skozi več parov valjev, postaja vedno bolj fina in spreminja konsistenco. Iz pastozne mase se spremeni v praškasto. Zaradi večje površine, ki nastane med valjanjem, kakavovo maslo ne more več popolnoma obdajati trdnih delcev. Čokoladna masa se suši. Z dodajanjem kakavovega masla in segrevanjem postane masa ponovno pastozna.

Konširanje – oplemenitenje: pri konširanju se masa segreva, meša in gnete v posebnih rotirajočih se bobnih – konšah, vanjo se vnaša tudi zrak. Temperatura konširanja je 80°C, pri mlečnih čokoladah pa 50°C. Temperatura konširanja je odvisna od vrste mase in stopnje praženja kakavovca. Postopek traja 8–24 ur. Med konširanjem dodajajo tudi kakavovo maslo in lecitin. Med postopkom dobi masa dobi sijaj in značilno aromo, zmanjša se količina vode, zmanjša se trpkost in nastane prijeten okus, spremeni se viskoznost ter zmanjša se velikost delcev.

Oblikovanje

Segrevanje, ohlajanje (predkristalizacija): čokoladno maso najprej segrejejo na 50°C, da se raztalijo vsi kristali kakavovega masla, potem jo ohladijo na 29°C, kar pospeši nastajanje centrov kristalizacije, na koncu pa jo segrejejo na 32°C. Postopki predkristalizacije potekajo strojno ali ročno (na marmornih mizah).

Vlivanje v modele, stresanje: čokoladno maso vlivajo v modele, ki jih stresajo. Najpogosteje jo oblikujejo v tablice različnih oblik (10 do 500g), lahko pa tudi v bloke (0,5 do 5kg), različne figure in polnjene tablice. Po hlajenju se čokoladna masa krči. Po obračanju oblikovana čokolada pade iz modela. Modeli so različni za čokoladne tablice, polnjene deserte in čokoladne figurice. Modeli morajo biti popolnoma čisti, ne smejo se poznati odtisi prstov.

Vlivanje je strojno in lahko poteka na dva načina: Modeli se v celoti prelijejo z maso, noži pa odvečno maso postrgajo. Čokoladna masa se natančno odmeri glede na volumen modela (za deserte, figurice). Masa se mora razliti po modelu in napolniti vse vdolbine, sicer nastanejo zračni mehurčki. Ker je čokoladna masa gosta in se težko razporedi, se modeli stresajo na posebnih stresalnih mizah.

Hlajenje čokoladne mase: sledi postopno hlajenje. Masa se v hladilniku strdi in ko modele obračajo, pade iz njih. Če je čokoladna masa po hlajenju siva, je bila temperaturahlajenja previsoka in ni nastalo dovolj centrov kristalizacije. Pri prenizkih temperaturah hlajenja pa so tablice krhke in nimajo ostrega loma.

Sledi embaliranje čokolade in transport.

Sivenje čokolade

Do sivenja čokolade lahko pride zaradi nepravilne predkristalizacije. Če naredijo napako pri predkristalizaciji čokoladne mase, se ob ponovnem strjevanju kakavovega masla tvorijo veliki kristali na račun manjših. Kakavovo maslo se zbira v večje kepice, površina postane motna in se prevleče s tankim sivim slojem kakavovega masla.

Zorenja maščobe med skladiščenjem čokolade: to se lahko pojavi pri tistih čokoladah, ki vsebujejo različne maščobe (npr. lešnikovo olje), ki imajo nižjo temperaturo taljenja kot kakavovo maslo in zato prehajajo na površino.

Sladkor: pri vlažnem skladiščenju se izločajo vodne kapljice. Te topijo sladkor na površini. Ko voda izhlapi, ostanejo sladkorni kristali kot sivi madeži in pege. Površina postane hrapava in zrnata. Sladkor se zaradi vlažnosti površine sprime v večje kristale.

Vrste čokolade

Glede na sestavo: čiste čokolade (jedilne, desertne); čokolade z dodatkom mleka; čokolade z dodatki (lupinasto sadje, rozine, kandirano sadje); polnjene čokolade; penjene čokolade (pod pritiskom vnašamo v čokoladno maso zrak).

Po velikosti delcev: čokolade v blokkih, jedilne čokolade, desertne čokolade, plemenite čokolade.

Po okusu: zelo sladke, sladke, polsladke, polgrenke, grenke, zelo grenke.

Plemenite čokolade morajo vsebovati vsaj 40 % kakavove mase iz plemenitih sort kakavovca. Visok delež kakavovih delov daje čokoladi hrustljav lom in grenkasto – trpko aromo. Dodatek sladkorja omili grenko aromo, hkrati pa zniža kakovost. Pri mlečnih čokoladah morajo dodajati polnomastno mleko. Kakovost kakavovca, delež kakavovih delov, predvsem kakavovega masla, vplivajo na kakovost čokolade. Dodatki in polnila dajejo čokoladi poseben okus. Delež mora ustrezati vrsti čokolade. Dodatki so lahko lešniki, mandeljni, alkohol, kandirano sadje, kava, krokant. Delež dodatkov je lahko najmanj 5 % in največ 40 %.

Definiraj pojme: upeka, randma testa, randma izdelka, opredeli optimalne vrednosti le-teh in dejavnike, ki vplivajo nanje!

Upeka

Je izguba teže izdelka med pečenjem, kar je posledica izhlapevanja vode in aromatičnih snovi. Izgubo izražamo v %. Upeka je razlika v teži izdelka pred in po peki. Odvisna je od vrste testa, velikosti in oblike izdelka, načina pečenja. Nastane pa zaradi izhlapevanja CO₂, alkohola in vode. Giba se v mejah od 6 do 24%.

Dejavniki, ki vplivajo na upeko so: vroča peč, peka v pari, enakomerna temperatura med pečenjem, višji tip moke, dobro vezana voda v testu, dodatek encimskih preparatov.

Formula za izračun upeke: $U = (\text{teža testa} - \text{teža kruha}) \times 100 / \text{teža testa}$

Randman testa

Je podatek iz katerega izračunamo količino testa, ki ga potrebujemo za izdelavo določenih izdelkov. Randman oz. količino dobljenega testa povečujejo: moka višjega tipa in uležana moka, ostra moka, presejana moka, moka z veliko beljakovin in s kvalitetnim lepkom, moka z nizko vlažnostjo, močno soljeno testo, dodatne surovine (jajca, sadje, polnila, mleko).

Randman testa je odvisen predvsem od vpijanja vode. Označimo ga z RT. RT znaša od 150 do 185.

Formula: $RT = \text{teža testa (kg)} \times 100 / \text{teža moke (kg)}$

Randam kruha/izdelka

Je podatek iz katerega izračunamo količino kruha ali drugih pečenih izdelkov. Označujemo ga s kratico RK. RK znaša od 125 do 145.

Formula: $RK = \text{teža kruha (kg)} \times 100 / \text{teža moke (kg)}$

Najtej in opiši mešalnike za testo, razloži pomen mešanja in opiši procese pri nastajanju testa!

Mešanje testa je mehanski postopek s katerim osnovne surovine zmešamo, da dobimo popolnoma homogeno maso testa.

Procesi med mešanjem:

- delci moke vpijejo vodo, se med seboj povežejo in tvorijo testo,
- testo se prezrača, kar omogoča boljše delovanje kvasovk,
- netopne beljakovine vežejo vodo in nabreknejo. Nastane tridimenzionalna mreža,
- beljakovin, v katero so vgrajena zrna škroba, topne beljakovine in zrak
- testo se med mesenjem segreje.

Mešanje je daljše, če uporabimo ostro moko, uležano moko, moko višjega tipa, moko z veliko lepka in močnim lepkom, večjo količino testa, hladno in trdo testo. Če je mešanje predolgo, iztisnemo zrak, ki smo ga vnesli. Testo je mrtvo, ker poškodujemo lepek.

Zames testa je avtomatska in se deli na dve stopnji:

Prva stopnja je mešanje pri manjših obratih. Da se surovine enakomerno premešajo, traja 2 do 3 minute. Delci moke se med sabo povežejo.

Druga stopnja je mešanje pri večjih obratih in sicer 8 do 10 min, kjer v testo vnesemo zrak. Hitrost je večja, tvori se lepek, kar vpliva na čvrstost testa.

Ko poteče nastavljen čas mešanja, se mešalo ustavi, pokrov se dvigne. Najhitrejši mesilni stroji so mikserji, ki imajo večje število obratov kot hitri mesilni stroji. Zaradi visokih obratov se testo zelo hitro segreva, zato je treba paziti, da ni čas mešanja predolg. Segrevanje testa, zaradi različnih hitrosti mesilnih strojev, moramo upoštevati tudi pri temperaturi vode za zames testa.

Mešalni stroji imajo za izdelavo mas, krem in stepanje smetane nekoliko drugačne ročice, kot so tiste za mesitev testa. Pri teh je namreč zelo pomemben tudi vnos čim večje količine zraka v zmes, ki jo mešamo.

Mesilni stroji lahko imajo različno število obratov. Najpogosteje se za mesenje testa uporabljajo mesilni stroji s hitrostjo 60–120 obratov/min. Oblika mešala je lahko različna. Mešalo je pritrjeno na pokrov stroja, kjer je tudi komandna plošča. Vsi deli, ki so v stiku s testom, so ponavadi iz nerjavečega jekla ali umetne mase.

Navedi načine mesitve kvašenega testa, jih opiši ter primerjaj med sabo!

Razlika je v tehniki priprave testa (čas, način in število mesitev). Pri vseh je bistvena fermentacija.

Direktni – neposredni način mesitve:

Testo zamesimo iz osnovnih sestavin brez kvasnega nastavka. Moko pustimo da se segreje na sobno temperaturo. Nato 2/3 tekočine segrejemo, v to dodamo sol. Vse to zmešamo. Dodamo kvas, preostalo tekočino in dodatke ter dobro premešamo. Sledi vzhajanje.

Indirektni oz posredni način mesitve

Osnova je kvasni nastavek (kvasno testo). Povzroča dobro nabrekanje škroba in beljakovin, boljšo veznost sredice, počasnejše staranje, več aromatičnosti. Kvasni nastavek zamesimo iz kvasa, dela moke in dela tekočine. Če pripravimo manjši kvasni nastavek, prihranimo kvas in pospešimo razmnoževanje kvasovk. Ko dozori, mu dodamo še preostalo tekočino in moko - ga pomladimo. Kvasni nastavek stoji od 1 do 8 ur brez soli, zato je rast kvasovk hitra. Temperatura nastavka naj bo od 24 do 28°C (višja temp., hitrejše razmn. kvasovk). Količino nastavka določimo glede na količino tekočino, nato pa še moko. Nastavek mora biti čvrst, da se na površini izravna šele na pritisk in ne sam od sebe. Kvasni nastavek je dozorel, ko se izboči in že rahlo sesede.

Solno kvasna mesitev:

Novejši način mesitve, ki se uporablja za mehko testo.(za krofe, drobno slašč.pecivo), zahteva nekaj več kvasa. Najprej izdelamo nastavek iz kvasa, soli in tekočine (10 delov vode, 1del soli, 2 dela kvasa). Temperatura emulzije naj do 16 do 18 °C, ne sme presežati 20°C. Sledi počitek. Minimalno 4 ure, najbolje 24 do 48 ur. Nato dodamo preostale sestavine. Temperatura pri mesenju ne sme preseči 26°C. Testo ne sme biti pretrdo in ne sme predolgo vzhajati. Sol in kvas sta več ur skupaj. Zaradi osmotskega delovanja soli iztečejo iz kvasovk encimi, ki ostanejo aktivni, čeprav kvasovke odmrejo.

Prednosti so preprosta in zanesljiva mesitev, krajši čas obdelave, večja stabilnost, enakomerno in hitrejše vzhajanje, enakomerna luknjičavost, večji randma testa, visoka vzhajalna toleranca, pecivo ima večji volumen, elastično sredico, počasneje se stara.

Mesitev s kislim testom

Je najstarejši način mesitve. Uporabljamo ga za izdelke iz črne, polnozrnate in ržene moke. Namesto kvasa uporabljamo lahko staro testo, spontano fermentacijo s kvasovkami in mlečnokislinskimi bakterijami ali dodatek starter kulture mlečnokislinskih bakterij.

Mesitev poteka v več stopnjah, pri katerih nadzorujemo temperaturo, čas zorenje, trdoto osnove in nastavka ter količino starega testa. Kvasni nastavek dobimo iz 1. ali 2. osnove (staro testo, moka, voda - brez soli). Okus in aroma tako pripravljene kruha se povsem razlikuje od kruha na klasičen način.

Naštej in opiši postopke oblikovanja testa ter določi njihovo zaporedje in pomen!

Deljenje testa

Testo lahko delimo ročno (tehtnica), pri tem je pomembna enakomernost razkosavanja. Delilni stroji nam postopek olajšajo. Delilni stroji za kruh imajo vhodni lijak, delilno komoro in transportni izhodni trak nad katerim je naprava za posipanje kosov testa z moko. V pekarnah uporabljajo tudi delilne stroje za pekovsko pecivo.

Okrogljenje testa

Ta stopnja oblikovanja testa omogoča: enakomerno luknjičavost, večji volumen izdelka, testo dobi bolj gladko površino. Kose testa lahko okroglimo ročno ali strojno.

Če izdelujemo hlebce, je okrogljenje zadnja stopnja oblikovanja.

Vmesno vzhajanje testa

Testo se deformira zaradi pritiska med deljenjem in okrogljenjem. Da se spet oblikuje tridimenzionalna mreža lepka, ki zadrži pline, mora testo kratek čas počivati. Kosi testa dobijo v tej fazi lepšo in bolj gladko površino. Testo se pri končnem oblikovanju ne trga, izdelki lepše vzhajajo pri glavnem vzhajanju, imajo večji volumen in enakomerno

luknjičavo sredico. Vmesno vzhajanje uporabljamo zlasti za izdelavo štruc. Naprava, kjer testo vmesno vzhaja, je intermedialna komora. Počivanje kosov testa traja od 6 do 9 minut pri temperaturi 30 °C in relativni vlažnosti zraka 70 %. V komori so premične košarice iz polietilena. Princip delovanja je prekladanje kosov testa, ki se osemkrat obrnejo. S tem preprečimo izsušitev in nastanek skorje na površini.

Naprave v komori so: higrometer, termometer in ultravijolične svetilke.

Podolžno oblikovanje testa za štruce

Oblikovanje testa za pekovsko pecivo

Večji kos testa razdelimo na več manjših delov. V ta namen uporabljamo: ročne, polavtomatske in avtomatske delilne stroje. Pri ročnem delilnem stroju imamo le fazo deljenja z noži, polavtomatski in avtomatski delilni stroj pa testo razdelita in izokroglita. Za končno oblikovanje pekovskega peciva uporabljamo stroje (za zavijanje rogljičev, oblikovanje žemelj in kajzeric) ali kose oblikujemo ročno (zavijanje, valjanje v dolžino, pritiskanje, pletenje, vijuganje).

Navedi stroje za oblikovanje testa in opiši njihovo delovanje!

To so stroji s pomočjo katerih testo zgladimo, da dobi lepšo obliko. Tako dobimo testo za hlebce kruha, lahko pa še nadaljujemo z oblikovanjem in dobimo štruce oziroma testene kose za pekovsko pecivo.

Vrste delilnih strojev:

- delilni stroj s časovnim odsekavanjem deluje tako, da testo priteka v delilno komoro s pomočjo valjev in prostega pada. Dva vrteča se noža potisneta testo v komoro. Ko se delilna komora napolni s testom, nož odreže kos testa in testo izpade na transportni trak. Volumen komore lahko reguliramo,
- batno-vakuumski delilni stroj deluje podobno, le da testo prihaja v delilno komoro z vsesavanjem zaradi vakuuma. Vakuum nastaja zaradi bata, ki se odmika iz delilne komore, vanjo pa priteka testo. Pri tem načinu deljenja je večja možnost trganja testa.

Stroji za okrogljenje testa so:

- stožčasti stroj za pšenično testo, kjer kosi testa potujejo med vrtečim stožcem z utori in dvema nepremičnima spiralama. Testo potuje ob spirali navzgor in zaradi obračanja se okrogli;
- tračni stroj je primeren zlasti za lepljiva-ržena testa. Sestavljen je iz dveh trakov, ki potujeta v različni smeri,
- tunnelski stroj - v tunelu stroja je poseben polž, ki vrte testo proti drugi strani tunela. Obstajajo polži različnih dimenzij, ki jih menjamo glede na velikost testenih kosov,
- stroji za okrogljenje malih kosov testa so lahko različni – polavtomatski in avtomatski. Stroj testo najprej razdeli na manjše kose, nato pa s posebno vrtečo ploščo te kose okrogla.

Vsi stroji za podolžno oblikovanje testa delujejo po enakem principu:

- razvaljanje testa v plast s pomočjo valjev, ki se različno vrtijo. Z razdaljo med valji reguliramo debelino razvaljane plasti;
- zavijanje razvaljanega testa, ki lahko poteka s pomočjo obtežilnega platna, ki ga napenjajo vzmeti. Izvedba je odvisna od proizvajalca.

Opiši procese med vzhajanjem testa ter vzhajalne komore!

Med vzhajanjem pod vplivom kvasovk poteka fermentacija. V testu pa se tvorijo pore, ki povečujejo volumen kruha. Pod vplivom encimov cimaz nastaja etanol in CO₂. Ogljikov dioksid rahlja testo. Optimalna temperatura je 35°C in 80% vlage. Če je vlaga previsoka postane testo lepljivo, testo začne popuščati. Pri prenizki vlagi se površina posuši in vzhajanje poteka počasneje. Čas je odvisen od velikosti in oblike kosov, temperature testa in prostora, količine dodatkov, načina mesitve, kakovosti lepka, ostrine moke ter trdote testa.

Oblikovane kose testa polagamo na pekače, ki jih nato premistimo v vzhajalne komore, kjer ima testo optimalne pogoje. Vlogo uravnavamo z dovajanjem pare. Ločimo intermedialne vzhajalne komore in navadne vzhajalne komore.

V **vzhajalnih komorah** uravnavamo temperaturo in vlago, ki sta običajno za nekaj stopinj višji kot v intermedialnih komorah.

Intermedialne komore so naprave, v katerih testo počiva po deljenju in okrogljenju. Kosi testa ležijo v posebnih košaricah, ki potujejo skozi stroj. Približno vsako minuto se kosi testa obrnejo, tako da padejo v drugo košarico. V komori je temperatura 30°C, vanjo pa dovajamo vlago, tako da je relativna vlažnost okrog 70%.

Stabilne klimatizirane vzhajalne komore uporabljamo v manjših pekarnah. Izdelki vzhajajo na vozičkih.

Ventilator sesa zrak iz komore v klimatsko napravo. Tu se segreje in navlaži. Nato potuje nazaj v komoro.

Avtomatske vzhajalne komore so uporabne za linijsko proizvodnjo kruha. V njih potujejo košarice s kosi testa. Zrak se meša z ventilatorjem, temperatura zraka se regulira s termostatom.

Navedi značilnosti postopkov prekinjene in zavirane fermentacije ter jih primerjaj!

Prednosti teh postopkov so: povečanje kapacitete pekarnice, ukinjanje nočnega dela pekarnice, raznovrstnejša ponudba izdelkov, boljši izkoristek opreme, zmanjšana količina starih izdelkov (spečemo kolikor porabimo).

Pri zavirani fermentaciji kose testa po končnem oblikovanju ohladimo na temperaturo pod +4°C in tako upočasnimo delovanje kvasovk. Relativna vlaga v skladišču je 80 do 85 %, temperatura skladiščenja pa +/-2°C, čas skladiščenja je do 48 ur. Takšni pogoji so tudi med transportom izdelkov do prodajnega mesta, kjer izdelki vzhajajo in se spečejo.

Pri prekinjeni fermentaciji izdelke po končnem oblikovanju takoj zamrznemo, da čimprej dosežemo temperaturo pod -7 °C v središču izdelka. S tem prekinemo delovanje kvasovk. Izdelke skladiščimo pakirane v polietilenske vrečke in transportne kartone pri temperaturi -18°C do 14 dni. Na prodajnem mestu jih odtajamo, vzhajamo in jih spečemo. Zamrznemo lahko tudi vzhajane in tričetrt pečene izdelke. Potrebujemo več skladiščnega prostora (večji volumen), napak pri pripravi je manj.

Opiši dejavnike, ki vplivajo na peko, razloži procese med peko in opiši peči!

Po pečenju je izdelek užiten in lažje prebavljiv. Kvašeno testo pečemo pri temperaturi od 200 do 250°C. Ko je temperatura sredice 98 do 100°C, je izdelek pečen. Čas pečenja je odvisen od časa, ki je potreben, da sredica to temperaturo doseže. Med pečenjem se luknjičavost izdelka poveča.

Čas peke je odvisen od oblike in velikosti izdelka, temperature peči, tipa moke in stopnje luknjičavosti, načina vsajanja izdelkov in načina peke.

Vlaga v peči vpliva na nastanek skorje in večji volumen kruha.

Procesi v izdelku med pečenjem

Procesi v sredici izdelka med pečenjem: pri različnih temperaturah potekajo v sredici izdelka različni procesi: 30 do 35°C : delujejo encimi, razgrajujejo se sestavine moke, nastajajo sladkorji; pri 40°C škrob vpija vodo in nabreka, amilaze so aktivnejše, zato je razgradnja škroba v maltozo in dekstrine hitrejša; 50°C proces zaklejitve škroba je intenzivnejši, delovanje kvasovk je oteženo, kislinske bakterije odmrejo; 60°C beljakovine koagulirajo, kvasovke ne delujejo več; 70 do 80°C : alkohol izhlapi, encimi ne delujejo več, škrob zakleji; 95 do 100°C: voda izpareva v obliki vodne pare.

Procesi na skorji izdelka med pečenjem: temperature na skorji so višje kot v sredici in dosežejo do 200°C. Saharozna karamelizira, škrob se razgradi na dekstrine, poteka pa tudi Maillardova reakcija (reakcija med sladkorji in aminokislinami, nastaja melanoid). Melanoid in karamel dajeta rjavo barvo skorji. Nastajajo aromatične sestavine, ki delno izparevajo, delno prehajajo v sredico.

Vrste peči

Izdelke lahko vsajamo v peč ročno, z vsajalnimi aparati ali z računalniško vodenimi napravami. Segrevanje peči je lahko direktno (grelci v pečišču) ali indirektno (iz kurišča se prenaša toplota v pečni prostor po ceveh, ventilacijskih napravah). Vse peči imajo indirektno segrevanje, razen električne peči. Dno pečišča je lahko stabilno (etažne peči), izvlečno (polavtomatska peč) ali premično (tunelska peč).

Toplota lahko na izdelek prehaja s **kondukcijo** (s stikom neposredno iz segretega dna peči); ali s **konvekcijo** (iz segretega zraka). Postopek je lahko tudi kombiniran. Najsodobnejša peč se segreva s termo oljem, ki kroži od centrale do peči in nazaj po ceveh. Kurivo je olje ali plin. Regulacija temperature v peči je veliko bolj natančna. Na skupno ogrevalno centralo je vezanih več peči, ki obratujejo kot samostojna enota.

Parna peč je iz jeklene konstrukcije in ima več etaž. Kurivo je lahko plin ali elektrika. Ogrevana se s cevmi, po katerih se prenaša toplota iz kurišča v pečni prostor. Nagnjene so proti kurišču, v teh delih cevi se zbira ohlajena voda, ki se zaradi segrevanja spremeni v paro in se dviga v dele, ki so v pečišču. Ta proces se ponavlja. Na ohišju so ventili za dovod pare.

Električna peč ima direktno segrevanje z grelci, ki so nad stropom in pod podom pečišča. Je etažna in prenosna. Zavzame malo prostora, ker nima kurišča.

Ciklotermična peč: segreva se posredno s segretim zrakom. Ohlajen zrak iz pečišča se vrača v kurišče po ventilacijskih napravah, kjer se spet segreje.

Konvekcijska– rotacijska peč: namenjena je predvsem peki pekovskega in slaščičarskega peciva. Zrak se segreva v izmenjevalcu toplote, ki je zunaj pečišča. Z ventilatorjem prihaja vroč zrak v kanale, ki segrevajo pečišče. Voziček z izdelki vpiemo v rotor peči, ki se med peko vrti, zato je pečenje enakomerno. Peč zavzema malo prostora.

Polavtomatska peč: ima dve etaži. Mrežasti pod se premika v pečni prostor ali iz njega. Segreva se ciklotermično s plinom ali zrakom, ki kroži.

Avtomatska tunelska peč: ima premični mrežast trak, na katerem potujejo izdelki od vhoda proti izhodu peči. Na izhodu so izdelki pečeni. Med pečenjem lahko spreminjamo pogoje pečenja (temperaturo, hitrost traku, dovod pare).

Naštej in opiši vrste kruha ter pekovskega peciva!

Pekovski izdelki po Pravilniku o kakovosti izdelkov iz žit (Ur.l. RS, št. 26/2003) so: **kruh, pekovsko pecivo ter drugi pekovski izdelki.**

Vrste kruha glede na vrsto uporabljenih surovin po pravilniku:

Pšenični kruh iz različnih tipov pšenične moke (beli, polbeli, črni, polnozrnat kruh).

Kruh iz moke višjega tipa ima boljšo aromo, debelejšo skorjo, večjo hranilno vrednost in se počasneje stara. Do 10% pšenične moke lahko nadomestimo z moko drugih žit.

Rženi kruh lahko vsebuje do 20% pšenične moke.

Pšenični mešani kruh mora vsebovati najmanj 51% pšenične moke.

Rženi mešani kruh mora vsebovati najmanj 51% ržene moke.

Ajdov mešani kruh mora vsebovati najmanj 30% ajdove moke. Ajdov kruh je težak, gost in ima razpokano skorjo.

Koruzni mešani kruh mora vsebovati najmanj 30% koruzne moke.

Ovseni kruh mora vsebovati najmanj 20% ovsene moke ali ovsenih kosmičev.

Kruh posebnih vrst (mlečni, maščobni, s suhim sadjem, s semeni, z zrnji).

Drugi pekovski izdelki: prepečenec, preste, grisini, mlinci, krofi, krušne drobtine.

Posebne vrste kruha:

- pumpernikel iz grobega rženega drobljenca (nima skorje, dolga trajnost),
- ekstrudirani kruh-chrispy, ki se izdeluje iz sušenih sestavin v ekstruderju.

Pekovsko pecivo

Od kruha se razlikuje po tem, da tehta največ 250 gramov. Vrste pekovskega peciva: žemlje, kajzerice, hlebčki, makovke, soljenci, rogljički, štručke.

Navedi in opiši analize pekovskih izdelkov ter razloži najpogostejše napake izdelkov!

Organoleptične analize

Ocenjujemo zunanost izdelka (oblika, videz, volumen), izgled in lastnosti skorje, izgled sredice, strukturo in prožnost sredice, topnost sredice in skorje, vonj in okus izdelka. Pri ocenjevanju pekovskih izdelkov sta najpomembnejši lastnosti vonj in okus izdelka.

Kemijske analize

Določamo energijsko in hranilno vrednost kruha (vsebnost vode, mineralov, beljakovin, ogljikovih hidratov, maščob, vitaminov) in kislinsko stopnjo. Hranilna vrednost izdelka je odvisna od sestavin v moki in dodanih surovin. Če je v izdelku voda nevezana, je sredica lepljiva in vlažna. Kislinska stopnja kruha je odvisna od kislinske stopnje moke, vrste surovin in postopka mesitve testa.

Vzroki za napake kruha so: slabe oziroma neustrezne surovine, neustrezna ali nepravilna oprema, neustrezna receptura, neustrezni tehnološki parametri ali neustrezno skladiščenje.

Pojavijo se lahko **napake zunanjega videza** (prevelik ali premajhen volumen, razpokana skorja, trda in debela skorja, svetle in temne lise na skorji, razpokana in bleda skorja) in **napake sredice** (prevelika luknjičavost, stisnjena luknjičavost – zbita sredica, vodni obroči in vodne črte, odstop skorje od sredice, suha in drobeča sredica, lepljiva sredica, neelastična sredica, neenakomerna barva sredice).

Opiši pogoje skladiščenja kruha, razloži in primerjaj procese staranja in kvarjenja kruha!

Ko je kruh pečen, ga damo v prostor, kjer se ohladi, šele nato ga skladiščimo ali pakiramo. Izdelki se ohlajajo na kovinskih mrežastih vozičkih. V sodobnih pekarnah se izdelki ohlajajo s potovanjem po sistemu transportnih trakov. Skladišče izdelkov mora biti zračno, vendar brez prepaha.

Pečene izdelke lahko tudi zamrzujemo, najboljšje je šok zamrzovanje z začetno temperaturo -40°C , nato pa skladiščenje pri -18 do -22°C .

Procesi med skladiščenjem pekovskih izdelkov

Staranje kruha

Med skladiščenjem kruha potekajo procesi staranja. Znaki tega procesa so: trda sredica, slabši okus, aroma in tekstura kruha. Proces staranja ne moremo preprečiti, saj je le-ta posledica sprememb škroba in beljakovin.

Pred pečenjem so škrobna zrna v testu razporejena v obliki kristalov, med pečenjem pa škrob zakleji, zato se ta struktura poruši. Med pečenjem beljakovine koagulirajo in oddajo vodo škrobu. Med staranjem poteka nasproten

proces. Škrob nima več sposobnosti vezanja vode in jo odda (retrogradacija škroba). Beljakovine, ki so med peko koagulirale, vode ne morejo več vezati, zato ta ostane nevezana v sredici. Najhitreje se kruh stara pri temperaturi med -7 in +30 °C. Pri temperaturi -10 °C (zamrzovanje) je proces staranja ustavljen. Staranje izdelkov lahko upočasnimo z uporabo emulgatorjev in maščobe, indirektnih metod in z zamrzovanjem izdelkov.

Kvarjenje kruha

Kvarjenje kruha je posledica delovanja mikroorganizmov, ki razgrajujejo posamezne sestavine v kruhu.

Vrste bolezni

Plesnivost kruha povzročajo plesni iz rodu *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rysopus*, *Mucor*. Ugodne razmere za razvoj plesni so zlasti toplota in visoka vlaga v skladišču ter slaba higiena. Postopki, ki zavirajo razvoj plesni so: hlajenje in zavijanje izdelkov ter konzervansi. Nitavost kruha povzroča bakterija *Bacillus subtilis*, ki tvori termorezistentne spore in preživi proces peke. Ta bakterija okuži žito in tako pride v moko. Prej napade kruh z nižjo kislinsko stopnjo. Zaradi razgradnje sestavin kruha dobi izdelek neprijeten vonj in okus. Če kruh prelomimo, opazimo nitke. Uživanje nitavega kruha povzroči drisko.

Kvarjenje kruha lahko upočasnimo z: dobro osebno higieno in higieno obrata, uporabo indirektnih mesitev, s hitrim ohlajanjem kruha in s skladiščenjem v hladnih prostorih.

Opiši postopek izdelave listnatega, kvašeno-listnatega in vlečenega testa, jih primerjaj in navedi vsaj dva izdelka iz posamezne vrste testa; opiši značilnosti vlečenega testa!

Kvašeno listnato testo (plunder ali krpičasto testo)

Je testo iz slojev kvašenega testa, med katerimi so plasti maščobe. Testo pripravimo enako kot listnato, le da tu uvaljamo maščobo v kvašeno testo. Testo vsebuje tudi manj maščobe kot listnato testo. Sestavine osnovnega testa: hladna moka z elastičnim in raztegljivim lepkom, hladna voda, 12 do 15% sladkorja, 6 do 9% kvasa, 5 do 10% dodanega masla, jajca, sol. Testo pripravimo hladno. Kvašeno testo razvaljamo v pravokotnik, položimo nanj surovo maslo, zložimo in ponovno razvaljamo. Valjanje in zlaganje testa imenujemo »tura«, postopek pa »turiranje«. Dobimo večplastno testo, plasti so med sabo ločene z maščobo. Po počivanju testo takoj oblikujemo ali pa zamrzujemo. Izdelki vzhajajo le pred peko. Med peko potiska vodna para plasti navzgor. Plasti testa vpijajo maščobo, postanejo krhke in se ne lepijo. Testo se razlista.

Vrste kvašeno listnatega testa

Francosko testo: lahko kvašeno testo, do 20% uvaljane maščobe/maso testa (croissants).

Nemško testo: osnova je težje kvašeno testo, do 50% uvaljane maščobe /maso testa.

Dansko testo: težje kvašeno testo, do 70% uvaljane maščobe/maso testa. To testo ima več plasti in boljše listavost od nemškega testa.

Testo razvaljamo na 3mm debelo, izrežemo različne like (trikotnike, kvadrate, pravokotnike) in polnimo z nadevi (orehov, lešnikov, makov, kremni, skutni).

Izdelke lahko tudi premažemo z želeji, marmeladami, fondanom, posipamo z grobo narezanim lupinastim sadjem ali okrasimo s svežim sezonskim sadjem.

Izdelki: rogljički - croissants, vetrnice, blazinice, cvetovi ...

Listnato testo

Testo vsebuje enak delež maščobe in moke. Osnova izdelave testa je zlaganje, kjer si izmenično sledijo sloji maščobe in testa. Tudi tu para povzroči razslojevanje maščobe in plasti testa. Sestavine: moka, maščoba (maslo, namenska margarina), hladna voda, sol, rumenjaki in kis. Glede na vrsto maščobe poznamo listnato masleno testo (uporabimo maslo) in listnato masno testo (uporabimo namensko margarino). Sestavine zmešamo v testo, sledi počivanje. Testo razvaljamo v obliko kvadra, položimo nanj maščobo in jo uvaljamo. Pravo listnato testo ima 6 tur. Testo mora ostati hladno, da se plasti ne sprimejo (hladna delovna površina in prostor). Pri pečenju se plasti ločujejo zaradi ekspanzije vodne pare. Pojavi se listavost. Temperatura pečenja: 200 do 220°C.

Izdelki: masleni rogljički, slana peciva, polnjene vetrnice in žepki, zavitki, podloge za rezine in torte.

Vlečeno testo

Je raztegljivo in prožno testo, ki mora biti dobro gnetljivo. Pomembna je pravilna obdelava testa. Bolj kot je testo pregneteno, bolj je elastično. Primerno je tudi za zamrzovanje. Danes lahko v trgovini kupimo industrijsko narejeno vlečeno testo. Sestavine: moka z raztegljivim lepkom, topla voda, sol, maščoba. Po zamesu testo počiva 30 do 120 minut, nato ga raztegujemo v tanko plast, namažemo z oljem, nadevamo z različnimi nadevi in

zavijemo. Testo lahko izdelamo obrtno ali industrijsko (prihranek časa, manj napak). Izdelki: burek, baklava, štruklji, gibanice, zavitki.

Opiši postopek izdelave krhkega, medenega in paljenega testa in navedi vsaj dva izdelka iz posamezne vrste testa; opiši značilnosti krhkega in paljenega testa!

Krhko testo

Je luknjičavo testo s krhko in drobljivo strukturo, z večjo vsebnostjo maščobe in sladkorja. Osnovno krhko testo je sestavljeno iz 1 dela sladkorja, 2 delov maščobe in 3 delov moko. S spreminjanjem razmerja teh surovin pa dobimo različne vrste krhkega testa (osnovno, slano, brizgano, hrustljivo). Sestavine hitro zmešamo. S predolgo pripravo testa je obdelava težja, saj se testo drobi. Tudi kvaliteta je slabša. Testo mora počivati na hladnem.

Poznamo več vrst krhkega testa glede na razmerje med moko, maslom in sladkorjem. Sestavine krhkega testa: moka, maslo ali margarina, sladkor (daje krhkost), jajca (rumenjaki), dišave, kemična rahljalna sredstva. Dodamo lahko tudi lupinasto sadje (linško testo), oljna semena in kakavov prah. Izdelki: keksi, čajno pecivo, pite, torte, rezine, podlage, deserti.

Medeno testo

Je aromatično testo iz medu, kemičnih rahljalnih sredstev in začimb. Za lažje oblikovanje in razvoj arome mora testo po izdelavi zoreti. Pecivo iz medenega testa imenujemo medenjaki, ki so jih prvi izdelovali menihi. Izraz medenjaki je trgovska oznaka za trajno pecivo iz medenega testa. Izraz medeni kolač pomeni, da je v medenjaku več kot 50% čistega čebeljega medu. Medeno testo je sestavljeno iz osnovnega medenega in osnovnega sladkornega testa. Obe vrsti testa zgnetemo, testo pa nato hranimo nekaj dni, oblikujemo in pečemo pri temperaturi 160°C. Če hranimo testo več tednov ali mesecev pri temperaturi 20 °C, nastaja v njem mlečna kislina, ki vpliva na kakovost izdelkov (fermentacija testa).

Osnovne sestavine: 50–70% medu, moka (pšenična T-500, T-850, ržena do 30%), rahljalna sredstva (jelenova sol, pepelika), dišave (nageljnovcove žbice, muškadni orešek, piment, vanilija, koriander, lovor, cimet).

Izdelki: škofjeloški in dražgoški kruhki, medeni kolači, medenjaki z različnimi prelivi (beljakov, sladkorni, čokoladni) in nadevi (marmelada, marcipan, žele).

Paljeno (kuhano) testo

Priprava testa: maščobo (maslo, margarina) dodamo v slano vodo. Pustimo, da tekočina zavre. V vrelo tekočino dodamo moko in mešamo, da se testo loči od posode. Ohlajenemu testu dodamo jajca. Izdelki: cmoki

Navedi mase v slaščičarstvu, opiši njihove značilnosti in postopke izdelave ter naštej vsaj dva izdelka iz posamezne mase!

Mase so gosto tekoče, primerne za mazanje in brizganje. Polnimo jih v modele, jih mažemo ali brizgamo na papir ali pekač. Izdelki iz njih so rahli in luknjičavi. Mase izdelujemo s stepanjem ali mešanjem. Pri določenih masah za rahljanje uporabimo kemična rahljalna sredstva.

Biskvitne mase

Osnovna surovina za biskvit so jajca. Količino sladkorja in moko računamo glede na količino jajc. Del moko lahko nadomestimo s škrobom, ki poveča rahlost mase.

Načini priprave biskvitnih mas:

Topli način s celimi jajci: jajca in sladkor stepamo nad soparo, da stopimo sladkor. Segrevamo do 40°C, maso stepamo, da se speni, dodamo dišave (limon a, vanilija), nato vmešamo moko.

Topel način z ločenimi jajci.

Hladni način s celimi jajci: jajca in sladkor spenimo v stepalnem stroju, vendar se masa ne sme razlivati, dodamo moko.

Hladni način z ločenimi jajci: rumenjaki penasto umešamo z 1/3 sladkorja, beljak z 2/3 sladkorja in stepamo v čvrst sneg, masi združimo, dodamo moko.

Lahke biskvitne mase

So mase z majhnim dodatkom raztopljene maščobe. S tem izboljšamo svežino in aromo izdelkov, ki so lahki in rahli (penasto umešana jajca). Rahlost mase dosežemo s stepanjem pri visokih obratih. Vsebujejo manj maščobe in sladkorja. Pečemo jih hitro, pri visoki temperaturi, da ostanejo sočne. Izdelki: rolade, indijančki, otroški piškoti, čajno pecivo.

Težke biskvitne mase

Imenujemo jih tudi težke pečene ali maščobno umešane mase. Peščena struktura je posledica sladkorja, ki se ne raztopi popolnoma. Te mase so sestavljene iz enakih deležev maščobe, moka (škroba), sladkorja in jajc. Poleg rahljanja z zrakom uporabimo tudi kemična rahljalna sredstva.

Surovine: maščoba (maslo, margarina), sladkor, jajca, moka, dodatki.

Priprava: maščobo zmehčamo in stepamo. Postopno dodajamo jajca ali rumenjake (ne mrzle). Moko pomešamo s kemičnim rahljalnim sredstvom in jo z ostalimi dodatki vmešamo v maso. Rahljamo lahko tudi fizikalno z vnašanjem zraka. Peščeno strukturo daje masi sladkor, ki se ne raztopi popolnoma. Izdelki: Sacher masa, ki je osnova za izdelavo Sacher torte. To je tradicionalna dunajska torta in je zaščitena kombinacija nadeva, prevleke in okrasa. Dodamo zmehčano čokolado; peščeni kolač; drevesni kolač: za peko in oblikovanje potrebujemo poseben stroj, ki ima vrteči se valj, na katerega nanašamo maso. Vroče spirale v notranjosti stroja zapečejo testo, postopek nanašanja mase ponavljamo. Oblikujejo se plasti v notranjosti peciva.

Beljakove (snežne, baisier) mase

So mase iz beljakov in sladkorja. Osnovni masi lahko dodamo mleto lupinasto sadje. Beljakove mase sušimo pri temperaturi 100°C do 5 ur. Pri višji temperaturi izdelek porjavi. Tej masi lahko dodamo mleto lupinasto sadje.

Izdelki: baisier deserti (na lesene modele v obliki klobočkov spiralno brizgamo beljakovo maso), okraski, baisier torta, tortne podlage.

Paljene mase (mase za brizganje)

Izdelava je opisana pri paljenem testu. Najprej testo skuhamo, nato ga še pečemo ali cvremo. Paljene mase vsebujejo več jajc, zato so mehkejše in primerne tudi za brizganje. Izdelki imajo votlo sredico. Izdelki: kremni obroči, princes krofi, labodi, eklerji (podolgovato pecivo iz paljene mase, polnjeno z vanilijevo kremo, prelito s kavnim fondanom).

Makronove mase

Ta izraz pomeni vedno mandeljnovno makronovo maso. Če uporabimo jedrca drugega lupinastega sadja, imenujemo maso drugače (npr. lešnikova makronova masa). Priprava mase: jedrca olupimo, jih pražimo, zmeljemo in jih pomešamo s sladkorjem v prahu v razmerju 1:1, 1:2, 1:3. Potem jih omehčamo z beljakom in melanžiramo (stiskamo med valjema). Jedrca mandljev lahko zamenjamo s surovim marcipanom. Izdelki: čajno pecivo, oblikovane živali, makroni s krhkim testom.

Grilažne mase

Sladkor kuhamo do svetlega karamela. Dodamo lupinasto sadje in maso zlijemo na marmornato ploščo ter ohladimo. Nato zdrobimo in dobimo grilažne drobtine, ki jih dodamo masi.

Oblatne mase

Priprava mase: jajca, sladkor v prahu in moko dobro premešamo. Paziti moramo, da masa ne postane penasta. Če dodamo mleko ali smetano, postane masa mazava in težka. Masa nekaj časa počiva. Izdelki: zvitki, tulci, polnjeni s smetano, holipi (okraski za sladoleđ), torte, deserti.

Opiši postopek izdelave marcipana in percipana ter primerjaj njune lastnosti!

Marcipan

Izvira iz Benetk. Je polizdelek iz sladkorja, mandeljnov in 2% beljakov. Razmerje mandljev in beljakov je 1:1.

Poznamo:

surovi marcipan (zmes olupljenih sladkih mandeljnov in sladkorja v razmerju 2:1), vsebuje 35% sladkorja, 17% vode, 28 % maščobe;

jedilni marcipan (zmes surovega marcipana in sladkorja v prahu v razmerju 1:1).

Za modeliranje uporabimo surovi marcipan, ki z določeno količino tekočine tvori čvrsto testo. Za tekočino uporabimo sladkorno raztopino, žganje, likerje ali vino.

Izdelava surovega marcipana

Mandlje namočimo, olupimo, zmeljemo, zmešamo s sladkorjem, damo v melanžer kjer zdrobimo in mešamo. Sledi praženje pri 95°C, 20 do 30 minut. Med postopkom mešamo da se razvijejo senzorične lastnosti. Količina vode se zmanjša na 17%. Zmes ohladimo, dodamo sirup in ponovno melanžiramo. Po praženju dobimo surovo marcipanovo maso. Z dodatkom sladkorja v razmerju 1:1 postane masa jedilna. Delež sladkorja lahko nadomestimo z invertnim sladkorjem, ki prepreči kristalizacijo in izboljša svežost mase.

Lastnosti mase:

- tekoča faza je sestavljena iz sladkorne raztopine,
- maščobna faza iz mandljevega olja,
- trda faza iz delcev mandljev.

Kakovost: najvišja oz prvi razred, ta masa ne sme vsebovati več kot 5% grenkih mandljev, druga razred, ta masa vsebuje lahko do 12% grenkih mandljev.

Oznake za kakovos: M00 – ta masa ne vsebuje grenkih mandljev, M0 – vsebuje jih le v sledovih, M1 – vsebuje do 10% grenkih mandljev.

Uporaba: pralineji, deserti, rezine, čajno pecivo, polnilo, krašenje tort.

Percipan (pecilna masa)

Postopek izdelave je enak kot pri marcipanu. Sladke mandeljne nadomestimo z grenkimi mandeljni, oluščeni jedrci koščic breskev, marelic, sliv. Te koščice vsebujejo strupeno snov amigdalin, ki se v človekovem telesu pretvarja v cianvodikovo kislino. Grenak okus daje amigdalin. Odstranimo ga tako, da semena namakamo v vodi 10 do 24 ur pri 30°C. Vodo odstranimo, koščice pa obdelamo tako kot za marcipan. Nekaj amigdalina še ostane, a ta pri praženju izpuhti. Po praženju dobimo surovo maso. Pred uporabo jo zmešamo s sladkorjemv razmerju 1:1,5 in dobimo jedilni percipan. Pri proizvodnji dodajajo 0,5% škroba da ga lahko ločimo od marcipana. Percipan je bolj vlažen, temnejši in bolj grenak kot surovi marcipan.

Naštej surovine za bonbone in žvečilni gumi, opiši postopka izdelave bonbonov in žvečilnega gumija ter naštej pet vrst bonbonov!

Bonboni

Sestavine: sladkor, škrobni sladkor, invertni sladkor, glukozni sirup, kislina: citronska kislina, naravne arome, sadni in rastlinski ekstrakti za obarvanje glukozni sirup, sladkano kondenzirano mleko, delno hidrogenirana rastlinska maščoba (soja) ali rastlinska maščoba (palma), barvilo: karamel, arome, naravne arome (anetol, mentol), glazirno sredstvo: čebelji vosek, beljak v prahu (jajca),.

Medtem ko se čisti karamel pridobiva naravnost iz žganega sladkorja, se za izdelavo karamel sladkor raztopi v vodi in razmeša z glukoznim sirupom. Industrijski postopek predvideva dve vrsti karamel, trde in mehke. Za trde karamele se zmes počasi segreva v duplikatorju s paro do 134°C, za mehke do 126°C, nakar se suši do popolne odstranitve vode. Zmes za trde karamele ne sme vsebovati več kot 2,5% vlage, za mehke karamele pa lahko pride do 8%, ker ji bodo pridane tudi maščobe. Razne arome in dodatki, ki jih recept predvideva za trde karamele, se zamešajo pri 110°C, nato se zmes začne hladiti. Ko temperatura doseže približno 80°C (odvisno od recepta), jo je treba izoblikovati s posebnimi stroji, ki po razrezu dobljene bonbone na hitro ohladijo. Pri mehkih karamelah se arome primešajo že proti koncu hlajenja, pri 55°C, nakar se izoblikujejo z rezanjem, stiskanjem ali z oblikovanjem v plastifikatorjih, ohladijo in pakirajo. Pred zavijanjem bonbone zaščitijo pred zunanji vplivi (vlaga) s postopki kandiranja ali melaniranja.

Polnilo: polnilo je lahko tekoče, trdo, čvrsto, mehko. Sestavine so sladkor, arome, barvila, čokolada, nugat, marmelada. Polnilo ima 75% suhe snovi. Ne sme imeti hitro pokvarljivih maščob in ne sme se kvariti.

Posebna vrsta karamel so dražeji, ki so mandeljni ali lešniki prekrti z zmesjo za karamele. Pri teh je postopek izdelave precej različen, ker se ta masa ne zamesi predhodno, pač pa se ustvari postopoma direktno na praženem mandlju (ali drugem suhem sadežu). Za to je potrebna posebna segrevana posoda, ki se močno nagnjena vrti, medtem ko vanjo kaplja na eni strani stopljeni sladkor in na drugi glukozni sirup. Zadnja plast sladkorja vsebuje barvila. Po tem se dražeji presujejo v drugi aparat, ki jih površinsko zgladi in polira. Sem spadajo predvsem konfete. Zaradi različnega proizvodnega postopka se dražeji velikokrat ne vključujejo v karamele.

Žvečilni gumi

Sestava in pridelava žvečilnega gumija sta se razvijali in spreminjali skozi zgodovino in se še danes razlikujeta od znamke do znamke. Družbe skrbno varujejo podatke o natančni sestavi njihove znamke žvečilnega gumija, vendar pa vemo, da je baza žvečilnih gumijev načeloma sestavljena iz elastomerov, smol, voskov, maščob, emulgatorjev, polnil in antioksidantov. Poleg tega žvečilni gumi vsebuje še sladkorje, poliole (alkoholi z večimi hidroksidnimi skupinami, npr. ksilitol) in ojačevalceokusa. Slednje tri sestavine so topne v vodi, v nasprotju z bazo žvečilnega gumija.

Izdelava žvečilnega gumija:

Bazo žvečilnega gumija se stali. Stopljeno bazo se zmeša z ostalimi sestavinami (ojačevalci okusa ter sladili). Novonastalo maso se postopoma tanjša s postopnim valjanjem. Zvaljano maso se razreže na manjše kose (odvisno od tipa žvečilnega gumija). Žvečilni gumi se nato izpostavi določeni temperaturi (da se ohladi in se navzame določenih značilnosti). Žvečilni gumi se razlomi na koščke in odene s plastjo barvil, ojačevalcev okusa in sladil. Sledi embalaranje (način je odvisen od tipa).

Najtej surovine za testenine, opredeli kriterije o kakovosti pšeničnega zdroba in razloži tehnološki postopek izdelave testenin!

Pravilnik o kakovosti izdelkov iz žit definira testenine kot izdelek, ki ga dobimo z mesenjem in oblikovanjem osnovnih surovin (pšenični mlevski izdelki in mlevski izdelki drugih žit), vode, dodatnih surovin (sveža jajca, jajca v prahu, jajčni melanž, zamrznjena jajca, mleko in mlečni izdelki, zelenjavni izdelki, meso in mesni izdelki, gluten, začimbe, vitamini) in aditivov.

Moka

Najpogosteje se uporablja zдроб iz trde pšenice *Triticum durum* (semolina). Zdrob iz te pšenice je rumene barve, ker vsebuje zrno več rumenega pigmenta ksantofila. Kakovostni parametri zdroba za testenine so: velikost delcev - granulacija mora biti 150 do 350 mikrometrov, količina beljakovin nad 13% v suhi snovi, kar zagotavlja primerno čvrstost testenin pri kuhanju, vsebnost pepela največ 0,9% v suhi snovi, vlaga v zdrobu 13,5 do 15%.

Voda

Uporablja se čista pitna voda, ki je kemično in mikrobiološko neoporečna.

Jajca

Uporabljajo se za izdelavo jajčnih testenin (3 jajca/1 kg mlevskih izdelkov). Jajca izboljšajo barvo, hranilno vrednost testenin in kakovost lepka. Uporabljamo sveža jajca, tekoče ali zamrznjene jajčne izdelke in jajca v prahu.

Aditivi

Predvsem pri izdelavi svežih in polnjenih testenin se lahko dodajajo aditivi kot so: konzervansi (sorbinska kislina in njene soli), ojačevalci okusa (glutaminska kislina in njene soli) ter arome.

Izdelava sušenih testenin

Industrijska proizvodnja poteka na linijah za določeno vrsto testenin (npr. linija za proizvodnjo kratkih, dolgih, zvutih, valjanih testenin), ki so sestavljene iz stiskalnice (za mešanje testa, oblikovanje testenin), predušilnika, sušilnika, hladilne komore.

Priprava, mešanje surovin in oblikovanje testa

Poteka v mešalniku, ki ima več delov. Pomembna je homogenost testa. V zadnjem delu mešalnika je vakuum, kjer se iz testa odstrani zrak. To je pomembno zato, da imajo testenine lepšo barvo in so bolj odporne na mehanske poškodbe. Oblikovanje testa poteka s potiskanjem skozi modele. Pri tem nastajajo veliki pritiski, zato se testo segreje. Potrebno je hlajenje z vodo, da beljakovine v testu ne koagulirajo.

Sušenje testenin

Ta faza poteka v več stopnjah s prekinitvami v predušilnicah (močna ventilacija zraka) in v sušilnicah. Faza sušenja testenin je zelo pomembna, saj lahko pride do različnih napak (pokanje, lepljenje testenin).

Prednosti tega sušenja so prihranek na času, izboljšanje barve testenin, manjše razkuhanje.

Glede na temperaturo poznamo več vrst sušenja:

- sušenje pri nizkih temperaturah (maksimalna temperatura zraka je 60°C, čas sušenja 19 do 28 ur). Ti pogoji so težavni zaradi večje možnosti delovanja mikroorganizmov, zlasti pri jajčnih testeninah. Zaradi počasnega sušenja je kapaciteta manjša,
- sušenje pri visokih temperaturah (maksimalna temperatura zraka nad 80°C, čas sušenja 6 do 18 ur),
- sušenje pri zelo visokih temperaturah (temperatura nad 80°C, čas sušenja 3 do 5 ur).

Stabilizacija testenin

Poteka v hladilni komori, kjer se testenine ohladijo na temperaturo 30 do 35°C.

Izdelava svežih testenin

Po pravilniku so sveže testenine izdelki, ki vsebujejo do 30 % vlage. Tehnološki postopek izdelave svežih testenin je enak kot pri suhih testeninah. Tudi naprave so enake, le da so manjših zmogljivosti in so iz nerjavečega materiala. Sveže testenine toplotno obdelamo zato, da zmanjšamo število mikroorganizmov in podaljšamo trajnost. Najpogostejši postopek toplotne obdelave svežih testenin je pasterizacija (doseganje temperature 75°C v sredini izdelka za najmanj 30 sekund). Pri pasterizaciji se poveča sijaj izdelka in se izboljša njegova barva. Po pasterizaciji sledi sušenje pri temperaturi 50 do 75°C do dovoljene vlage in ohlajanje.

Glede na toplotno obdelavo ločimo: sveže, pasterizirane testenine, zamrznjene sveže testenine ter sveže, predkuhane testenine (sestavni del gotovih jedi).

Glede na obliko ločimo: lazanje, dolge testenine, kratke testenine, polnjene testenine (kaneloni, ravioli, kapeleti).

Sveže polnjene testenine

Pri nas in v svetu se v zadnjem času uveljavljajo sveže polnjene testenine z različnimi nadevi (mesni, sirni, zelenjavni). Glede na tradicijo so sveže polnjene testenine najbolj zastopane v Italiji, ki je tudi domovina testenin.

Faze izdelave svežih polnjenih testenin:

priprava nadeva (doziranje surovin po recepturi, mešanje surovin), mešanje surovin in izdelava testa, valjanje testa, oblikovanje testa in doziranje nadeva, toplotna obdelava testenin, pakiranje v modificirani atmosferi.

Pakiranje svežih polnjenih testenin

Zaradi nadeva so sveže polnjene testenine hitro pokvarljive (različni oksidacijski procesi). Zato se ti izdelki pakirajo v atmosferi z znižano vsebnostjo kisika (od 21% znižano običajno na 3%) ali s povečano koncentracijo CO₂ in dušika. Pri tem igra zelo pomembno vlogo tudi embalaža, ki je lahko iz polietilena. Princip teh pakirnih strojev je odstranitev zraka, nato se tik pred zapiranjem embalaže doda inertni plin.

Opredeli kriterije delitve testenin, naštej zahteve za kvalitetne testenine in opiši pogoje skladiščenja!

Po obliki so: kratke (testenine za juho, polžki, peresniki, školjke), dolge (rezanci, špageti), zvite (fidelini, gnezda), bologna (metuljčki).

Po vsebnosti vlage so: sušene (suhe) do 13,5% vlage (zgoraj naštete) ali sveže testenine do 30% vlage (tortelini, kapeleti, ravioli).

Po sestavi so: testenine iz osnovnih surovin in vode ali testenine z jajci, polnjene testenine (vsebujejo najmanj 20% polnila), testenine z dodatki.

Pakiranje in skladiščenje testenin

Embalaža: plastične folije (polipropilen, polietilen, celofan), kartonske škatle. Testenine se pakirajo z avtomatskimi pakirnimi stroji. Sveže testenine skladiščimo v hladilniku ali jih zamrznemo.

Skladiščenje sušenih testenin: suha, čista skladišča z relativno vlago v zraku od 55 do 65%, kjer ni izdelkov z močnim vonjem.

Skladiščenje svežih testenin: hladilniki, zamrzovalniki. Pomembna je hladilna veriga od proizvodnje do kupca.

Analize testenin

Kakovost testenin se določa po merilih, ki obsegajo lastnosti in videz nekuhanega in kuhanega izdelka.

Organoleptična ocena nekuhanih testenin

Pri nekuhanih testeninah ocenjujemo: zunanjo obliko, videz in prožnost.

Videz testenin: barva, površinska gladkost, prozornost in sijaj.

Napake pri videzu testenin so: večje število belih in temnih peg, hrapava površina brez sijaja, neenakomerna barva, lisaste in razpokane testenine.

Prožnost testenin: obnašanje pri lomljenju in videz preloma. Površine, nastale pri lomljenju, morajo biti enake in steklaste.

Napake pri prožnosti testenin so: slaba upogljivost dolgih in zvitihih testenin, nezadostna trdnost kratkih in drobnih testenin, neravna in mokasta površina preloma.

Organoleptična ocena kuhanih testenin

Pri kuhanih testeninah se določa vonj, okus in lepljivost. Pripravljeni kuhani vzorec testenin izperemo z mlačno vodo in ga odcedimo. Nato ocenimo vonj in okus. Vonj kuhanih testenin mora biti značilen. Kisel vonj testenin in vsak tuj vonj, ki ni značilen za kuhane testenine, se šteje za napako pri vonju. Vonj po plesni je znak, da so testenine pokvarjene. Tudi okus kuhanih testenin mora biti značilen. Nezadostno aromatičnost in neznačilen okus štejemo za napaki. Okus po plesni, kislosti in podobnem nas opozarja, da so le-te pokvarjene in izdelane iz neustreznih surovin ali pa so nepravilno skladiščene. Lepljivost kuhanih testenin pomeni površinsko lepljivost testenin in njihovo medsebojno lepljenje. Je posledica slabe kakovosti surovine (moke ali zdroba), neustreznih postopkov sušenja ali nepravilnega razmerja med surovinami pri mešanju. Z merjenjem volumna surovin in kuhanih testenin se ugotovi, kolikokrat se je povečal volumen testeninam pri kuhanju.

Naštej vrste krem v slaščičarstvu, opiši postopke izdelave in njihove značilnosti ter opredeli uporabo v slaščičarstvu!

Razlikujejo se po načinu izdelave, konsistenci in barvi. Pomembna je izbira pravilne kreme, ki ustreza osnovni masi. Praviloma k težjim masam izberemo lažje kreme in obratno. Zaradi sestavin, ki jih vsebujejo, so kreme hitro pokvarljive. Pripravljamo vedno sveže kreme. Še posebej so pomembna pravila higijene.

Vrste krem: umešane, stepene, kuhane, zvrnjene.

Uporaba krem: nadevani deserti, rezine, rulade, torte, samostojna sladica.

Kuhane kreme

Kuhana vanilijeva krema

Surovine, ki jih uporabimo za izdelavo te kreme so: mleko, rumenjaki, kristalni sladkor, škrobni prašek za puding, vanilija. Vanilijevo kremo uporabljamo za vanilijeve, smetanove, kremne rezine.

Kuhane smetanove kreme

Vrsta te kreme je na primer pariška krema. Kuhamo sladko smetano, še v vročo damo staljene kose jedilne čokolade, pasteriziramo, ohladimo in stepamo. Poznamo tudi hladno pariško kremo. Jedilno čokolado segrejemo, smetano stepamo. Obe masi združimo v razmerju 1:1.

Maslene kreme

Surovine: maslo (maslene kreme) ali posebne margarine (maščobne kreme), sladkor v prahu ali fondant, jajca. Kremi lahko dodamo žele, kakavov prah, pražene in zmlete lešnike, sadje, likerje. Priprava: penasto umešamo maslo in sladkor v prahu. Dodamo ohlajeno vanilijevo kremo, beljakov sneg in fondan.

Opiši zgradbo prečnoprogestega mišičnega tkiva od celice do mišice, pojasni in vsaj štiri razlike v sestavi med gladkim in prečnoprogestim mišičnim tkivom ter opredeli vsaj tri možnosti uporabe prečnoprogestega in gladkega mišičnega tkiva v predelavi mesa!

Mišično tkivo

V telesu klavnih živali prevladujejo prečno progaste mišice, ki so obdane z vezivnim tkivom. Ločimo tri vrste mišičnega tkiva, ki se med sabo razlikujejo po obliki, zgradbi in delovanju: prečno progasto, gladko in srčno mišično tkivo.

Prečno progasto mišično tkivo

Sestavljeno je iz mišičnih celic, ki jih imenujemo mišična vlakna. Ta mišična vlakna so dolga tudi do 20 cm. Če mišična vlakna opazujemo pod mikroskopom, opazimo prečne proge. Od tod ime prečno progasto mišično tkivo. Več vlaken skupaj tvori mišične snopiče, ki so obdani z vezivnim tkivom. Več snopičev skupaj ravno tako obdaja

vezno tkivo in celo mišico tudi. Mišica je sestavljena iz glave, trebuha in repa. Glava in rep služita za pripenjanje mišic na kosti in sta samo iz veznega tkiva, trebuh pa služi za krčenje in raztezanje (premikanje).

Prečno progaste mišice so vezane na okostje (skelet) in z njihovo pomočjo se telo premika. Prečno progaste mišice se krčijo pod vplivom naše volje, zato jih imenujemo tudi hotno mišičevje. Te mišice zapirajo tudi telesne votline in pomagajo pri delovanju nekaterih organov. Delno nosijo telesno težo in vzdržujejo telesno ravnotežje. Prečno progaste (skeletne) mišice predstavljajo meso.

Delitev prečno progastih mišic

Mišice lahko delimo na različne načine:

- po barvi: nekatere mišice so bolj prekrvljene od drugih in jih imenujemo rdeče mišice, druge so slabše prekrvljene in jih imenujemo bele mišice,
- po obliki: lahko razdelimo mišice v tri skupine: trakaste – kot ozki in dolgi trakovi obdajajo hrbtenico; plahaste – so zelo široke in tanke mišice, ki zapirajo telesne votline; vretenaste – najdemo jih na okončinah,
- po funkciji: (po delu, ki ga opravljajo) razdelimo mišice na: upogibalke, iztezalke, pritezalke, odtezalke, sukalke
- po legi na telesu mišice glave, mišice telesnega debla (vratu, trupa in repa), mišice okončin (sprednja in zadnja okončina).

Gladko mišično tkivo

Sestavljeno je iz mišičnih celic, pri katerih pod mikroskopom ne opazimo prečnih prog. Zato ga imenujemo gladko mišično tkivo. Gladko mišično tkivo tvori nekatere notranje organe (prebavila). Gladke mišice ne delujejo pod vplivom naše volje, ampak njihovo delovanje upravlja avtonomno (vegetativno) živčevje. Zato te mišice imenujemo tudi samohotno mišičevje.

Prečno progasto mišično tkivo se uporablja za vse kvalitetne mesne izdelke. Izdelki so pršut, zrezki, klobase. Gladko mišično tkiva pa je drobovina, je v stenah žil, črevesja. Izdelki so krvavice, pašeta, čreva.

Naštej splošne veterinarsko-sanitarne pogoje, ki veljajo za živilske obrate, opiši postavitve in zunanjo ureditev obratov ter opredeli notranjo razporeditev prostorov in opiši njihovo ureditev!

Naloge veterinarskih pregledov

Varstvo pred zoonozami, zastrupitvami z živili, preprečevanje širjenja živalskih kužnih boleznih, nadzor nad pravilnostjo zakola, kontrola zaklanih živali, varstvo človekovega okolja, zaščita živali pred mučenjem, veljavnost živilskih pregledov, nadzor higiene v obratu, nadzor pitne vode in DDD (dezinfekcija, dezinsekcija, deratizacija) ukrepov, kontrola izvajanja HACCAP načrta obrata, žigosanje mesa.

Poti v obratu se ločijo na:

- nečiste poti, ki se uporabljajo za prevoz klavnih živali, živalskih odpadkov, odpadkov in drugega materiala;
- čiste poti, ki se uporabljajo za prevoz živil, surovin, dodatkov in drugih sestavin ter materiala za pakiranje.

Čiste in nečiste poti se ne smejo križati.

Veterinarsko sanitarni pogoji

Živinorejski obrati morajo biti ločeni od klavnice, da se prepreči širjenje kužnih boleznih

Zahteva o higienski ureditvi obrata

V območje živilskega obrata spadajo zgradbe z ustreznim zemljiščem, ceste, dvorišče z zelenicami ter naprave, ki služijo potrebam živilskega obrata. Biti mora izven naselja, da preprečimo škodljiv vpliv obrata na zdrave ljudi, ne sme biti v stanovanjskih prostorih, ne sme ogroziti drugega obrata, ne sme biti na ugreznem poplavnem zemljišču, urejen mora biti nemoten odtok odpadnih in atmosferskih vod. Površina zemljišča mora ustrezati zmogljivosti, številu in velikosti zgradb, da bi se zagotovila njihova funkcionalna povezanost in zadostna oddaljenost čistega od nečistega dela obrata. Če je celotno območje obrata ograjeno s primerno ograjo, je to učinkovit način preprečevanja dostopa nezaposlenim ljudem in živalim v območje obrata. Vhod v območje obrata in izhod iz njega morata biti pod kontrolo.

Notranjost obrata mora izpoljevati sledeče pogoje: poti v območju obrata se ločijo na nečiste poti, ki se uporabljajo za prevoz klavnih živali, živalskih odpadkov in na čiste poti, ki se uporabljajo za prevoz živil, surovin. Čiste in nečiste poti se ne smejo križati. Obrat sestavljata čisti in nečisti del. Čisti del obrata sestavljajo: uprava, zgradbe za proizvodnjo, skladišča za aditive, začimbe, ovitke, pralnica za kamione za prevoz živil in surovin, nečisti del obrata sestavljajo :zgradbe za sprejem in namestitev živali – hlevi, za pranje in razkuževanje vozil za prevoz živali, za zbiranje živalskih odpadkov in njihovo predelavo, gnojlišče, črevarna. Prostori morajo biti urejeni in vsaj 3 metre visoki, stene do 2 metrov obložene z belimi keramičnimi ploščicami, da se čistijo in razkužijo, voda mora biti neoporečna in pitna, okna, če so morajo biti zamrežena posebno v klavnici, urejeni morajo biti sanitarni prostori in garderobe, tla morajo biti gladka, nepropustna, ne spolzka, da se dajo čistiti in razkuževati.

V pravilnem vrstnem redu naštej in opiši faze zorenja mesa, naštej vzroke za pojav nenormalnih kvalitet mesa, pojasni kako pride do pojava BMV, TČS in TČV kvalitete mesa ter opiši lastnosti naštetih vrst mesa po zakolu in zorenju!

Posmrtni procesi v mesu – zorjenje mesa

Zorenje mesa je encimatski proces, ki se začne v mesu takoj po zakolu. Poznamo tri faze zorenja mesa:

Faza toplega mesa: ta faza traja 3 do 6 ur po zakolu, med tem časom poteka glikoliza: to je razkroj glikogena v mlečno kislino s pomočjo glikolitičnih encimov brez prisotnosti kisika, pH mesa počasi pada, meso je škrlatnordeče barve, trdo in ima močno vezano vodo.

Faza posmrtne otrplosti: ta faza traja 12 do 14 ur, meso v tej fazi je zelo trdo, saj se nahaja v mišičnem krč, v tej fazi je neuporabno za prehrano in predelavo, ker je pretirno.

Faza hladnega mesa: pH mesa pade pod 6. Normalen je ko je vrednost Ph 5.2 do 5.8 in omogoči delovanje proteolitičnih encimov, ki delujejo v kislem okolju. Proteolitični encimi razgradijo beljakovine do aminokislin. Meso v fazi mehča, dozoreva, dobi bolj odprto zgradbo, nastaja tudi bolj okusno, prebavljivo in sočno. Zorenje goveje polovice je odvisno od vrste mesa in od temperature (nižja kot je, počasneje zori) in traja pri 1- 2°C okoli 12 dni.

BMV: meso pomeni blede, mehko in vodeno meso. Do tega mesa pride, ker meso takoj po zakolu živali pod stresom vsebuje večje količine mlečne kisline, ki nastane iz glikogena kot posledica stresa. Beljakovine odpustijo vodo že pri svežem mesu in meso je blede in vodeno. Struktura mesa je odprta in pH je nizek – pod 5.2. Po toplotni obdelavi je tako meso trdo, se skrči in ni sočno.

TČS meso pomeni temno, čvrsto in suho. Do tega mesa pride, če koljemo utrujeno žival ali žival pod stresom, ki v mišicah nima več glikogena. Meso je zato, ker glikoliza zaradi pomanjkanja glikogena skoraj ne poteče temne barve, zaprte strukture, ima visok pH in zato večjo pokvarljivost in vodo ima trdno vezano na beljakovine. Je tudi zelo trdo.

TČV meso pomeni trdo, čvrsto in vodeno. Do tega mesa pride, če še toplo meso zmrzujemo. To meso ima zaprto strukturo in je zajeto v hladilno trdoto. Po tajanju normalno dozori.

Opis mesa normalne kakovosti: Ph je 5.2 do 5.8, polodprta struktura, zmerna mehkooba, zmerna vlažnost, normalna izguba teže med segrevanjem.

Naštej nezaželene spremembe v mesu in maščobi, jih opiši in navedi vzroke za njihov nastanek!

Nezaželene spremembe mesa so gnitje, smrdljivo zorjenje ter kislo vrenje.

Gnitje

To je proces razkroja organskih snovi s pomočjo gnilobnih bakterij: streptokokov, klostridijev, stafilokokov.

Površinsko gnitje: to je gnitje mesa na površini ob prisotnosti zraka in po določenem času zajame vsako meso. Odvisno je od temperature, vlage in začetne okužbe, nehigieničnosti, odsotnosti hlajenja, prevelika vlaga.

Gnitje v globini: slaba izkravitev živali, prepozna odstranitev notranjih organov, klanje bolne živali. Beljakovine razpadejo v aminokisliline in le te naprej v amonjak in druge razgradne produkte, ki dajo mesu vonj po gnilem, sivozeleno barvo, mehko, prhko strukturo, sluzasto površino. Povzročajo ga anaerobne bakterije, ki živijo brez prisotnosti zraka. To je gnitje v globini kosa mesa in ga ugotavljamo s konjsko kostjo, največkrat tako segnijo pršut, zato je ta kvar najpogostejši prav pri tem trajnem suhomesnatem izdelku. Meso (pršut) je neuporabno za prehrano ljudi.

Smrdljivo zorjenje

To je encimatski proces, saj ga povzročajo glikolitični in proteolitični encimi. Tako zorjenje dobimo kadar mesa po zakolu takoj ne ohladimo in ga še toplega nabašemo v nek zaprt prostor brez ventilacije. Meso zaradi encimatskega razkroja dobi vonj po gnilih jajcih in amoniaku, na prerezu dobi zeleno in okoli bakrenordečo barvo. Suhomesnate izdelke (pršut, panceta), ki so zajeti v smrdljivo zorenje ne moremo več rešiti, sveže meso pa moramo razrezati na manjše kose in dati za nekaj dni na hladno ob močni ventilaciji, da se razdiši.

Kislo vrenje

Povzročajo bakterije, plesni in kvasovke. Največkrat se tako pokvarijo mesni izdelki, ki vsebujejo ogljikove hidrate. To so na primer krvavice - kuhane klobase, ki vsebujejo škrob in jetra, ki vsebujejo veliko glikogena. Te ogljikove hidrate mlečnokislinski mikrobi pretvorijo v mlečno kislino.

Naštej osnovne dela hladilne naprave, hladilna sredstva in opiši delovanje hladilne naprave, naštej in opiši vsaj tri načine hlajenja ter opiši vpliv fizikalnih dejavnikov na kakovost mesa!

Glavni deli hladilne naprave so **izparilec, kompresor, kondenzator in regulacijski ventil**. Po ceveh hladilnika pa kroži hladilna tekočina (amoniak, freon), ki ima zelo nizko temperaturo vrelišča in izmenično izpareva in kondenzira. Izparilno toploto odvzema hladilna tekočina, ki izpareva v izparilcu notranjosti hladilnega prostora oziroma živilom, ki so v njem. Živila se zato ohladijo. Iz izparilca potuje hladilna tekočina v kompresor. Ta sesa pare hladilne tekočine iz izparilca, jih z mehanskim delom bata stisne na višji tlak in jih poganja v kondenzator. Stiskanje na višji tlak bo potem omogočilo lažjo utekočinjanje par hladilne tekočine v kondenzatorju. Iz kompresorja potujejo pare hladilne tekočine v kondenzator, ki paro utekočini s pomočjo vodnega ali zračnega hlajenja. Utekočinjena hladilna tekočina se iz kondenzatorja preko regulacijskega ventila, ki regulira hitrost hlajenja ponovno vrne v izparilec, kjer je nizek tlak v ponovno izparevanje in hladilni krog se ponovi.

Vrste hladilnih sredstev: **amoniak** (moderne hladilnice), **freoni** (hladilniki, hladilne vitrine, kioski), **suh led** (vagoni, tovornjaki), **tekoči dušik**.

Meso moramo začeti hladiti takoj po zakolu. Ohlajeno meso je meso, ki ima temperaturo od -2 do +7°C. Pokvarljivost mesa je odvisna od začetne okužbe mesa. Mikrobi lahko pridejo v meso, ko je žival še živa, oz bolna, med zakolom in po zakolu. Živali pred zakolom ne smemo utrujati in tudi 12 ur prej in manj ne hraniti. Ves čas moramo paziti na higieno. Po zakolu obesimo meso v hladilnice tako, da se ne dotika in da niso preveč polne. Meso pri nizki temperaturi dobiva svetlejšo barvo zaradi tvorbe oksimioglobina, čas hlajenja pa uravnavamo s kroženjem zraka. Meso izgublja na teži - kalo hlajenja. Parametri hlajenja: temperatura, hitrost kroženja zraka in relativna vlažnost.

Postopki hlajenja mesa

Počasno hlajenje

Prva stopnja oz predhlajenje: to hlajenje se začne v klavnici, kjer visi meso brez umetnega hlajenja. Visi 20 ur na temperaturi okolice 6 do 8°C in relativni vlagi 70% , temperatura se mu zniža na 10 do 15°C. Površina mesa se tudi posuši oz odcedi.

Druga stopnja: po hlajenju v predhladilnici namestimo meso v hladilnico s temp. 4°C, vlago 80% in počasnim kroženjem zraka. V tem režimu se meso v nekaj dnevih ohladi na 4°C.

Prednosti so, da je meso je bolj okusno in mehkejše, slabosti pa veliko mikrobov na mesu zaradi višjih temperature predhlajenja in velik kalo hlajenja, temnejša barva in počasnost postopka, ki je drag. Postopek se zaradi zastarelosti opušča.

Hitro ali industrijsko hlajenje

Hladimo pri nižjih temperaturah in pri večji hitrosti kroženja zraka. Meso ohladimo manj kot 24 urah, brez predhodnega predhlajenja na 2 do 3°C. Vlagaje višja kot 90% , temperatura hlajenja se giblje med -1 do +1°C, hitrost kroženja zraka pa je 4m/s – hitro kroženje zraka. Izguba teže med hlajenjem je manjša, lepši zunanji videz mesa, večja mikrobiološka obstojnost mesa, racionalnejša izgradnja hladilnic, saj en prostor služi za hlajenje in skladiščenje mesa.

Šok hlajenje

To je zelo hiter način hlajenja pri začetnih zelo nizkih temperaturah. Hladilnico ohladimo na temperaturo -3°C in zrak zelo hitro kroži (2 m/s). Hladilnico nato napolnimo s toplimi polovicami. Meso se ohladi v 2 urah na

temperaturo 0 do 1°C. Ne sme zmrzniti. Nato ga premestimo v skladišča za ohlajeno meso s temperaturo -1 do +1°C. Meso je čvrsto, lepe barve, majhna izguba teže, drag postopek zaradi velike porabe energije.

Naštej in opiši načine, naprave in postopke zamrzovanja mesa ter opiši kakšen je vpliv posameznih postopkov na kakovost mesa!

Zamrzovanje je dober način konzerviranja mesa, saj mu poveča trajnost tudi za več mesecev. Poleg vode v mesu zmrzne tudi voda bakterijskih celic, kar lahko uniči bakterije ali prekine njihovo razmnoževanje.

Zamrzovanje z zelo hladnim zrakom

Zamrzovalne celice v katerih zamrzujemo polovice in četrti v toku hladnega zraka morajo imeti transportne tire, naprave za regulacijo in kontrolo temperature, vlažilne in hladilne naprave. Uporabimo postopke enofaznega ali dvofaznega zamrzovanja, glede na hitrost pa ločimo počasno in hitro zamrzovanje, pri katerem meso zmrzne že v enem dnevu

Počasno zamrzovanje: je zamrzovanje pri višjih temperaturah : -10 do -20°C. Meso zmrzne v par dneh. V medcelični nastanejo veliki kristali ledu, ki poškodujejo celico in pri tajanju imamo zato velike izgube mesnega soka (velik kalo tajanja). Meso je tudi bolj temne barve, zato počasno zamrzovanje ni priporočljivo. Te temperature se zaradi prihranka energije uporabljajo za zamrzovalno skladiščenje (- 18°C).

Hitro zamrzovanje: poteka pri -35°C in manj. Pri teh temp. nastanejo enakomerno v celici in medcelični majhni kristali ledu, ki pri tajanju celice ne poškodujejo, zato imamo majhen kalo tajanja. Meso je lepe svetlordeče barve, je pa to dražji postopek, zaradi večje porabe energije.

Enofazno zamrzovanje: je zamrzovanje še toplega mesa brez predhodnega hlajenja. Meso zamrzujemo v zamrzovalnih tunelih. Ta postopek je hiter in bolj poceni kot dvofazen. Nimamo kala hlajenja, ker ga ni, imamo pa velik kalo tajanja. Meso je zaradi nedozorelosti bolj trdo, temno in ima dobro mikrobiološko sliko. To je TČV meso, ki ga navadno še zmrznjenega zdrobimo v napravi drobilec in uporabimo za izdelavo mesnega testa ali emulzij (hrenovke). Po tajanju to meso normalno dozori.

Zamrzovanje mesa v napravah za zamrzovanje

Lahko uporabimo **komorni, tunelski ali ploščni zamrzovalnik** (meso damo na pladnjih med vodoravne ali navpične ohlajene kovinske plošče v katerih se pretaka hladilna tekočina). Moderne naprave so tudi zamrzovalniki z inertnim plinom (uparjalno sredstvo), dušikom, ki se vbrizga na površino kosov mesa, ki v hipu zmrznejo, tekoči dušik ali ogljikov dioksid pa v hipu izparita. Izparilno toploto pobereta s kosov mesa, ki zato zmrznejo.

Napake zamrzovanja

Zamrzovalni ožig (zaradi sublimacije ledu pri nepakiranem zmrznjenem mesu dobi meso belo porozno zgradbo), žarkost plesnivost.

Naštej čutila, s katerimi zaznavamo senzorične lastnosti mesa, naštej in opiši senzorične lastnosti mesa ter primerjaj med seboj dve vrsti mesa po lastni izbiri!

To so lastnosti, ki jih okušamo, vohamo in vidimo. Te lastnosti so : barva, mehkoba, sočnost, prebavljivost in aroma.

Barva: mesu jo dobi zaradi mioglobina, ki se nahaja v treh osnovnih oblikah. Mioglobin je škrlatnordeč - to je barva mesa takoj ob zakolu. Oksimioglobin je svetlordeč - to je barva zrelega mesa, ko se na mioglobin veže kisik. Metamioglobin je rjavordeč, tak nastane mioglobin brez kisika - to je barva vakuumsko zapakiranega mesa. Količina mioglobina je odvisna od starosti, vrste in delavnosti živali ter od načina krmljenja.

Mehkoba: odvisna je od količine vezivnega tkiva. Na mehko vpliva starost, vrsta mesa, prehrana živali, dozorelost mesa.

Sočnost je odvisna od proste vode oziroma od mesnega soka, ki se iztisne pri žvečenju mesa. Tudi maščoba daje občutek sočnosti. Na sočnost vpliva vrsta mesa, čas po zakolu, količina maščobe, pH mesa, temperatura toplotne obdelave (višja je - manj je meso sočno).

Prebavljivost: kuhano meso je bolj prebavljivo kot pečeno.

Aroma: so snovi, ki dajejo mesu vonj in okus. in hlapne v vodi topne snovi, ki nastanejo med učinkovanjem toplote na meso.

Piščančje meso: mehko, malo vezivnega tkiva, ne preveč sočno, svetle barve- malo mioglobina, visok pH – hitra pokvarljivost, nežna struktura, mila aroma.

Goveje meso trše zaradi več vezivnega tkiva, temnejše zaradi več mioglobina, bolj groba struktura, ob večji zamaščenosti boljša sočnost, težja prebavljivost, bolj aromatično.

Naštej faze zakola goveda in prašičev, jih opiši in opredeli razlike v zakolu obeh vrst živali!

Pred omamljanjem moramo živali omejiti možnost premikanja - fiksirati moramo glavo goveda ali prašičev, živali, ki čakajo ne smejo videti omamljanja predhodnih živali.

Načini omamljanja : s pištolo, katera ima penetrantni klin (prašči, govedo) ali z električnim tokom (prašiči).

Izkrvavitev živali pomeni prerez krvnih žil neposredno po omamljanju in odtekanje krvi iz telesa živali, to je zakol v ožjem pomenu besede. Izkrvavitev omamljenih živali je treba izvesti čim prej po omamljanju, tako da je izkrvavitev popolna. Izkrvavitev lahko opravimo, če žival leži ali visi obešena na zadnje noge. V ležečem položaju ostane v telesu približno 3 do 4% krvi, pri izkrvavitvi živali v visečem položaju, ki je vsekakor boljši tudi v higienskem pogledu, pa 2 do 3% krvi.

Zakol goved in izkrvavitev

Pri izkrvavitvi govedi je treba paziti, da se pri tem ne poškodujeta požiralnik in sapnik. Goveda je treba izkrvaviti v visečem položaju z navadnim ali votlim nožem nad izkrvavitveno linijo. Kri se zbira v posebnih zbiralnicah za kri ali v posebnih posodah. Lahko se uporablja tudi za prehrano ljudi, če je od živali, katerih meso je bilo ocenjeno kot zdravstveno ustrezno, in če je bila kri zbrana na predpisan higienski način.

Obdelava trupov goved in kopitarjev

Obdelava govedi, telet in kopitarjev po zakolu se nekoliko razlikuje z ozirom na posamezne živali in tudi z ozirom na to, ali obdelujejo živali na klasični način (enofazni) ali na liniji klanja (večfazni).

Glava se od trupa loči, ko se odere koža z glave ali potem, ko se popolnoma odere koža s trupa. Goveje glave se veterinarsko pregledujejo na podstavkih, obešene na posebnih stojalih. Nadaljnji postopek odiranja poteka tako, da se odrežejo prednje noge v karpalnem sklepu in zadnje noge v tarzalnem sklepu. Najprej se oderejo okončine trupa. Med odiranjem kože s stegen je treba ločiti rektum od naravnih vezi, ga zavarovati v vrečko iz plastične mase. Nato poteka odiranje kože v navpični smeri navzdol. Najprej izkožimo okončine, nato trebušni del, stegna in nazadnje še hrbet. Na liniji klanja goved se lahko izkoževanje opravlja ročno ali strojno. Za ročno odiranje nam služijo navadni (klasični) noži, ali pa t. i. električni ali pnevmatski noži. Uporablja pa se lahko tudi poseben stroj za odiranje. Odrto kožo je treba označiti ali pustiti tako, da je mogoče do konca pregleda ugotoviti, s katerega trupa je koža.

Prerez in odstranjevanje notranjih organov goved in kopitarjev

Po odiranju se odpreta trebušna in prsna votlina, odstranijo se notranji organi, razen ledvic, ki se jih osvobodijo maščobnega tkiva, odstrani pa se jih po končanem veterinarsko-sanitarnem pregledu trupa. Ločijo se čreva, požiralnik, želodec in dvanajstnik.

Pranje trupov in organov

Goveje polovice se perejo po končani obdelavi z ročno prho ali s sistemom prh v posebni napravi. Prsni organi, vranice in jetra goved se perejo na posebnih mizah konvejskega tipa.

Označevanje trupov goved in kopitarjev

Trup goveda oziroma polovice trupa se označi z najmanj eno etiketo na vsaki četrti, lahko pa se že na klavni liniji označijo makrokonfekcijski kosi.

Etiketa mora vsebovati najmanj naslednje podatke:

- registrsko številko klavno–predelovalnega obrata in državo v kateri se ta nahaja
- referenčno številko oziroma črtno kodo, ki zagotavlja povezavo med mesom in živaljo ali skupino živali, ta številka je lahko identifikacijska številka posamezne živali, iz katere je bilo meso pridobljeno,
- državo rojstva živali,
- države reje živali,
- datum zakola.

Obe polovici trupa se označita s higiensko ustreznimi neodstranljivimi in odpornimi oznakami, ostali del trupa in organi zaklanih živali pa se označujejo s tridelnimi papirnati oznakami (s prvim delom se označi glava, z drugim prsni organi, s tretjim pa trebušni organi).

Mrtva teža je teža toplih klavnih polovic brez kože, glave, parkljev, drobovine.

Živa teža to je teža živali pred zakolom. Klavni izplen – izkoristek nam pove koliko mesa je uporabnega za predelavo. Stran vržemo : vsebino želodca, črevo, izguba krvi, uhlji, oči..

Trupe razvršča kontrolna organizacija tudi v kakovostne tržne razrede po mesnatosti in zamaščenosti.

Zakol prašičev in izkrvavitev

Prašiče izkrvavimo z vbodom noža v prednjo odprtino prsnega koša, pri čemer prerežemo krvne žile v bližini srca.

Obdelava trupov prašičev

Prašiče lahko po klanju obdelujemo na dva načina: garamo ter odiramo. Le v redkih klavnicah prašiče odirajo.

Garanje prašičev

Pranje prašičev

Po izkrvavitvi je treba prašiče temeljito oprati s hladno vodo.

Parjenje prašičev

Pred odstranjevanjem ščetin je treba prašiče potapljati v vročo vodo ali pariti. Parjenje prašičev lahko poteka po dveh načinih: **vodoravno** (v bazenih z vročo vodo pri 61 do 65°C; bazenska voda hitro onesnaži, s to onesnaženo vodo pa se lahko skozi vbodno rano kontaminira meso) in **navpično** (viseče truplo obrizgava 5–6 minut z vseh strani vroča voda s temperaturo okoli 60°C. V higienskem pogledu je ta sistem znatno boljši, ker je nevarnost infekcije površine trupla in pljuč z umazano vodo znatno manjša).

Odstranjevanje ščetin

Ščetine se lahko odstranjujejo ročno in strojno.

Pranje trupov (in obešanje na transportni tir)

Po ročnem in strojnem odstranjevanju ščetin trupe perejo.

Ožiganje ali smojenje

Peči za ožiganje trupov so obložene s šamotom ali podobnim materialom. Sestavljene so iz dveh polovic, ki se odpirata in zapirata. Viseči trup se po transportni liniji pripelje do peči in le-ta se odpre. Ko je trup v sredini peči, se transporter ustavi in peč se zapre. Gorilci ožgejo celotno površino trupa s plamenom temperature 1.040°C do 1.300°C. Po 10 do 15 sekundah se peč odpre in ožgani trup se pomakne naprej po transporterju, kjer ga dobro stuširajo s hladno vodo.

Odstranjevanje ožganin

Strganje saj in čiščenje trupov ter odstranjevanje ožganin lahko poteka ročno ali strojno.

Odiranje prašičev

Če prašiče izkožujejo (odirajo), je potek dela do oparjanja enak. Koža s trupov prašičev se odira v visečem položaju na tiru. Pri odiranju kože se obdelani in neobdelani trupi med seboj ne smejo dotikati, niti se trupi ne smejo dotikati podstavka ali tal.

Prerez trupov

Trupe je dovoljeno zarezovati, odpirati in rezati šele potem, ko so popolnoma očiščeni in oprani. Potem ko se odprejo medenična, trebušna in prsna votlina, se odstranijo vsi notranji organi skupaj, razen ledvic.

Odstranjevanje notranjih organov (evisceracija) in veterinarsko sanitarni pregled

Jezik ostane do pregleda uradnega veterinarja v organski zvezi s prsnimi organi. Ledvice se izluščijo iz maščobne in vezivno tkivne ovojnice pred pregledom in pustijo v naravni povezavi s trupom, odstrani pa se jih po končanem veterinarsko-sanitarnem pregledu.

Pranje polovic

Polovice prašičev je treba po obdelavi oprati. Poteka v stroju BANSSU.

Omamljanje, klanje, izkrvavitev, parjenje ali odiranje, obdelava v peči za smojenje in odstranjevanje ožganin je treba izvajati v ločenem prostoru ali na ločenem mestu (nečisti del), funkcionalno povezanem z linijo za nadaljnjo obdelavo trupov prašičev (čisti del).

Označevanje trupov prašičev

Deli trupa in organi zaklanih prašičev se označujejo s štiridelnimi oznakami.

Vzporedno poteka veterinarska kontrola pomembnih organov in kontrola na trihino z trihinoskopom. Pri prašičih se žigosata obe polovici trupa in sicer na plečetu in na zunanji strani stegna. Meso - zunanja stran stegna mora imeti tudi žig, da je meso brez trihine.

Pojasni pomen veterinarsko sanitarnega pregleda, opredeli kriterije za uporabnost mesa ter razloži uporabo žigov!

Žig za zdravstveno ustrezno meso v industrijskem obratu je ovalne oblike, za oporečno meso v industrijskem obratu pa je ta ovalen žig prečrtan dvakrat. Žig za zdravstveno neoporečno meso v obrtniški klavnici je okrogle oblike, oporečno pa je dvakrat prečrtan okrogel žig, žig za zdravstveno ustrezno meso uplenjene divjadi je peterokotne oblike, okrogel žig s polno črko T pomeni, da je svinjsko meso brez trihine (*Trihinelle spiralis*). Pri govedu žigosamo: pleče, prsi, hrbet, zunanja stran stegna.

Veterinar je prisoten pri zakolu goveda, prašičev in perutnine: priprava živali na zakol, odstranitev notranjih organov in tehtanje klavnih polovic.

Hlajenje in žigosanje delov trupa po veterinarskem pregledu. Žig uporabnega mesa za prehrano ljudi je okrogle oblike.

Kriteriji za predelavo mesa

Prva kategorija: čisti kosi mesa brez žil in maščobe, druga kategorija: nekoliko manj čisti kosi mesa, ki nimajo več kot 25% mastnega tkiva - mesni obrezki, tretja kategorija: mastne obrezine z največ 35% maščobnega tkiva, četrta kategorija: mastni obrezki, ki vsebujejo 35 do 50% mastnega tkiva.

Mastni obrezki so manjši koščki mesa, ki vsebujejo več kot 30% mastnega tkiva.

Naštej faze zakola perutnine, jih opiši in prepoznavaj kritične točke!

Pregled perutnine pred klanjem: uradni veterinar s pregledom v klavnici preveri identiteto perutnine, njeno zdravstveno stanje in poškodbe, nastale med prevozom. Če perutnina prispe v klavnico po izteku 72 ur po opravljenem pregledu na posestvu, uradni veterinar v klavnici oceni razloge za zamudo in dovoli zakol, če za to ni zdravstvenih ovir, po potrebi pa opravi dodatni pregled.

Obešanje perutnine : na lire obešamo žive piščance za noge z glavo obrnjeno navzdol. Tekoči trak pomika piščance v visečem položaju skozi odprtino v zidu v klavno dvorano.

Omamljanje perutnine: omamljanje perutnine poteka v večini klavnic z električnim tokom, ki je speljan v bazen z vodo (napetost 40 do 90V; odvisno od velikosti živali). Živali se z glavo dotaknejo oziroma dotikajo elektrificirane vode v bazenu in se na ta način omamijo z električnim tokom. Omamljanje živali je možno tudi s plinom, vendar je ta sistem bistveno dražji.

Zakol in izkrvavitev perutnine (z zunanjim ali notranjim rezom prerez vratnih žil). Najprej odsekamo glavo, sledi prerez vratnih žil ter izkrvavitev skozi kljun (živali izkrvavijo skozi kljun, vrat pa na zunaj ni poškodovan).

Oparjanje perutnine: trupi piščancev, kokoši, puranov in pegatk se poparjajo v pretočnem bazenu. Trupi rac in gosi se poparjajo v posebni napravi s paro, dobljeno iz pitne vode. Oparjanje lahko poteka s potapljanjem v vročo vodo; bolj higienski pa je način tuširanja perutnine z vodo segreto na temperaturo 50 do 54°C. Tak način oparjanja traja približno 1 minuto. Za oparjanje gosi in rac uporabljamo bolj vročo vodo.

Skubljenje perutnine: oskubljeno perje se odstranjuje med delom iz naprave za mehanično skubljenje po kanalih ali na drug ustrezen način ter se ga transportira v poseben prostor za zbiranje perja ali z ustreznim transportnim sredstvom do kraja predelave. Pri goseh in racah uporabljamo za odstranjevanje puha vosek. Vosek za odstranjevanje puha je potrebno med delom odstranjevati iz naprave in prenašati v poseben prostor za regeneracijo in skladiščenje voska.

Pranje trupov s hladno vodo in pranje obešal (lir) z vročo vodo temperature 82 °C.

Obdelava trupa, odpiranje in odstranjevanje notranjih organov: zaklano perutnino je potrebno odpreti tako, da je mogoče telesne odprtine in drobovje temeljito pregledati. V ta namen se lahko drobovina (notranji organi), namenjena za pregled, od živalskega trupa loči ali pa pusti v naravni povezavi z njim. Postopki evisceracije (nadaljnje obdelave trupov) morajo biti ločeni od ostalih postopkov oziroma faz dela, da se prepreči kontaminacija. Iz prostora za evisceracijo mora biti kontinuiran prehod v prostore za hlajenje (lahko je povezan le z odprtino za prehod trupov perutnine). Po končani evisceraciji je potrebno trupe zaklane perutnine oprati s tekočo pitno vodo.

Zaklani perutnini je treba po pregledu odstraniti srce, vranico in jetra, mišični in žlezni del želodca pa ločiti od črev. Z jeter je treba odstraniti žolčnik. Žlezni del želodca je treba očistiti vsebine in odstraniti sluznico. Iz mišičnega želodca je treba odstraniti vsebino, s sluznice pa roževinasto plast. Trupi perutnine morajo biti obdelani na enega od naslednjih načinov: klasično obdelani (z drobovino), pripravljene za peko (delno eviscerirani – ponovno se vloži vrat, jetra, srce, mlinček, vranica), pripravljene za raženj (brez drobovine).

Hlajenje (tekoči trak, tunel).

Tehtanje (in pakiranje).

Užitne notranje organe je treba obdelati v ločenem prostoru oziroma na ločenem mestu. Za transport odstranjenih delov se tudi v perutninskih klavninah uporabljajo kanali z gravitacijskim nagibom, kanali z vodo, pnevmatski ali vakuumski transport ali ustrezne posode, ustrezno izdelane in označene. Odstranjeni deli in konfiskati se z linije za obdelavo trupov transportirajo v prostor oziroma na mesto za zbiranje živalskih odpadkov ali konfiskatov ali do kraja neposredne predelave teh odpadkov.

Najbolj kritične točke kontaminacije **TK** za vse vrste živali so pri **izkoževanju**- nevarnost okužbe mesa z umazano kožo in **pri odstranjevanju notranjih organov** (nevarnost okužbe mesa z vsebino vampa, želodca in črev). S fazo hlajenja preprečimo kontaminacijo mesa.

Bolezni, ki se prenašajo z mesom in mesnimi izdelki: naštej vsaj 4 povzročitelje bolezni, opredeli bolezenske znake in navedi ukrepe za preprečevanje širjenja bolezni z mesom in mesnimi izdelki!

Nalezljive bolezni lahko povzročajo bolezenski (patogeni) mikrobi ali paraziti (zajedalci). Te bolezni, ki se prenašajo z živali na človeka in obratno so zoonoze. Čas od vstopa bolezenskih bakterij v telo do izbruha bolezni je inkubacija. V tem času se bakterije v telesu razmnožujejo. Poti po katerih pride bolezenske bakterije do živali ali človeka so poti širjenja okužbe. Da se bolezen ne razvije je treba te poti pretrgati. V telo lahko pridejo bakterije skozi rane na koži in sluznici in skozi naravne odprtine (usta, nos). Za izbruh bolezni je važno tudi število mikrobov, ki mora biti veliko in pa strupenost teh mikrobov. Od odpornosti organizma je pogosto odvisno ali bo okužba uspela ali ne. Odpornost pogosto umetno pridobimo s cepljenji.

Najvažnejše zoonoze, ki jih povzročajo mikrobi :salmoneloza – povzročajo jo salmonela, prašičja rdečica - povzročajo jo bakterije prašičje rdečice, slinovka in parkljevka – povzročajo jo virus, vranični prisad – povzročajo ga bacil antraksa, steklina – povzročajo jo virus, tuberkuloza- povzročajo jo Kochov bacil, svinjska in kokošja kuga – povzročajo jo virus kuge , BSE- bolezen norih krav- povzročajo jo beljakovina prion.

Najvažnejše zoonoze, ki jih povzročajo paraziti: metljavost goveda – parazit veliki in mali metljaj, trihineloza prašičev – parazit trihina, trakuljavost (ikričavost) goveda, prašičev in psa- povzročajo jih paraziti – goveja, svinjska in pasja trakulja.

Ukrepi za preprečevanje zoonoz

Pretrgamo poti širjenja okužbe, higiena, cepljenje živali, ločitev čistih in nečistih poti, krepitev odpornosti, preprečitev posrednega prenosa nalezljivih bolezni preko hrane, vode, blata, mrčesa, glodalcev zraka, zemlje, preprečitev neposrednega prenosa bolezni z ugrizom ali s prasko (steklina), kontaktno pri zakolu bolnih živali (vranični prisad), kontaktno z neposrednim stikom z bolno živaljo. Živinorejske farme morajo biti oddaljene od klavniških hlevov, da ne pride do prenosa bolezni. Tudi gnojišče, ki je leglo mikrobov mora biti ustrezno zaprto in oddaljeno od klavniških hlevov. Hleve in opremo moramo redno razkuževati in čistiti. Tudi vozila za prevoz živil in živali morajo biti razkužena. Glodalce moramo z deratizacijo redno zatirati in preprečiti njihov dostop do živil. Mrčes uničujejo z dezinsekcijo in preprečiti mu moramo tako dostop do živil.

V primeru ugotovitve nalezljive bolezni je potrebno bolne živali izolirati od zdravih in jih dati v zato v karanteno, vsak, ki dela z živali mora imeti opravljen živilski pregled, v kuhinjah moramo strogo ločit kuhane od surovih mesnih izdelkov, hrano moramo v menzah razdeljevati ali zelo vročo ali ohlajeno v dveh urah po

pripravi, hrano moramo prevažati v posebnih posodah, hrana mora biti sveža in higiensko pripravljena, po uporabi sanitarij ali po prijemanju umazanih stvari moramo roke umiti do komolcev in razkužiti, sum na kužne bolezni je treba takoj prijaviti veterinarju, tudi pogin živali je treba prijaviti, pri zelo bolnih živalih se izda prepoved klanja in blokada žarišč okužbe z dezinfekcijo vseh sumljivih kužnih objektov, vmesne gostitelje parazitov moramo tudi sistematično zatirati, kanalizacija mora biti tako urejena, da ne pride v stik z živili, uničevati moramo zajedalce, obolele živali zdravimo, hrano moramo pripraviti pri tako visokih temperaturah (pasterizacija, sterilizacija), da uničimo ličinke zajedalcev. Večkrat meso z ličinkami trakuje (ikravo meso) tudi zmrzemo .

Vse meso in mesni izdelki morajo biti veterinarsko pregledani (ob sumu na bolezen tudi bakteriološko in kemijsko).

Opiši različne načine razseka svinjske polovice, naštej osnovne kose mesa za prodajo in prodajne kose razvrsti v ustrezne kategorije in navedi njihovo uporabnost!

Po pravilniku o kakovosti zaklanih prašičev moramo tople svinjske polovice obvezno stehitati, oceniti mesnatost razvrstiti v tržne razrede in označiti takoj po zakolu. Po tehtanju toplih polovic se izmeri mesnatost s posebno merilno napravo v predelu križne mišice, debelino maščobe pa izmerimo nad križno mišico. Žig za oznako kakovosti se odtisne na stegno ali pa uporabimo posebno etiketo.

Glede na odstotek mesa se polovice razvrščajo po lestvici S E U R O P v šest tržnih razredov, kjer pomeni vsaka črka drugačen % mesa v polovici: S-več kot 60%, E- 55 do 60%, U- 50 do 55%, R- 45 do 50%, O- 40 do 45%, P- manj kot 40%.

Stegno se loči od polovice s prečnim rezom med zadnjim ledvenim in prvim križnim vretencem, od goleni z rezom v kolenskem sklepu, pri čemer ostane ribica v sestavi mesa stegna.

Ledveni del se s sprednje strani loči od hrbta s prečnim rezom med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem, z zadnje strani pa z rezom med zadnjim ledvenim in prvim križnim vretencem. V sestavi ledvenega dela je tudi file. Ledveni del se od potrebušine loči z vzdolžnim ravnim rezom vzdolž hrbtenice – od stranskega roba fileja v smeri zadnjega rebra.

Hrbet se loči od vrata z rezom med 4. in 5. prsnim vretencem, od ledvenega dela pa z rezom med zadnjim prsnim in prvim ledvenim vretencem. Hrbet se odreže od reber z vzdolžnim ravnim rezom vzdolž hrbtenice, tako da so preostali deli reber dolgi največ 3 cm, računano do zunanega roba dolge hrbtne mišice – ribe.

Pleče se odreže od vrata, reber in prsi po naravni mišični zvezi, od podlakti se loči z rezom

Vrat je meso hrbtenice od prvega vratnega do petega prsnega vretenca. S sprednje strani se vrat loči s prečnim rezom med zatilnico in prvim vratnim vretencem, z zadnje strani pa z rezom med četrtem in petim prsnim vretencem. Vrat se loči od prsi z rezom, ki je vzporeden s hrbtenico, tako da se prva štiri rebra prerežejo na meji med njihovimi hrbtnimi in srednjimi tretjinami.

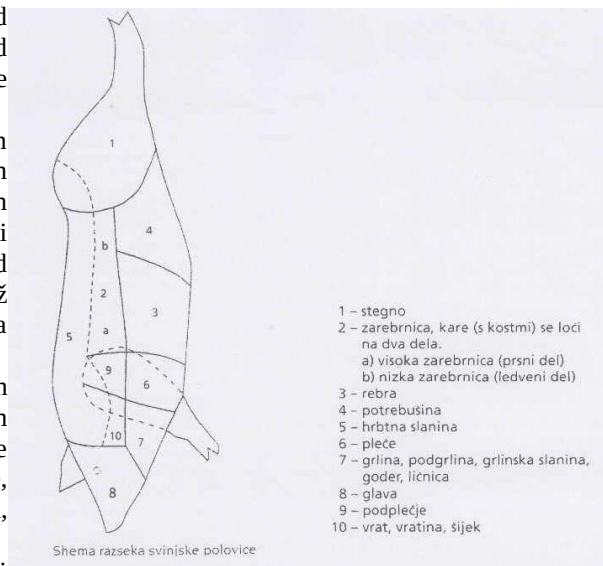
Potrebušina se loči z rezi, ki so predvideni za rezanje stegna in ledvenega dela, od reber pa z rezom ob rebernem loku.

Rebra se ločijo od prsi z rezom med 4. in 5. rebrom, od hrbta tako, kot je predvideno za rezanje hrbta, od potrebušine pa z rezom ob zadnjem robu zadnjega rebra.

Prsi se ločijo od vrata z rezom, ki je predviden za rezanje vrata, od reber pa z rezom med 4. in 5. rebrom.

Golen se odreže od stegna v kolenskem sklepu.

Podlaket se odreže od plečeta v komolčnem sklepu.



Kategorizacija svinjskega mesa za prodajo

Ekstra: file

Prva kateorija: stegno in ledveni del hrbta s kostjo s filejem, ledveni del hrbta brez kosti in fileja

Druga kategorija: ledveni del hrbta brez fileja, visoki hrbet, pleče in vrat

Tretja kategorija: potrebušina, rebra, prsi, golen in podlaket (zadnji in prednji bočnik)

Meso prašičev dajemo v promet v trupih, polovicah in četrtih. Trup prašiča razpolovimo po sredini hrbtenice vključno z glavo. Polovico četrтинimo med 7 in 8 rebrom.

Deli svinjske polovice: stegno, nizki ledveni hrbet, visoki hrbet (vsebuje prsna vretenca), pleče, vrat, prsi rebra, potrebušina, krače (golen, podlaket), hrbtina slanina.

Deli svinjskega stegna: notranje stegno, zunanje stegno, oreh-kepa, križni kos, zadnji bočnik.

Deli svinjskega plečeta: pleče in sprednji bočnik

Kulinarična uporabnost posameznih kosov svinjskega mesa

Glava: za kuhanje (s hrenom), enolončnice, kislo juho, tlačenko, krvavice in prekajevanje

Vrat: za pečenko, ražnjiče, zmlato meso, raguje, paprikaše, golač in na žaru

Pleče: za nabodala, džuveč, ragu, mesne rulade, pečenko

Krača: za paprikaš, aspik, pečenje in prekajevanje

Hrbet: zareznični del – za pečenje v celem ali po posameznih porebrnicah (v omaki, na žaru, ocvrte), ledveni del – za pečenje oziroma izločeni mesno mišico (ribico ali file) za mrežno pečenko, za ražnjiče, fileje in pečenko;

Rebra: za pečenje, za navadne jedi (bujta repa, prekajena s kislim zeljem ali repo);

Potrebušina (flam): za raguje in seseklano meso;

Stegno: za vse vrste zrezkov, za pečenke, za rulade, in zvitke;

Rep: za žolco, enolončnice in kislo juho;

Nogice: za enolončnice, aspik mesno solato, kislo juho, prekajene.

Opiši osnovne principe delovanja naslednjih strojev za predelavo mesa: stroj za mletje mesa, stroj za seklanje mesa, stroj za polnjenje, stroj za mešanje. Naštej še pet strojev, ki se uporabljajo pri predelavi mesa in opredeli njihovo uporabo pri proizvodnji različnih mesnih izdelkov!

V prostorih za strojno pripravo mesnih izdelkov se pripravljajo nadevi za klobase in druge mesne izdelke. V prostorih oziroma na delovnih mestih so naslednji stroji:

- stroj za mletje mesa (volk), - meso, slanina
- stroj za rezanje in sekljanje (kuter), - barjene klobase
- koloidni mlin ali mikrokuter,
- stroj za rezanje na kocke, trakove (kockalnik),
- stroj za rezanje slanine,
- stroj za rezanje zmrznjenega mesa,
- stroj za mešanje nadevov (mešalka),
- stroj za proizvodnjo ledu,
- stroj za polnjenje v ovitke (polnilka),
- stroj za klipsanje ovitkov,
- stroj za frkanje klobas.

Volk – stroja za mletje mesa in slanine

Sestavljen je iz ohišja z motorjem za pogon in iz dela, v katerem se opravlja mletje mesa.

Ta del sestavljajo: lijakasta odprtina za sprejem mesa, polžasta os za transport mesa, na osi, ki se vrti so nameščeni noži v obliki križa, ki meso zmeljejo in nato potuje mleto meso še skozi plošče z odprtinami različnega premera. Plošče se ne vrtijo – so fiksne. Navadno imamo v modernih volkih po tri plošče z luknjicami različnih premerov (od največjega premera proti najmanjšemu premeru luknjic v zunanji plošči) in agregat za hlajenje (mleto meso se pri mletju segreje in razmaže, zato ga je dobro med mletjem hladiti).

Kuter

To je sekljalec in mešalec, ki je sestavljen iz vodoravne krožne posode v obliki skleda, ki se počasi obrača na osi. Na enem delu skleda je os z noži srpaste oblike (3,6 ali 9 nožev postavljenih v različnih položajih). Noži se obračajo skupaj z glavo na kateri so pritrjeni z veliko hitrostjo (3 do 4000 obratov v minuti). S pomočjo kuterja meso sekljamo in hkrati mešamo. Za praznjenje služi posebna naprava v obliki okrogle plošče na osi, ki se prilega skledi, masa se prazni skozi lijak pritrjen na robu sekljalca. Kuter ima prostornino od 20 do 500 litrov.

Večje kuterje polnimo s pomočjo hidravličnega dvigala, ki dvigne in obrne voziček z surovino v kuter. Masa v kuterju se ne sme pregreti na temp. večjo od 16°C, da ne pride do koagulacije beljakovin.

V vrste strojev za polnjenje

Batna polnilka: je najstarejši tip polnilk. Sestavljena je iz cilindra za nadev in bata, ki maso potiska v izpustno cev. Po načinu potiska bata razlikujemo ročne, zrakotlačne in hidravlične polnilke.

Ročna polnilka: bat premikamo z obračanjem kolesa z ročajem ob strani polnilke. Kapaciteta je zelo majhna, uporabljamo jo v proizvodnji malega obrtniškega tipa ali kot demonstracijski stroj.

Zrakotlačna polnilka: bat se premika s pomočjo stisnjenega zraka. Pomanjkljivost je v tem, da pogosto prihaja zrak mimo bata v nadev.

Hidravlična polnilka: najbolj dovršen tip batne polnilke. Bat se premika s pomočjo komprimiranega olja. Olje ne pritiska direktno na glavni bat, temveč se sila prenaša preko vmesnega manjšega bata. Na ta način se izogibamo vdoru olja v maso nadeva.

Vakuumska polnilka: je najnovejši tip polnilke, ki omogoča odsesavanje zraka v masi nadeva pred polnjenjem v ovitek. Polnilke so običajno opremljene z napravami za doziranje mase in poly-clip sistemom zapiranja (stroj za zapiranje umetno proizvedenih ovitkov s pomočjo zapiralk iz aluminijaste žice v obliki črke "U").

Stroj za mešanje surovin (mešalka)

To je stroj za mešanje surovin v nadev. Deli: ohišje z motorjem, posoda (kotel), mešala. Delovanje: za mešanje nadeva sta dve paralelno postavljeni osi opremljeni z lopaticami. Osi se nahajata na dnu posode, v katero polnimo nadev, obračata pa se z različno hitrostjo v nasprotni smeri.

Razdeli dodatke, ki se uporabljajo pri proizvodnji mesnih izdelkov, naštej vsaj 3 aditive, ki se najbolj pogosto uporabljajo ter opiši njihov pomen!

V mesno predelovalni industriji se uporablja mnogo različnih dodatkov. V grobem jih delimo glede na izvor:

- dodatki rastlinskega izvora,
- dodatki živalskega izvora,
- dodatki mikrobiološkega izvora oziroma produkti mikroorganizmov,
- kemijski dodatki .

Dodatke rastlinskega, živalskega in mikrobiološkega izvora deklariramo, če se dodajajo v količini več kot 2%, kemijske dodatke (razen soli) pa deklariramo v količini, kot se dodajajo. Sol ni potrebno deklarirati.

Dodatki rastlinskega izvora

Škrob (krompirjev, koruzni), moka (sojina moka, sojini koncentri in izolati), riž, ajda, ješprenj, proso, gobe, vrtnine (paprika, grah, fižol, korenje), kis, koncentri beljakovin, gluten, krompirjeva moka, sojin zdrob, sončnična semena, inaktivni kvas v prahu, sladkor, karagenan, alginati, hidrokoloidne snovi (polimeri škrobov, gum, celuloz in dekstrinov) itd.

Dodatki živalskega izvora

Mleko, mleko v prahu, smetana, sirotka, Na-kazeinat, med, bujoni in juhe, sir, želatina, jajca (rumenjaki, beljaki, melanž), mehansko odkoščeno meso (MOM), ribja pasta, kri, krvna plazma, kri v prahu, perutninsko meso itd.

Mikrobiološki dodatki in produkti mikrobiologije in biotehnologije

Mikrobiološke dodatke lahko delimo na: mikrobiološke dodatke, produkte mikroorganizmov, biotehnološke dodatke.

Kemijski dodatki

To so sredstva, ki jih dodajamo mesnim izdelkom, da podaljšamo njihovo trajnost, ohranimo ali izboljšamo njihovo hranilno vrednost, izboljšamo njihove senzorične lastnosti (barva, okus, vonj), dosežemo lažji tehnološki postopek v proizvodnji.

V proizvodnji mesnih izdelkov je prepovedana uporaba umetnih arom.

Vse, kar se doda proizvodom oziroma živilom in to ni njihova osnovna surovina, je dodatek ali s tujko aditiv. Živilski aditiv je vsaka snov, ki se namensko dodaja živilu iz tehnoloških, vključno senzoričnih razlogov v fazi proizvodnje, pakiranja, transporta in shranjevanja ter ima neposredne in posredne učinke delovanja na živilo.

Najpogosteje uporabni aditivi v mesni industriji se glede na funkcionalne lastnosti delijo v naslednje skupine; Konzervansi (E 200), emulgatorji (E 400), stabilizatorji (E 400), antioksidanti (E 300), barvila (E 100), ojačevalci arome (E 600), sredstva za uravnavanje kislosti (E 500), modificirani škrobi.

Konzervansi

Prepoznamo jih po E številkah iz serije 200. Njihova temeljna funkcija v mesni industriji je preprečitev kvara mesnega izdelka zaradi rasti mikroorganizmov (bakterij, plesni, kvasovk). Sekundarna funkcija je nastanek rožnate barve v mesnih izdelkih.

Stabilizatorji, emulgatorji in gostila

Vplivajo na konsistenco mesnega izdelka. Prepoznamo jih po E številkah iz serije 400. Emulgatorji omogočajo mešanje vode in maščobe, stabilizatorji pa preprečujejo, da bi se voda in maščoba ločili. Oboje nam v proizvodnji mesnih izdelkov omogoča, da dobimo stabilne mesne emulzije, ki so osnova pri izdelavi mesnih izdelkov. Fosfati so omejeni iz zdravstvenih in senzoričnih razlogov. Preveč fosforja, dobljenega s hrano, veže kalcij iz kosti, kar privede do demineralizacije kosti. Istočasno pa preveč fosfatov v mesnem izdelku povzroči milnat, trpek priokus.

Stabilizatorji: karagenan (E407), guar gumi (E412). Emulgatorji: kazeinati- mlečne beljakovine, beljakovine soje, mono in digliceridi maščobnih kislin (E 472a).

Antioksidanti

Prepoznamo jih po E številkah iz serije 300. Njihova temeljna funkcija v mesnih izdelkih je preprečevanje oksidacije, sekundarna funkcija je stabilizacija barve presnega mesa. Med antioksidante, ki jih uporabljamo v mesni industriji, spadajo: askorbinska kislina (E300), natrijev askorbat (E301), natrijev izo askorbat (E316). Antioksidanti preprečujejo kvarjenje maščobe, sinergisti pa ojačujejo njihovo delovanje.

Barvila

Prepoznamo po številkah iz serije 100. Njihova temeljna funkcija v mesnih izdelkih je poudarjanje barve živila. Barvila delimo glede na njihov izvor na: umetna, naravna. Najbolj uporabljeno barvilo v mesni industriji je barvilo naravnega izvora karminska kislina (E120) – karmini. Navedeno barvilo poudarja roza barvo mesnim izdelkom. Zakonodaja jo omejuje na 100 mg/kg izdelka.

Rdečo barvo dajejo izdelkom NaCl, NaNO₂, NaNO₃, barvila (npr. rdeče 2G, betanin – barvilo iz rdeče pese), fermentiran riž ter kri, krvni pigment (hemoglobin) in mesni pigment (mioglobin).

Ojačevalci okusa

Prepoznamo jih po E številkah iz serije 600. Najuporabnejši ojačevalec arome, ki se uporablja v mesni industriji, je mononatrijev glutamionat (E621).

Sredstvo za uravnavanje kislosti

V mesni industriji je najbolj uporabno sredstvo za uravnavanje kislosti glukono δ -lakton (E 575) – GDL.

Škrob je ogljikov hidrat, sestavljen iz amiloze in amilopektina, pridobiva se iz koruze, krompirja, pšenice, riža.

Kuhinjska sol daje značilen, prijeten okus mesnim izdelkom. Zavira rast mikroorganizmov in deluje kot sredstvo za konzerviranje (podaljša rok trajanja izdelkom), poveča sposobnost mesa za vezanje vode, zniža aktivnost vode in tako zavira rast mikroorganizmov, poveča dobit.

Natrijev nitrit in natrijev nitrat sta bela praška, po zunanem videzu podobna kuhinjski soli. NaNO₂ pripomore k tvorbi svetlo rdeče barve mesnih izdelkov ter svetlo rdeče barve mesa, ki je enakomerna, privlačna in lepa. Deluje tudi kot konzervans, ker zavira rast zdravju škodljivih bakterij (*Clostridium botulinum*) in zato podaljša obstojnost izdelkov. Je zelo strupen.

Polifosfat so bel prašek. Izboljšajo sposobnost mesa, da veže vodo in povečajo dobit. Po klanju se naravni fosfat v mišičnini inaktivira, ob dodatku polifosfatov pa se spet povrne naravna sposobnost mesa za vezanje vode. Zavirajo razvoj oksidativne torkosti. Zmanjša tudi izločanje telega, izboljšata se sočnost in okus izdelkov. Polifosfati so torej sredstva za vezanje vode v mesnih masah. Dovoljena je uporaba do 0,5 % skupnih polifosfatov izraženih kot P₂O₅. Polifosfati preprečujejo tudi koagulacijo krvi, zato kadar želimo kri ohaniti tekočo, dodajamo polifosfate.

Tudi citrati preprečujejo koagulacijo krvi.

Uporablja se askorbinska kislina ali njene soli (askorbat in izoaskorbat) zaradi specifičnih lastnosti. Deluje kot reducent in povzroča hitro fiksiranje barve in prepreči oblikovanje zdravju nevarnih nitrozaminov. Pozitivno vpliva na okus izdelka. Stabilnost barve se poveča tudi za čas prodaje teh izdelkov. Uporablja se v količini do 0,05 %. Z dodatkom askorbinske kisline se lahko postopek za izdelavo šunk skrajša za eno tretjino.

Koncentrat dima je dim v prahu ali tekoči dim, ki se uporablja kot dodatek v proizvodnji mesnih izdelkov. Ti imajo okus po dimu, kljub temu da jih nismo dimili. Koncentrat dima je lahko tudi tekoči dim v jeklenkah, ki ga uporabljamo v prekajevalnih komorah za dimljenje izdelkov. V Sloveniji koncentrat dima v nobeni od navedenih oblik ni dovoljen oziroma predviden.

Razdeli mesne izdelke v osnovne skupine, naštej vsaj dva predstavnika osnovnih skupin izdelkov in opiši značilnosti posameznih osnovnih skupin!

Osnovne skupine mesnih izdelkov: pasterizirane mesnine, sterilizirane mesnine, sušene mesnine, presne mesnine.

Pasterizirane mesnine

Pasterizirane mesnine so toplotno obdelane do središčne temperature najmanj 100 °C. Običajno do 72 °C.

Sterilizirane mesnine

So mesni izdelki, ki so polnjeni v neprodušno zaprto embalažo iz bele pločevine, aluminija, stekla in plastike, oziroma drugega embalažnega materiala, konzervirani s postopkom sterilizacije (TS > 100 °C). So komercialno sterilni in dolgo obstojni (več let) v nekondicioniranih pogojih shranjevanja in distribucije.

Sušene mesnine

Sušene mesnine so mesni izdelki, narejeni iz integralnih kosov soljenega ali razsoljenega mesa, ali razdetega mesa, hladno dimljenega ali nedimljenega ter sušenega in zorenega do stopnje, primerne za uživanje brez predhodne termične obdelave mesa. Sušenje/zorenje je postopek dehidracije in encimskih procesov, ki oblikuje atraktivne senzorične lastnosti (barva, tekstura, aroma).

Presne mesnine

Kot presne mesnine se lahko označujejo izdelki iz mesa klavnih živali in divjadi, iz celih ali razrezanih kosov ali razdetega in preoblikovanega mesa in mastnine, drobovine, dodatnih sestavin, aditivov in začimb. Izdelki so soljeni ali razsoljeni, so toplotno neobdelani (surovi) in so v prometu kot ohlajeni ali zmrznjeni.

Presne mesnine se dajejo v promet kot: predpripravljeno meso, izdelki iz mletega mesa, presne klobase, namazi in podobni izdelki.

Naštej in opiši načine soljenja in razsoljevanja mesa, opredeli namen tehnoloških postopkov ter opiši delovanje strojev in naprav, ki se pri teh postopkih uporabljajo!

Soljenje in razsoljevanje sta postopka konzerviranja mesa. S pomočjo NaCl, NaNO₃, NaNO₂ nastane specifičen okus mesa, značilna barva ter tudi dobra sočnost mesa.

Soljenje je konzerviranje samo s kuhinjsko soljo (NaCl). Solimo čisto slanino, danes nekateri tudi pršute. Namen soljenja je: konzerviranje (zaščita) mesa pred bakterijskim kvarom, predvsem gnilobo, nabrekanje beljakovin (izboljšanje tehnoloških lastnosti), oblikovanje značilnega slanega okusa.

V nasoljevalnici so lahko tudi stroji za vbrizgavanje razsolice, stroji za gnetenje in masiranje mesa in drugi stroji, ki se uporabljajo za namene nasoljevanja in razsoljevanja. Naravna osvetlitev tega prostora ni zaželena, ker sončna svetloba negativno vpliva na razsoljeno meso.

Mokro soljenje / razsoljevanje

Je potapljanje kosov mesa v raztopino soli (slanica) ali razsola (razsolica, salamura). Kosi mesa morajo biti v celoti potopljeni v slanico, sicer je nepotopljene dele mesa potrebno potrositi s soljo. V razsolici ostane meso tako dolgo, dokler se sredina mesa ne prepoji z ustrežno količino razsolice. Za glave, krače, nogice je potrebno paziti, da se razsoli tudi ob kosteh. Na začetku razsoljevanja gre za izenačevanje koncentracije med razsolico in

mesom, sol iz razsolice prodira v medcelične prostore in mišičnino. Glavna mišična beljakovina miozin v optimalnih okoliščinah veže precejšnjo količino vode in nabrekne. Vodo beljakovine jemljejo iz razsolice. Pri višji koncentraciji soli v mesu beljakovine postopoma na nek način denaturirajo in nepovratno zgubljajo sposobnost vezanja vode. To se kaže na način, da meso odpušča vodo in izgublja pridobljeno težo ter postaja bolj ali manj suho.

Suho soljenje

Kose mesa natremo ali vanj vnašamo (če je meso zmleto) suho (neraztopljeno) sol ali razsol. Najboljša sol je groba morska sol. Poteka na rešetkah ali v kadeh. Uporablja se za sušene mesnionce (pršut, budjola, kraška slanina). Suho soljenje uporabljamo za konzerviranje čiste slanine, danes pa nekateri solijo tudi pršute (stegna).

Kombinirano razsoljevanje je kombinacija dveh postopkov:

- vbrizgavanja razsolice v meso (po krvnih žilah ali neposredno v mišičnino – pod pritiskom se razsolica razporedi po mišici),
- dodatno mokro ali suho razsoljevanje, da se izenači koncentracija soli za razsol med sredino in zunanjim delom. Čas trajanja: le nekaj dni. Uporaba: za velike kose mesa.

Uporabljajo se stroji za vbrizgavanje razsolice ali “pickle–injectorji”. Poznamo enoigelne in mnogoigelne stroje za vbrizgavanje razsolice. Igle so votle in povezane s sistemom za dovod razsolice. Razsolico vbrizgavamo v meso pod pritiskom, da se enakomerno porazdeli. Z vbrizgavanjem razsolice v mišičnino se znatno skrajša čas razsoljevanja, doseže pa se tudi hitrejša mehčanje mesa.

Običajno za mokro soljenje uporabljamo nasičeno raztopino kuhinjske soli. Razsolico običajno pripravljamo po recepturah proizvajalca soli za razsol ali pa po lastnih proizvodnih recepturah. Različni viri priporočajo uporabo razsolice s temperaturo -2°C do 6°C .

Posebni postopki razsoljevanja

Razsoljevanje z gnetenjem: to je postopek, pri katerem meso zložimo v večje kadi, prelijemo z razsolico in nato mehansko premikamo meso tako, da se med seboj gnete. To je masaža mesa s samim seboj. Funkcija razsolice je, da ekstrahira iz mesa določeno manjšo količino beljakovin. Te beljakovine oblikujejo na površini mesa fino lepljiv sloj, ki že med razsoljevanjem, še bolj pa po toplotni obdelavi poveže čvrsto kose med seboj. Gnetenje poteka na dva načina: vrteče kadi ali mirujoče kadi z mešalom. Postopek gnetenja traja približno 24 ur.

Masiranje (gnetenje, tamblanje): kose mesa najprej prepojimo z vbrizgavanjem razsolice v meso s pickle–injectorjem in šele nato pričnemo s postopkom masiranja. Uporabljamo lahko tudi vakuum. Masiranje mesa ima svojo angleško sposojenko – “tamblanje”. Tudi stroju za masiranje večkrat rečemo kar tumbler ali masirka. Vsebnost vode (vbrizgavanje razsolice + gnetenje – kombinacija) lahko poraste za 20–50 %. Postopek masiranja v industriji se nastavi tako, da se določijo časovni intervali masiranja in počivanja ter skupni čas v masirnih napravah. Vendar pa se v zadnjem času vedno več govori o “prehojenih kilometrih”, ki jih meso opravi v masirnih napravah. Tako se za posamezne vrste izdelka npr. za šunko s 30% dodane razsolice priporoča pot 9–10 km, za šunko z več kot 50% dodane razsolice pa pot 12–15 km. Prehojeno pot izračunamo tako, da pomnožimo obseg masirne naprave s številom obratov naprave in skupnim časom masiranja (brez intervalov počivanja).

Stroji za soljenje in razsoljevanje

Enoigelni vbrizgalniki

Ročno vbrizgavanje razsolice v meso. Razsolica se dovaja z gumijasto cevjo do votle igle, ki ima ob strani odprtino. Iгла se uvaja v meso ročno, s pritiskom na majhen vzvod se odpira ventil in razsolica se pod pritiskom vbrizgava v meso. Takšen način omogoča vbrizgavanje razsolice v žilo, kar zagotavlja hitro, natančno in popolno razsoljevanje.

Mnogoigelni vbrizgalniki

Temu stroju običajno rečemo “pickle–injector”. Popolnoma avtomatično omogoča pravilno količinsko in enakomerno vbrizgavanje razsolice direktno v meso. Sestavljen je iz vrste votlih igel, ki imajo ob strani drobne luknjice. Igle so razporejene v vrstah ter se pravilno dvigajo in spuščajo, medtem ko tekoči trak transportira meso v kosih (šunke, plečeta, vratovino) pod njimi. Pri vsakem vbodu, ko se igle nahajajo v najnižjem položaju, se avtomatsko odpira ventil in razsolica se vbrizgava pod pritiskom. Pri tem je treba upoštevati, da sta hitrost traku vbrizgalnika in pritisk naravnana tako, da se v meso vbrizga čim več razsolice in je poznejše dolivanje

razsolice čim manjše. Stroj je opremljen tudi s filtri, ki onemogočajo zamašitev luknjic na iglah. Odvečna razsolica se zbira v posebnih žlebovih in se ponovno uporablja. Kapacitete strojev so lahko celo do 5 ton na uro.

Naštej vsaj 3 tipične predstavnike trajnih klobas, navedi osnovne in dodatne sestavine, opiši tehnološki postopek izdelave ter navedi pogoje za skladiščenje!

Proizvodnja sušenih klobas

Priprava osnovnih surovin (zmrznjeno meso najboljše kakovosti, slanina).

Priprava dodatnih surovin (sol, nitritna sol za razsol, GDL, askorbinska kislina, starter kulture, začimbe, sladkor).

Sekljanje surovin v kuterju.

Mešanje nadeva v mešalki.

Polnjenje v propustne ovitke (naravne ali umetne) s pomočjo polnilke in klipsanje s strojem.

Hladno dimljenje (temperatura do 20 °C, čas do 5 dni).

Sušenje oz. zorenje v zorilnicah (uravnavanje T, RV, kroženje zraka, ventilacija), čas zorenja je 3 tedne do 3 mesece v kontroliranih pogojih, oblikuje se vonj, okus in konsistenca izdelka.

Odstranjevanje plesni in deklariranje.

Skladiščenje pri temperaturi 8 do 15 °C, 2 do 3 mesece.

Zimska salama, domača salama/klobasa

Je izdelek, ki jih dobimo iz drobneje razdetega svinjskega mesa, trde slanine, ki se jima lahko doda do 10% govejega mesa. Domača salama je iz enakih vrst in deležev osnovnih surovin, ki so grobo razdete na velikost 8–12 mm. Nadev se polni v soljena tanka konjska ali goveja čreva ali umetne prepustne ovitke. V gotovem izdelku ne sme biti masti več od dvakratne količine mišičnih beljakovin.

Želodec

Je izdelek, ki ga dobimo iz grobo razdetega prašičjega mesa in trde slanine (velikost koščkov do 14 mm), ki se jima lahko doda do 15 % govejega mesa ali mesa divjadi. Nadev polnimo v očiščene prašičje želodce ali mehurje ali v ustrezno oblikovane umetne prepustne ovitke. Med sušenjem/zorenjem se izdelek preša (stiska), da pridobi značilno plosko obliko. Izdelek je lahko dimljen ali nedimljen ter zmerno pokrit s plemenito plesnijo. V gotovem izdelku ne sme biti masti več od dvakratne količine beljakovin.

Naštej vsaj 3 tipične predstavnike obarjenih klobas, navedi osnovne in dodatne sestavine, opiši tehnološki postopek izdelave ter navedi načine embaliranja in pogoje za skladiščenje!

Tehnološki postopek izdelave barjenih klobas

Priprava osnovnih surovin (goveje in svinjsko meso, svinjsko čvrsto mastno tkivo, voda oz. led).

Priprava dodatnih surovin (začimbe, emulzija svinjskih kočic, koncentrat beljakovin, sol, nitritna sol za razsol, polifosfati, askorbinska kislina, sladkor, emulgatorji).

Sekljanje, mletje, rezanje (volk, kuter, koloidni mlin, stroj za led) in priprava mesne emulzije.

Polnjenje v naravne ali umetne propustne ovitke (hrenovka, safalada) ali v nepropustne ovitke (posebna, pariška) – polnilka, stroj za klipsanje ovitkov ali ročno oblikovanje parov oz. kolobarjev.

Toplo dimljenje poteka pri temperaturi 70–80 °C in traja približno 30 minut. Istočasno z dimljenjem poteka toplotna obdelava z vročim zrakom ali s paro v prekajevalnih komorah pri T= 68–72°C; ali kuhanje v vodi v kotlih za kuhanje klobas ali toplotna obdelava s paro v komorah pri T= 68–72°C.

Hlajenje v hladni vodi oz. tuširanje;

Deklariranje in skladiščenje: obarjene klobase so pri T= –1 do 4°C obstojne 7–14 dni.

Barjene klobase morajo vsebovati najmanj 75 % mesnega testa iz govejega in svinjskega mesa in največ 25 % slanine. V mesnem testu mora biti najmanj 25 % svinjine.

V nadev ni dovoljeno dodajati dodatnih sestavin. Končni izdelek mora vsebovati najmanj 8 % mišičnih beljakovin (brez beljakovin veziva) in največ 30 % maščob. Barjene klobase se lahko proizvaja tudi iz mesa drugih vrst živali v enakem razmerju mesno testo in mastnina. V imenu je potrebno navesti vrsto živali, iz katere je meso, če je tega več kot 50 % (npr. ovčja hrenovka, konjska posebna, ovčja pariška klobasa, piščančja hrenovka).

Mesno emulzijo za hrenovke se napolni v ovčja tanka čreva premera 18–26 mm ali kolagenske ovitke, oblikuje se v pare, vroče se jih prekadi in termično obdela z vlažnim postopkom. Nadev za posebno klobaso se polni v umetne ali naravne ovitke premera nad 40 mm.

Pri proizvodnji pariške klobase mora biti del uporabljene slanina trda slanina, rezana na kocke, vidna na prerezu. Nadev za pariško klobaso se polni v umetne ovitke ali naravne ovitke premera nad 60 mm.

Razdeli suhomesnate izdelke v dve skupini in naštej vsaj 3 tipične predstavnike vsake skupine, navedi osnovne in dodatne sestavine, opredeli razlike pri izdelavi izdelkov obeh skupin ter navedi pogoje za skladiščenje!

Sušene mesnine: sušeno meso (pršut, sušeno pleče, panceta, budjola), sušene klobase (klasično sušene klobase - zimska salama, domača salama, želodec, hitro fermentirane klobase - čajna klobasa).

Proizvodnja sušenega mesa

Obdelava kosov mesa (svinjsko stegno, vrat, pleče, mesnata slanina).

Suho soljenje ali suho razsoljevanje (nekaj tednov in ves čas obračanje).

Hladno dimljenje (20°C – nekaj dni).

Zorenje v zorilnicah (uravnavanje T, RV, kroženje zraka, ventilacija; trajanje mesec dni ali nekaj mesecev).

Deklariranje in skladiščenje pri T= 8 do 15°C 1,5 do 3 mesece.

Uživamo brez kuhanja.

Pršut, sušeno stegno, sušena šunka

Kot pršut, sušeno stegno, sušena šunka se lahko poimenuje izdelek iz celega stegna s kostjo ali brez kosti ter s kožo ali brez kože, lahko tudi iz delov stegna, ki izpolnjuje zahteve, navedene za sušeno meso. Če izdelek ni iz prašičjega mesa, mora biti v imenu navedena vrsta mesa.

Sušeno pleče

Je izdelek, proizveden iz prašičjega celega plečeta s kožo ali brez nje.

Sušena vratina, budjola, zašinek

Je izdelek iz prašičjega vratu brez kosti, proizveden po zahtevah navedenih za sušeno meso. Lahko je hladno dimljeno in sušeno/zorjeno v naravnem ali umetnem ovitku.

Panceta, sušena mesnata slanina

Je izdelek, proizveden iz prašičjega mesa – mesnate slanine brez reber. Panceta mora biti pravokotne oblike s kožo ali brez nje, s hrustanci ali brez. Panceta mora izpolnjevati zahteve, ki veljajo za sušeno meso.

Razdeli ribe v osnovne skupine, naštej vsaj tri predstavnike vsake od njih ter naštej nekaj izdelkov iz rib in na kratko opiši izdelavo vsaj 3!

Morske ribe delimo na hrustančnice in kostnice. Med hrustančnicami so najbolj znane: morski pes, morski volk, skat. Med pravimi kostnicami pa so znane: tuni, sardele, listi, ostrži, trske.

Morske ribe delimo glede na okolje, kjer živijo, na pridnene ribe in pelagične ribe. Pridnene ribe so: vahnja, trska, saj, mol, oslič, girica, ugor, cipelj, morski list itd. Pelagične ribe so: tun, sinji mol, sardela, skuša, šnjur, sardon. Morske ribe delimo glede na barvo mesa na: modre ribe, bele ribe in landovina.

Modre ribe

Drobne modre ribe: inčun, igla, papalina, skuša, sardela. Dajemo v promet skupaj z drobovjem. Izjemoma pa jih smemo dati v promet brez glave in drobovja le, če so bile očiščene v kontroliranih pogojih.

Velike modre ribe: mečarica, polanda (palamida), romb, tun;

Bele ribe: girica, kovač, morski list, oslič, špar, zobatec, morski lipanj (cipelj), luben (brancin), gruj (ugor), trska, morska žaba.

Landovina: električni skat, mačji som, brezzobi som, skat.

Sladkovodne ribe delimo glede na izvor: ribe iz ribogojnic oz. ribe iz ribnikov (postrvi, šarenka ali amerikanka, som, smuč, krap, beli amur, ščuka), ribe iz tekočih voda in jezer (razne vrste postrvi, jegulja, som, krap, ščuka, lipan, smuč, sulec, losos, belica, beli amur, klen, beluga, jeseter).

Proizvodi iz rib

Ribje trajne konzerve: so proizvod dobljen s sterilizacijo pri 115-121°C v pločevinkah iz bele pokositrene pločevine, ki jih hermetično zapremo. Znanе ribje konzerve so: razne ribe (morske in sladkovodne) v olju, v njih mora biti vsaj 70 % rib in največ 30 % olja. Poznamo še ribje paštete, ribe v omaki, mešane konzerve z zelenjavo in ribo ali že gotove ribje jedi – ribji brodet.

Ribje polkonzerve: to so pasterizirani proizvodi, ali pa izdelki konzervirani s soljo, kisom in začimbami – marinirane ribe. Med ribje polkonzerve štejemo:

Rusli: to so hladne marinirane manjše sardele ali papaline, ki jih pasteriziramo in jim dodamo čebulo in drugo zelenjavo, zalijemo s kisom in solimo. (70% rib, 30% marinade, uporabnost je 60 dni.)

Zviti in istegnjeni fileti: to so očiščene sardele ali inčuni, ki jih solimo in zalijemo z olje, trajajo okoli 1 leto. Te polkonzerve moramo hraniti na hladnem, najbolje kar v hladilniku pri 4°C.

Drugi ribji proizvodi :

Ribe, konzervirane z 10-14 % soli

Posušene ribe : to so morske ali sladkovodne ribe, sušene na zraku ali v sušilnici- znana je posušena polenovka, vsebuje največ 12 % vode.

Prekajene ribe: ribe se nasolijo in prekadijo (hladno ali toplo). Tako dobijo tipičen okus, a kratek rok trajanja. Hladno prekajene so obstojne v hladilniku le 15 dni. Velikokrat jih zato steriliziramo zalite z oljem v konzervah.

Zmrznjeni ribji proizvodi: to so lahko panirane ribe, kjer mora biti več kot 60 % ribjega mesa.

Gotove ribje jedi : naredijo se po proizvodni specifikaciji.

Kaviar: je polkonzerva, ki jo dobimo s predelavo ribjih iker (jeseter, beluga). Ikre se pretlačijo skozi gosto sito, na situ ostane celičje, jajčeca grejo skozi. Ta jajčeca potresejo s soljo, da nabreknejo. Pri mešanju se morajo slišati, kot da bi mešal steklena zrna in znat kaviar je narejen. Najbolj znan je ruski kaviar (malosol). Slabši je trdi kaviar, kjer se ikre stiskajo. Kaviar je hranilen, vsebuje do 30 % beljakovin in 15 % maščob, ima tipičen vonj in okus in je specialiteta.

Razloži pripravo živali na molžo, opiši načine molže, naštej in pojasni glavne faze čiščenja in vzdrževanja opreme za molžo, opiši obdelavo mleka takoj po molži in razloži pomen hlajenja surovega mleka takoj po molži!

Živali moramo na molžo dobro pripraviti in poskrbeti za higieno celotnega vimena pred molžo in po molži. Vime oziroma seske tudi razkužimo in obrišemo. Ob molži so prvi curki mleka najbolj okuženi in jih zavržemo. Začetna okuženost mleka je odvisna od: higiene osebja in čistoče v hlevu in opreme, od zdravstvenega nadzora živali, pravilne priprave živali na molžo - umivanje vimen, masiranje vimen, izmolkemo vse mleko. Molža mora trajati 5 do 8 minut; razkuževanje vimen po molži. Molža je lahko ročna ali strojna z molznim stroji s pomočjo vakuma, po molži molzni stroj razkužimo in posušimo. Zlasti pri strojni molži lahko prihaja do številnih okužb z mikroorganizmi, zato moramo poskrbeti za čiščenje in razkuževanje molznega stroja. **Pred vsako molžo** stroj temeljito speremo z vročo vodo. **Po vsaki molži** stroj najprej speremo z mlačno vodo, nato z vročo vodo in čistilom. Sledi razkuževanje in na koncu spiranje z vodo. Shranimo ga tako, da se lahko posuši. **Vsak teden** temeljito očistimo še nedostopne dele stroja, zato stroj razstavimo in ga očistimo po enakem postopku kot po molži.

S temi postopki ohranjamo ustrezno kakovost mleka:

Čiščenje mleka po molži zajema odstranjevanje raznih nečistoč (s cedili, filtri, separatorji).

Hlajenje mleka po molži, pri čemer mleku čim hitreje znižamo temperaturo pod 4°C in s tem ustavimo oziroma upočasnimo razmnoževanje mikroorganizmov.

Skladiščenje mleka pri temperaturah pod 4°C – to lahko poteka na posestvih, ki imajo hladilne naprave, za manjša posestva, ki teh naprav nimajo, pa so na voljo zbiralnice za mleko.

Pomembno je čiščenje in razkuževanje hladilnih naprav, saj lahko predstavljajo vir okužb za mleko, ki ga hladimo oziroma skladiščimo.

Naštej sestavine mleka in njihove povprečne deleže, razloži tehnološki pomen najpomembnejših sestavin mleka in naštej in pojasni dejavnike, ki vplivajo na sestavo mleka!

Ko govorimo o mleku, imamo v mislih kravje mleko, pri ostalih vrstah živali pa moramo pred mleko zapisati tudi vrsto živali, od katere smo to mleko pridobili (npr. kozje mleko).

Kemijska sestava mleka je odvisna od naslednjih dejavnikov: pasme molznic, dednih lastnosti, starosti živali, laktacijskega stadija, krmljenja, zdravja živali, načina molže.

Mleko je tekočina z zelo zapleteno sestavo. Vse vrste mleka vsebujejo iste hranilne snovi, vendar v različnih količinah. Do manjših razlik v sestavi prihaja celo pri mleku živali iste vrste. Glavni delež mleka predstavlja voda, kar 87,5%, preostalih 12,5% pa je suha snov, ki jo tvorijo različne hranilne snovi.

Mleko ima zapleteno sestavo, saj ga tvori več kot 200 sestavin. Med njimi je daleč največ vode, sledijo laktoza, maščobe, beljakovine in minerali.



Sestava mleka: 87,5% vode, 3,8-4 % maščobe, 12,5 % SS (celotne suhe snovi vključno z maščobo), 8,5 % SSBM (suhe snovi brez maščobe), 3,3% beljakovin, 4,7 % laktoze (mlečni sladkor), 0,7 % mineralnih snovi.

Večina vode v mleku je proste (82,5 % do 87 %), ki jo lahko odstranimo, predstavlja pa topilo za večino sestavin mleka (laktoza, minerali, nekateri vitamini). Preostanek vodene moremo odstraniti, vezana je na beljakovinah, maščobah in v laktozi.

V mleku sta prisotni dve vrsti dušičnih snovi oz **beljakovine**, bolj pomembne beljakovinske dušične snovi in manj pomembne nebeljakovinske. Beljakovinske snovi so zgrajene iz velikega števila aminokislin, nekatere pa vsebujejo tudi fosfor, žveplo in druge snovi. Najpomembnejše beljakovine v mleku so: kazeini, serumproteini in beljakovine membrane maščobnih kroglic.

Kazeini (2,8%) – so snovi z nekoliko kislimi lastnostmi. Poleg aminokislin vsebujejo še fosfor. Ločimo več vrst kazeina: α -, β -, γ - in κ -kazein.

Serumproteini ali sirotkini proteini (laktalbumini in laktoglobulini) – te beljakovine so neobčutljive za delovanje kisline, zato ob usirjanju ostanejo raztopljene v sirotki. Izločajo pa se pri povišani temperaturi, pri čemer se vežejo na kazeinske micle. Zato se izloči manj sirotke, koagulum (usirjeni del) pa je rahlejši.

Beljakovine membrane maščobnih kroglic – te odstranjujemo z metenjem med izdelavo surovega masla.

Maščobe v mleku (lipidi)

V mleku je maščoba porazdeljena v obliki kapljic – maščobnih kroglic, ki jih obdaja nekoliko lepljiva membrana. Maščobne kroglice so v surovem mleku različnih velikosti in so enakomerno razporejene po celotnem volumnu. Pri ohlajanju mleka se pričnejo maščobne kapljice dvigovati proti površini mleka in se zbirajo na vrhu v obliki smetane.

Laktoza je mlečni sladkor, ki predstavlja največji delež suhe snovi v mleku. Sestavljena je iz ene molekule glukoze in ene galaktoze.

Encimi v mleku

Encimi so beljakovine, ki so sposobne katalizirati biokemijske reakcije.

V mleko pridejo: iz vimena - to so nativni encimi - lipaza, fosfataza, z mikrobi, ki se nahajajo v mleku (laktacidaza pri kisanju mleka) ali tehnološki encimi pri predelavi - himozin za izdelavo sira.

Pomembno je, da se nahajajo v kemijsko ustreznem substratu. Njihovo delovanje se z naraščanjem temperature zmanjšuje, dokler ne pride do popolne denaturacije beljakovine. Pomemben je tudi pH, ki je različen za različne mikroorganizme in a_w , ki mora biti čim višji. Najpomembnejši encimi v mleku so:

- lipaze – razgrajujejo maščobe, posledica je lipolitična žarkost mlek,
- peroksidaze – delujejo na nenasičene maščobne kisline, tako se pojavi oksidativna žarkost,
- katalaze – v mleku so prisotne zlasti ob mastitisu,
- reduktaze – pojavijo se zaradi slabe mikrobiološke kakovosti mleka
- fosfataze – hidroliza organskih fosfatov,
- proteinaze – cepijo beljakovinske vezi (večinoma so mikrobiološkega izvora).

Encimi so lahko v mleku naravno prisotni, lahko so mikrobiološki, ki jih v mleko izločajo mikroorganizmi, lahko pa so tehnološki, ki jih dodajamo ob izdelavi nekaterih izdelkov.

Vitamini v mleku

V mleku se nahaja večina vitaminov:

Vodotopni: to so vitamini B-kompleksa in vitamin C. Njihova količina je odvisna od mikroflore v želodcu krave. Topni v maščobah: so vitamini A, D, E, F, K. Njihova količina pa je odvisna od kakovosti krme in količine maščobe v mleku.

Mineralne snovi v mleku

Mleko je pomemben vir kalcija in fosforja, ki sta pomembna za razvoj kostnega in zobnega tkiva. V njem se nahajajo tako makroelementi (kalij, kalcij, klor, fosfor, natrij, žveplo, magnezij), kot mikroelementi (cink, železo, aluminij, baker). Nekateri mineralni snovi so v obliki pravih raztopin, nekatere pa so v koloidnem stanju. Za tehnološke lastnosti mleka je zelo pomemben koloidni kalcijev fosfat, ki je vezan na kazeinske micle – vpliva na velikost micel, stabilnost beljakovin, hitrost encimske koagulacije, čvrstost koaguluma, pridobitev sira, sposobnost povezovanja maščobnih kroglic.

V mleku je preko 40 različnih mineralnih snovi, ki jih glede na količino delimo na **mikroelemente** in **makroelemente**. Pomembnejši **mikroelementi** v mleku so: Zn, Br, Ru, Mo, Co, Fe, I, Cu, Ni, Al, Cr, Se, Si, F, As, Pb. Večinoma so prisotni v majhnih količinah ali v sledovih in izvirajo iz krme pa tudi iz vode, ostankov pesticidov ter kovinske in steklene opreme. Kljub majhnim količinam so pomembni zaradi svojih fizioloških, biokemijskih in hranilnih učinkov. Nahajajo se v ovojnicah maščobnih kroglic skupaj z beljakovinami ter kot sestavine v vitaminih in encimih. Pomanjkanje teh elementov zavira delovanje nekaterih tehnološko pomembnih mikroorganizmov.

Makroelementi se v mleku nahajajo v obliki anorganskih in organskih soli, med katerimi so najpomembnejši fosfati, citrati, kloridi in kazeinati, najdemo pa tudi bikarbonate, sulfate in laktate. Soli vplivajo na fizikalno stabilnost beljakovin, zlasti kazeina, pomembne so tudi v prehrani. V mleku so v pravih raztopinah pa tudi v koloidni obliki. Med makroelementi sta tehnološko pomembna **kalcij in fosfor**, ki sta vezana na kazein. Kalcij vpliva na velikost kazeinskih micel in njihovo toplotno stabilnost, hitrost koagulacije pod vplivom proteolitičnih encimov, čvrstost koaguluma, sposobnost združevanja maščobnih kroglic. Kalcij namreč nevtralizira negativni naboj maščobnih kroglic, ki ga imajo proteini v membrani.

Razdeli beljakovine mleka v osnovni skupini in opredeli njihove osnovne lastnosti, razloži kislinsko in encimsko koagulacijo ter opredeli tehnološki pomen posamezne vrste koagulacije mleka!

V mleku je okoli sto različnih dušičnih snovi, največ med njimi v zelo nizkih koncentracijah. Vsebuje: **95 % proteinov**, zgrajenih iz aminokislin, ter **5 % neproteinskih** dušičnih snovi (NPN), kamor prištevamo kratke peptide, proste aminokisline, aminosladkorje, kreatin, kreatinin, ureo, ureinsko kislino in amoniak.

Mlečne beljakovine (3.3 %)

So iz amino kislin: pomembne so tri. Kazein ali sirnina 2.8 %, sirotkine beljakovine – laktoalbumin, laktoalbumin.

Kazein: je glavna mlečna sestavljena beljakovina iz alfa; beta; kapa in gama kazeina. Te oblike se povezujejo s Ca in P v kroglaste strukture- kazeinske micelle. Kazein vsebuje veliko esencialnih aminokislin in koagulira s pomočjo kisline ali sirišča. V mleku se nahaja v koloidni raztopini. Njegove dele imenujemo micelle in so zelo majhne.

Izločanje kazeina iz mleka je koagulacija. Kazeinske molekule se s pomočjo kalcija in fosforja povezujejo v večje kroglaste strukture – polimere, ki jim pravimo kazeinske micelle in so zelo pomembne za usirjanje mleka. Iz mleka se izločajo ob dodatku sirišča (encimov) ali kisline. Kislina povzroči drugačno koagulacijo mleka kot sirišče. Do koagulacije pride, ko nastopi izoelektrična točka beljakovin.

Sirotkine beljakovine: laktoalbumin, laktoglobulin in imunoglobulin

To so beljakovine; ki so v kolostrumu in ricoti-albuminski sladki skuti. Imajo visoko bološko vrednost. Iz mleka jih izločimo s kuhanjem; 90°C, čas 30 minut.

Kislinsko koagulacijo: pri kislinski koagulaciji prihaja do odcepitev kalcija, ki je vezan na kazein zaradi delovanja mlečne kisline. Mleko pri tem koagulira in nastane poltrdo – kislo mleko - naravno kisanje. Mlečni sladkor se z pomočjo mlečnokislinskih mikrobov pretvori v mlečno kislino, ki koagulira kazein – dobimo kislinski sir – skuto. Proces koagulacije kazeina je najhitrejši pri kislosti pH 4.6 do 4.7, to je v izoelektrični točki kazeina.

Siriščna koagulacija kazeina : sirišče vsebuje encim himozin ali renin. Ta siriščni encim veže kalcij iz mleka na kazein. Zato kazein koagulira–dobimo sir in skuto.

Naštej sestavine mlečne maščobe in razloži njihove osnovne značilnosti, pojasni načine in vzroke kvarjenja mlečne maščobe ter opiši zgradbo ovojnice maščobne kroglice in razloži njen tehnološki pomen!

Mlečna maščoba je v večini (od 97 do 98%) sestavljena iz trigliceridov, v njej pa najdemo tudi digliceride, monogliceride, sterole, fosfolipide in v maščobi topne vitamine.

Mlečna maščoba je nosilec vonja in okusa mleka. V mleku je v obliki maščobnih kroglic, ki jih obdaja ovojnica ali membrana in preprečuje žarkost in zlivanje maščobe v olju podobne kapljice. Maščoba v mleku je zato v obliki emulzije.

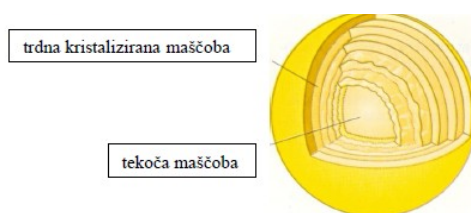
Mlečno maščobo sestavljajo naslednje sestavine mleka:

- enostavni lipidi ali gliceridi - jih je največ in tvorijo pravo maščobo,
- sestavljeni lipidi – fosfolipidi – **lecitin** - za dobro delovanje živčnega sistema in možganov,
- spremljevalci maščobe :karoteni - oranžna barva in provitamini vitamina A, , steroli- holesterol - so pomembna sestavina hormonov in provitamini vitamina D, v maščobi topni vitamini -pomembni za telo.

Kemični razkroj mlečne maščobe

Hidrolitični: zaradi delovanja encimov lipaz. Lipaze razgradijo v procesu hidrolize (ob prisotnosti vode) maščobo na glicerol in maščobne kisline. Posledica je kisel, žarek okus in vonj mleka.

Oksidativni: pride zaradi oksidacije nenasičenih maščobnih kislin, pri tem se tvorijo snovi neprijetnega žarkega vonja in okusa po loju, ribah, kovini. Pri tem razkroju se kisik veže na dvojne vezi nenasičenih maščobnih kislin. Svetloba, toplota in težke kovine nastanek žarkosti še pospešujejo. Dodati moramo že navedene antioksidante, ki nase vežejo kisik.



Maščobne kroglice so stabilizirane v mleku zaradi **adsorbcijskega plašča** (membrane, filma), ki jih ovija. To ovojnico sestavljajo fosfolipidi, proteini, holesterol, nevtralni gliceridi, vitamin A in karotenoidi, encimi ter majhne količine mineralov (Fe, Mo, Cu, Zn, K, Na, Ca, Mg) in vezana voda.

Snovi, ki so adsorbirane na ovojnici, imajo veliko površinsko aktivnost, kar je pomembno pri stabilizaciji in destabilizaciji maščobne faze mleka. To lastnost izkoriščamo pri **posnemanju**

in **homogenizaciji** mleka ter pri stepanju smetane. V notranjosti maščobne kroglice se nahajajo gliceridi z nizkim tališčem, ki vsebujejo veliko oljeve kisline in so pri sobni temperaturi v tekočem stanju. V zunanem delu

pa so v maščobnih kroglicah gliceridi z visokim tališčem in so pri sobni temperaturi v trdnem stanju, kar je pomembno pri proizvodnji masla.

Opiši osnovne kemijske značilnosti mlečnega sladkorja, pojasni njegov tehnološki pomen in opiši vlogo mlečnokislinskih bakterij pri kislinski koagulaciji mleka!

V mleku je 4.7 % laktoze. To je disaharid iz galaktoze in glukoze. Je manj sladka od saharoze. V mleku je v obliki prave raztopine in mu da sladkast okus. Pri segrevanju mleka lahko karamelizira in obarva mleko svetlorjavo. Nastane tudi okus po kuhanem mleku. Mikrobi jo najprej pri mlečnokislinskem vrenju z encimom laktazo pretvorijo v galaktozo in glukozo in nato v mlečno kislino – kisanje mleka.

Prehranski pomen laktoze

Pospeši absorpcijo kalcija v telesu. Lahko povzroči pri nekaterih laktozno intoleranco. Taki ljudje mleka ne smejo uživati - le hidrolizirano mleko - laktoza je razgrajena in fermentirane mlečne izdelke.

Laktozo najpogosteje pretvarjajo **mlečnokislinske, maslenokislinske, propionovokislinske, koliformne** in druge bakterije, včasih pa tudi **kvasovke**. Glede na vrsto mikroorganizmov in pogoje, pod katerimi se odvijajo, razlikujemo več vrst vrenja ali fermentacije:

- mlečnokislinska fermentacija – nekateri mikroorganizmi lahko fermentirajo laktozo do mlečne kisline kar omogoča izdelavo različnih mlečnih izdelkov lahko pa povzroči tudi kvarjenje mleka
- propionska fermentacije – povzročajo jo propionske bakterije,
- maslenokislinska fermentacija – povzročajo jo maslenokislinske bakterije,
- alkoholna fermentacija – povzročajo jo kvasovke,
- fermentacija s koliformnimi bakterijami – E. coli in Enterobacter aerogenes.

Mlečno-kislinska fermentacija

Pomembno vlogo ima pri proizvodnji fermentiranih mlečnih izdelkov, kisle smetane, sira itd., kjer poteka vodeno. Lahko pa povzroči veliko škodo, če se odvija nekontrolirano zaradi nehigiene, previsoke temperature in drugih vzrokov. To je biokemični proces, povzročajo ga mlečnokislinske bakterije, ki s svojimi encimi razgradijo laktozo do mlečne kisline. Pot razgrajnje je lahko **homofermentativna** ali **heterofermentativna**.

Homofermentativna pot

Fermentacija poteka pod vplivom selekcioniranih sojev **homofermentativnih bakterij**, ki iz laktoze proizvedejo 75 do 95 % mlečne kisline. Take bakterije so iz rodov Streptococcus, Lactococcus, Pediococcus in nekatere vrste rodu Lactobacillus, ki izločajo encime (β -galaktozidazo, laktat dehidrogenazo), s katerimi povzročijo glikolitično pretvorbo laktoze preko glukoze in pirogrozdne kisline do mlečne kisline. Pirogrozdna kislina je glavni vmesni produkt pri kateri koli fermentaciji.

Heterofermentativna pot

Na tej poti mlečnokislinske fermentacije nastane iz laktoze manj kot 50 % mlečne kisline, ostalo so drugi metaboliti, kot na primer etanol, očetna kislina, CO₂, H₂, CH₄, aldehidi, ketoni, aromatske snovi itd.

laktoza → galaktoza + glukoza

glukoza → mlečna kislina + etanol + CO₂ + H₂ + CH₄ + ...

Te fermentacije potekajo s pomočjo bakterij iz rodu *Leuconostoc* in nekaterih bakterij iz rodu *Lactobacillus*.

Razloži načine transporta mleka v mlekarno, naštej analize surovega mleka na sprejemnem mestu in določi njihovo uporabnost ter razloži načine merjenja količine pripeljanega mleka v mlekarno. Naštej in opiši posamezne načine obdelave surovega mleka v mlekarni, določi njihov tehnološki pomen in razloži načine kontrole zagotavljanja kakovosti mlečnih izdelkov v mlekarnah!

Transportna vozila za mleko so predvsem avtocisterne. Organizacija transporta mora biti za pravočasen sprejem mleka zelo dobra. Ko mleko prispe v mlekarno, mu moramo odvzeti vzorce, izmeriti količino prispelega mleka, ga prečistiti, ohladiti, ugotoviti njegovo kakovost in ga skladiščiti.

V mlekarni so **proizvodni** prostori za sprejem, skladiščenje ter predelavo surovega mleka v mlečne izdelke pa tudi polnilnice za vse vrste izdelkov, hladilnice, skladiščni prostori ... V **pomožnih** prostorih poteka kontrola

kakovosti surovin in izdelkov, zbiranje in predelava stranskih proizvodov (sirotke, pinjenca), priprava pare, ledne vode in ogrevanje. Tu je shranjen embalažni in reprodukcijski material, nameščen je CIP-sistem, garderobe, sanitarije, prostori za administracijo.

Na **sprejemu** mleko vzorčimo in ugotovimo njegovo **kakovost** in **količino**. Ugotovimo **temperaturo, kislost, vsebnost maščobe, beljakovin, zmrziščno točko, število somatskih celic in skupno število mikroorganizmov**. S hitrim testom preverjamo prisotnost **zaviralnih snovi**, in če ugotovimo njihovo prisotnost, mleko zavrnamo. Z merjenjem zmrziščne točke preverjamo prisotnost dodane vode v mleku. Mleko, primerno za sprejem, iz avtocisterne preko odzračevalca, filtra in števca ali tehtnice prečrpamo v skladiščne tanke za surovo mleko. Po potrebi mleko ohladimo v ploščnem ali cevnem hladilniku na temperaturo 2–4 °C.

Količino izmerimo lahko s **tehtanjem** tako, da tehtamo cisterno z mlekom in nato prazno, očiščeno cisterno. Iz razlike mas dobimo maso mleka v kilogramih. Lahko je s tehtnico opremljen tudi skladiščni tank. Pogosteje pa merimo prostornino mleka **v litrih** preko pretočnega števca in odstranjevalca zračnih mehurčkov, ker se mleko med prečrpavanjem peni.

Ločimo primarno in sekundarno odbiranje mleka.

Primarno odbiranje služi zato, da zavrnamo mleko, ki v mlekarnstvu ni uporabno. Mleko preverimo: **senzorično, z alkoholno preizkušnjo** (z dodatkom 71,5% etanola pride do izkosmičenja, če ima mleko povišano kislinsko stopnjo – približno 9 SH, pH pod 6,3) **in z alizarolno preizkušnjo** (tukaj etanolu dodamo še indikator alizarin, ki se v različnih okoljih različno obarva – v nevtralnem vinsko rdeče, v kislem rumeno in v alkalnem vijoličasto).

Sekundarno odbiranje je usmerjanje mleka z določeno kemično sestavo in mikrobiološko naseljenostjo v izdelavo najprimernejšega mlečnega izdelka. Kriteriji za odbiranje mleka so: **% beljakovin** – mleko z visokim odstotkom beljakovin je primerno za izdelavo sirov in za fermentirane mlečne izdelke, **% maščob** – mleko z visokim deležem mlečne maščobe je primerno za izdelavo smetane, masla, sladoleda.

Surovo mleko do nadaljnje predelave skladiščijo v skladiščnih tankih pri temperaturi do +4°C. Na ustrezno temperaturo ga ohladimo s pomočjo cevnih ali ploščnih izmenjevalcev toplote.

Naštej vrste pasterizacije mleka in določi njihove toplotne režime, opiši tehnološko shemo pasteriziranega mleka in delovanje ploščnega pasterizatorja ter pojasni dejavnike, ki vplivajo na učinek pasterizacije!

Pasterizacija je postopek, pri katerem uničimo vse patogene mikroorganizme, uničimo čim več tehnološko škodljivih mikroorganizmov in inaktiviramo encime. Paziti moramo, da med pasterizacijo čim manj znižamo biološko vrednost mleka (višja temperatura, krajši čas).

Temperaturni režim pasterizacije pomeni razmerje med temperaturo in ustreznim časom toplotne obdelave. Mleko pasteriziramo v cevnih, kotlastih ali ploščnih pasterizatorjih. V mlekarnah so najpogostejši ploščni pasterizatorji s temperaturnim režimom visoke ali trenutne pasterizacije.

Vrsta pasterizacije	Temperatura	Čas
nizka ali dolgotrajna (LTLT – low temperature long time)	62–65 °C	30 minut
srednja ali kratkotrajna (HTST – high temperature short time)	72–76 °C	15–45 sekund
visoka ali trenutna (VHTST – very high temperature short time)	85 °C	5–15 sekund

Potek pasterizacije v ploščnem pasterizatorju

Mleko priteka v balančni kotliček, od koder ga črpalka potiska v ploščni izmenjevalec. V njem se hladno surovo mleko preko narebrnih plošč segreva v protitoku z vročim pasteriziranim mlekom (to se ohlaja). Mleko se v tej prvi fazi segreje na temperaturo 60°C. Od tod mleko teče v dezodorizator/dezaerator, nato teče v posnemalnik in v homogenizator (odvisno od izdelka). Mleko se nato vrne v drugi del ploščnega izmenjevalca (dogrevalnik), kjer se segreje (z vročo vodo ali paro) na temperaturo pasterizacije. Na tej temperaturi se mleko zadrži v

vzdrževalniku (cevnem ali ploščnem) določen čas, ki je odvisen od režima pasterizacije. Na koncu zadrževalne faze je termometer, ki spremlja temperaturo pasterizacije ter termograf.

Mleko z ustrežno temperaturo se vrača mimo vračalnega ventila v izmenjevalnik toplote, kjer se delno ohladi v prototoku s surovim mlekom. Dokončno se mleko s pomočjo ledne vode ohladi v hladilniku na temperaturo 4°C. Če mleko ob koncu vzdrževanja nima ustrezne temperature, ga vračalni ventil vrne nazaj v balančni kotliček na ponovno pasterizacijo.

Pasterizirano mleko skladiščimo v skladiščnih tankih ali ga takoj predelamo v mlečne izdelke. Učinek pasterizacije mora biti vsaj 99% – preživeti sme samo 1% mikroorganizmov. Ta učinek je odvisen od mnogih dejavnikov:

- začetnega števila mikroorganizmov v surovem mleku,
- od vrste prisotnih mikroorganizmov v mleku,
- od temperaturnega režima pasterizacije,
- od letnega časa.

Naštej načine sterilizacije mleka in opredeli njihove toplotne režime, opiši tehnološko shemo kratkotrajne direktne sterilizacije ter naštej in razloži spremembe na mleku zaradi delovanja visokih temperatur!

Sterilizacija je postopek toplotne obdelave, pri katerem mleko segrevamo na temperaturo nad 100°C, da uničimo vse mikroorganizme in njihove spore ter inaktiviramo encime. Take izdelke lahko skladiščimo tudi pri sobni temperaturi, vendar imajo slabšo biološko vrednost.

Mleko lahko steriliziramo v embalaži ali pa brez embalaže. Za mleko v embalaži uporabljamo kontinuirane ali nekontinuirane avtoklave, za mleko brez embalaže pa ploščne ali cevne sterilizatorje. Ploščni sterilizatorji delujejo po istem principu kot ploščni pasterizatorji.

Glede na čas, ki je potreben, da mleko uspešno steriliziramo, ločimo dve vrsti sterilizacije, to sta dolgotrajna in kratkotrajna sterilizacija.

Dolgotrajna sterilizacija ali sterilizacija v hermetično zaprti embalaži – v ta namen uporabljamo steklenice, še pogosteje pa pločevinke. Dolgotrajno sterilizacijo izvedemo v avtoklavah. Embalirano mleko naložimo v avtoklav, ga zapremo in segrejemo na temperaturo od 110 do 120°C, na kateri morajo biti 10 do 40 minut, nato hladimo s postopnim hlajenjem.

Kratkotrajna sterilizacija ali sterilizacija v kontinuiranem pretoku, je lahko direktna in indirektna.

Direktna kratkotrajna sterilizacija – mleko po predhodni toplotni obdelavi (predgretju) segrejemo v delčku sekunde z direktnim vbrizgavanjem pare na temperaturo od 135 do 150°C. Pri tej temperaturi ga zadržimo od 4 do 8 sekund, nato ga ohladimo ter aseptično pakiramo (da ne pride do naknadnih okužb) v sestavljeno embalažo na bazi kartona.

Indirektna kratkotrajna sterilizacija – mleko segrejemo na temperaturo sterilizacije v ploščnih ali cevnih izmenjevalcih toplote, kjer mleko segrejemo na 135°C in ga pri tej temperaturi zadržimo od 4 do 8 sekund. Nato ga ohladimo in aseptično pakiramo v večslojno kartonsko embalažo.

Homogenizacijo opravimo, za razliko od direktne sterilizacije, že med predgretjem in sterilizacijo.

Med sterilizacijo prihaja v mleku do različnih sprememb, ki so posledica izpostavljenosti visokim temperaturam:

- rahlo rjavkasto obarvanje (produkti Maillardove reakcije),
- dobi okus po kuhanem,
- nižja biološka vrednost.

Dlje časa kot je bilo mleko izpostavljeno visoki toplotni obdelavi, bolj so v njem izražene zgoraj navedena odstopanja, zato večino mleka kratkotrajno steriliziramo.

Dolgotrajno sterilizirano mleko ima lahko trajnost več let, kratkotrajno sterilizirano pa nekaj mesecev. Obe vrsti sterilnega mleka lahko hranimo pri sobni temperaturi, če je seveda izdelek tovarniško zaprt in če embalaža ostane nepoškodovana.

Naštej in razvrsti dehidrirane mlečne izdelke glede na tehnološke postopke, opiši postopke zgoščevanja in sušenja mleka, opredeli kakovost dehidriranih vrst mleka glede na zahteve pravilnika ter opredeli tehnološko uporabnost dehidriranih mlečnih izdelkov!

Dehidrirane mlečne izdelke dobimo, če mleku odvzamemo vodo. Ti izdelki imajo koncentrirano kemijsko sestavo, so dlje obstojni tudi pri sobni temperaturi, prihranek prostora in embalaže ter stroškov prevoza. očimo dva postopka dehidriranja. **Zgoščevanje** - izdelek vsebuje 55 do 65% vode ter **sušenje** - v izdelku je do 6% vode.

Zgoščeno mleko: del vode mleku odvzamemo in mu na ta način povečamo suho snov. S tem mleku zmanjšamo volumen in mu podaljšamo obstojnost.

Za zgoščevanje ali koncentriranje uporabimo predvsem posneto mleko, ker je maščoba lahko problem. Vodo odvzamemo v uparjalnikih (izparilcih), kjer voda izpareva iz mleka. Da se sestavine mleka čim manj spremenijo, zgoščevanje poteka pod znižanim tlakom – temperatura vrelišča je pri tem večinoma pod 80°C. Lahko pa uporabimo tudi modernejša postopka zgoščevanja in sicer ultrafiltracijo, ultracentrifugiranje, povratno osmozo in kristalizacijo. Ti postopki zaradi uporabe nižjih temperatur dajo zelo kakovostno zgoščeno mleko.

Poznamo dve vrsti zgoščenega mleka:

Zgoščeno sladkano ali **kondenzirano mleko** – vsebuje najmanj 40 % dodanega sladkorja, 20 % suhe snovi brez maščobe in najmanj 8 % maščobe. Ta izdelek ni steriliziran in se kljub temu ne pokvari prav zaradi dodanega sladkorja.

Zgoščeno nesladkano mleko ali **evaporirano mleko** – vsebuje najmanj 7,5 % mlečne maščobe ter 17,5 % suhe snovi brez maščobe.

Sušenje mleka

Mleko v prahu izdelamo iz zgoščenega, pogosto posnetega mleka tako da ga posušimo na vročih valjih ali v sušilnih stolpih z razprševanjem. Poznamo tudi zmrzovalno sušenje oz. liofilizacijo, to je zmrzovanje zgoščenega mleka in sublimacija ledu oz. vode iz njega s segrevanjem pri močnem vakuumu, vendar je drag postopek zaradi velike porabe energije.

Mleko v prahu – je izdelek, ki ga dobimo s sušenjem zgoščenega nesladkanega mleka v sušilnikih. Ima do 6% vode in najmanj 25% mlečne maščobe. Uporabljamo ga za izdelavo čokolade in bombonov, peciva, kruha, v slaščičarstvu-kreme, nadeve, pri izdelavi mesnih izdelkov in mlečnih izdelkov- v jogurtu povečamo suho snov.

Naštej vsaj 5 predstavnikov fermentiranih vrst mleka, razloži naloge in pomen mikrobioloških kultur pri proizvodnji različnih vrst fermentiranega mleka (jogurta, kefirja, kislega mleka, probiotičnih izdelkov) ter opredeli pomen probiotičnih vrst mleka v prehrani!

Poznamo veliko vrst fermentiranega mleka, kar je posledica delovanja različnih mikroorganizmov v različnih vrstah mleka (kravje, kozje, ovčje, kobilje itd). Najbolj znane so: jogurt, kislo mleko, kislino pinjenec, acidofilno mleko, bifidogeno mleko, kefir (Kavkaz), sluzasta mleka, kumis (Azija – Sovjetska zveza).

Osnovni proces pri izdelavi je mlečnokislinska fermentacija (vrenje) pri kateri pride do razgradnje laktoze v mlečno kislino s pomočjo mlečnokislinskih mikrobov in njihovih encimov. Mlečna kislina koagulira (denaturira) mlečno beljakovino kazein, pri tem se v tem procesu kislinske koagulacije izloči tudi sirotka. Ta koagulacija je najbolj močna pri pH 4.6 do 4.7, to je pri izoelektrični točki kazeina. Izdelki so zaradi koagulacije beljakovin lažje prebavljivi, zaradi kisline večajo apetit, preprečujejo gnitje hrane v črevesju, in dostopni so za ljudi, ki ne prenesejo laktoze – imajo torej dietetično vrednost.

Pripravljenim tehnološko koristnim mikrobov pravimo starterske kulture ali mikrobiološka cepiva, ki so v tekoči; koncentrirani; zamrznjeni ali liofilizirani obliki - dvs kulture - brez precepljanja in vmesnega razmnoževanja jih lahko damo v pripravljeno mleko za jogurt in druge izdelke.

Jogurt

Za izdelavo jogurta potrebujemo mleko bogato z beljakovinami, ki omogočijo nastanek čvrstega koaguluma. Delež beljakovin v mleku lahko povečamo z dodatkom mleka v prahu ali zgoščenega mleka. Dobimo iz standardiziranega mleka, ki mu nekoliko povečamo suho snov (ga zgostimo) z delovanjem posebnih mikrobov

za jogurt. Za izdelavo jogurta uporabljamo mešano jogurtovo starter kulturo, ki vsebuje dve bakteriji: *Streptococcus salivarius* spp. *thermophilus*, ter *Lactobacillus delbrückii* spp. *bulgaricus*. Značilnosti jogurta: gladka tekstura v obliki gela, večja vsebnost beljakovin kot pri mleku, manjša energijska vrednost.

Kislo mleko

V industriji ga naredimo tako, da ga po pasterizaciji ohladimo na temperaturo cepljenja, to je 22°C in ga nato cepimo z cepivom mlečnokislinskih mikrobov oksisovalca. Izdelek zorimo 12-14 ur.

Probiotično mleko

Pasterizirano zgoščeno mleko ohladimo na 37°C in cepimo z cepivom probiotičnih mikrobov zorimo ga okoli 20 ur. Ta izdelek ima probiotično terapevtsko delovanje na prebavila. Okus je blago kisel, koagululum in kultura mikrobov sta zelo občutljiva.

Kefir

Je tekoči mlečni izdelek, ki vsebuje poleg mlečne kisline še ogljikov dioksid in etanol. Povzročitelji kefirnega vrenja so mikrobiološko cepivo ali kefirna zrnca - to je koaguliran kazein, kjer živijo v simbiozi mlečnokislinske bakterije in kvasovke. Zato imamo pri izdelavi kefirja mlečnokislinsko - MK in alkoholno fermentacijo. Originalno naredimo kefir iz ovčjega in kozjega mleka v steklenici s kronskim pokrovčkom, da preprečimo izgubo CO₂. Kefir je zelo zdrava pijača in mu pravimo tudi mlečni šampanjec. Bogat je z vitamini B kompleksa in in veliko ima kalcija.

Fermentirano mleko

Na tržišču je kar nekaj vrst fermentiranega mleka, ki jih izdelujejo s pomočjo bakterij, ki so prisotne v naravni mikroflori človekovih prebavil. Najpomembnejši predstavniki teh mikroorganizmov so *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus casei*, *Pediococcus acidilactici*, *Streptococcus faecium*.

Naštete bakterije, ki jim pravimo tudi probiotične bakterije, rastejo v mleku in tvorijo mlečno kislino. Potrebujemo določen čas, da se navadijo na življenje v mleku, nato pa preživijo vso pot skozi prebavila, kjer tvorijo mlečno kislino. Mlečna kislina zavira gnilobne procese in s tem uravnava prebavo. Poleg mlečne kisline nastajajo tudi manjše količine folne kisline, antibiotikom podobnih snovi in vitaminov. Probiotični ali terapevtski mikroorganizmi so zelo zaželeni, saj vzdržujejo normalno črevesno mikrofloro. Probiotični izdelki imajo slabo izraženo aromo, zato jih pri izdelavi velikokrat dodajajo jogurtovo kulturo.

Terapevtski učinek imajo probiotiki pri: zmanjšanem izločanju prebavnih sokov, dolgem uživanju poživil, jetrnih in žolčnih težavah, črevesnih in drugih infekcijah, itd. Med probiotike sodijo LCA, Ego, Activia, Actimel.

Navedi vrste jogurtov, naštej vrste dodatkov in opredeli njihovo uporabnost pri proizvodnji jogurtov, opiši tehnološki postopek izdelave čvrstega jogurta ter si izberi dve vrsti jogurta in poišči med njima razlike v tehnoloških postopkih izdelave!

Izdelava čvrstega jogurta

Odbiranje mleka: primerno je mleko z večjo vsebnostjo beljakovin in mlečnokislinske bakterije dobre kakovosti. Ne sme vsebovati zaviralnih snovi za delovanje MK mikrobov, kot so antibiotiki, pesticidi, detergenti. Predgretje mleka na temperaturo posnemanja 45-60°C, posnemanje ter tipizacija.

Homogenizacija mleka za jogurt : mleko za jogurt homogeniziramo, da izboljšamo izdelku okus in preprečimo izločanje smetane na površino.

Visoka pasterizacija: mleko mora biti pasterizirano na temp. 90 do 95°C daljši čas oz 3 do 12 minut. Želimo, da pride tudi do kagulacije albumina in globulina zaradi visoke temperature. Te koagulirane beljakovine sirotke zavirajo izločanje sirotke na površino jogurta.

Zgoščevanje: mleko moramo zgostiti, da dobi jogurt bolj čvrsto konzistenco zaradi povečanja suhe snovi-beljakovin

Načini zgoščevanja: z izparevanjem vode ali z evaporacijo, z dodatkom mleka v prahu - 3%, prej ga raztopimo, da ne nastanejo grudice, z ultrafiltracijo.

Ohlajanje: na temp. 40 do 45°C in cepljenje s cepivom termofilnih mikrobov: *Streptococcus thermophilus* in *Lactobacillus bulgaricus*.

Polnjenje v lončke pri izdelavi čvrstega jogurta.

Pri izdelavi tekočega in sadnega jogurta so faze do cepljenja enake. Po cepljenju ga zorimo v posebnih zorilnih tankih – duplikatorjih in embaliramo šele po zorenju. Kot embalažni material se uporabljajo plastični polietenski ali stekleni kozarci kot tudi karton.

Zorjenje in hlajenje: zorenje poteka pri temperaturi 40 do 45°C in traja 2 do 3 ure. Čvrst jogurt zori v embalaži v zorilnih komorah, tekoči jogurt zori v duplikatorjih - koagulum mešamo. Konec zorenja je ko jogurt doseže pH vrednost 4.7., takrat začnemo koagulum ohlajati. Hlajenje jogurta poteka postopno.

V prodaji pH ne sme pasti pod 4, da se ne izloča sirotka. Hranimo ga na hladnem pri temperaturi 4 do 6°C, lahko tudi 2 do 4 tedne.

Razdeli sire glede na vsebnost vode, maščobe v suhi snovi in način zorenja, opredeli tipične vrste sira glede na vsebnost vode in naštej po tri prestavnike ter opiši osnovne značilnosti posameznih tipov sira!

Razdelitev sirov po različnih kriterijih

Glede na vrsto mleka za sir : kravji, ovčji, kozji, bivolji in sir iz mešanic teh mlek

Glede na mlečno maščobo v suhi snovi sira (% m.m v s.s): **prekmasten** sir : najmanj 55% m.m., **polnomasten sir** najmanj 50%, **masten** sir najmanj 45%, **tričetrtn masten** sir najmanj 35%, **polmasten** sir najmanj 25%, **četrt masten** sir najmanj 15%, **pust sir** manj kot 15% mlečne maščobe.

Na deklaraciji je navedeno, da sir vsebuje 50% vode in 50% maščobe v suhi snovi- to pomeni , da je v tem siru le 25% maščobe.

Glede na vsebnost vode v nemaščobni snovi sira (V/NS) - po trdoti

Trdi sir: na koncu zorenja ima 35 do 40% vode. Značilnosti: ima kompaktno testo, je z očesi ali brez, sirno zrno dogrevamo in sušimo pri višji temperaturi, to so večji siri različnih oblik.

Delimo ga na: zelo trd sir za ribanje: ima do 35% vode, zori 6 in več mesecev, predstavnik: parmezan, zbrinc, paški sir. Siri so aromatični in pikantni zreli v letu ali dveh.

Trdi sir za rezanje: ima 35 do 40% vode, zori 2 meseca in več, predstavniki: emental, grojer, bohinski sir, tolminski sir.

Poltrdi sir: na koncu zorenja ima 40 do 50% vode, manjši siri različnih oblik. Značilnosti: ima bolj nežno strukturo, dogrevanje in sušenje sirovih zrn je pri nižji temperaturah, krajši čas, očesa so manjša ali jih ni imajo skorjo ali ne –lažje rezanje, zori najmanj 40 dni, predstavniki: posavec, trapist, edamec, gavda, tilzit.

Mehki ali sveži sir: vsebuje nad 50% vode, je skoraj brez skorje in očes, ima izrazit do pikanten vonj in okus, zori 20 ali manj dni, predstavniki skuta, mozzarella.

Razdelitev mehkih sirov :

Mehki sir s plemenitimi plesnimi: Siri z modrimi plesnimi :gorgonzola , rokfor, plesen je v testu. Siri z belimi plesnimi :kamamber, bri, plesen je na površini.

Mehki siri z rdečo mažo: to je rdečkasta prevleka na površini sira, ki nastane zaradi delovanja mikrobov *Brevibacterium linens*. To so pikantni siri. Predstavniki: limburški sir, romadur.

Mehki sir v slanici - beli siri :zorijo v slanici, so bele barve, imajo prijeten slan okus, so v kosih različnih oblik, brez ali z zelo tanko skorjo, predstavnik: beli sir.

Tip sira	Potrebna količina mleka za 1 kg sira (litri)	Vsebnost vode (%)	Najosnovnejše lastnosti	Predstavniki		
Trdi siri za ribanje	10 do 12	Do 35	So zelo trdi, pikantni, se školjkasto lomijo.	Parmezan, zbrinc, paški sir ...		
Trdi siri za rezanje	10	35 do 40	Nekoliko mehkejši, gladki, elastični, večinoma z očesi.	Ementalski sir, bohinski sir, tolminski sir, grojer ...		
Poltrdi siri	8	40 do 50	Večinoma mehki, blagega okusa, elastični.	Edamski sir, gavda, trapist ...		
Mehki siri	S plemenitimi plesnimi	6	Nad 50	Z modro v testu	Belo do rumenkasto testo, preprejeno z modrozeleno plesnijo, aroma pikantna.	Gorgonzola, rokfor ...
				Z belo na površini	Testo rumenkaste barve, površina prerasla z belo plesnijo.	Kamamber, bri ...
				Z rdečo mažo	Rdečkasta površina zaradi bakterije, testo rumenkasto, pikantno.	Limburški sir, romadur, kvargljji ...
				Zoreni v slanici	Nežno, kompaktno testo, slanega okusa.	Feta, beli sir v slanici ...
Sveži siri in sirni namazi	4	Nad 50	Nezorjeni, bele barve, blagega kiselkastega okusa. Namazi z dodatkom sadja, zelenjave, zelišč, mesa ...	Skuta, albuminska skuta, zmati sveži sir, mocarela ... Namazi na bazi skute.		
Albuminski siri	30 litrov sirotke	Nad 50	Sladkega ali kiselkastega okusa.	Albuminski siri iz sladke ali zakisane sirotke.		

Sveži sir: dobimo ga s koagulacijo mleka, pinjenca ali sirotke, ne zori in prihaja v promet v svežem stanju pod imenom skuta, ki mora biti: homogena, bele barve, mazava, brez keplic, kiselkastega mlečnega okusa, z najmanj 20% suhe snovi. Svež sir iz sirotke je albuminska skuta - rikota.

Zorjenje

Različni siri imajo različne zahteve glede temperature, vlage in trajanja zorenja.

Glede na način zorenja: primarno zorjeni sir ter sir, ki zori s plesnijo na površini ali v testu, zorenje v testu, zorenje sira v slanici, sir ne zori.

Glede na videz površine: siri z naravno skorjo: emental, zbrinc, gavda, siri z rdečo mažo, siri s plesnijo, siri brez skorje.

Toplotna obdelava

Sir je lahko izdelan iz termiziranega mleka, surovega,...

Koagulacija

Ločijo se po načinu koagulacije. Lahko je encimska, kislinska ali mešana.

Na splošno pod pojmom sir razumemo: siriščni sir, če je mleko koagulirano s siriščem; kislinski sir, če je mleko koagulirano s kislino; skuto; sirotkin sir, ki je izdelan iz sirotke; topljeni sir.

Naštej in razdeli dodatke v sirarstvu v dve osnovni skupini, opredeli njihove osnovne lastnosti, pojasni njihov tehnološki pomen!

Biološki dodatki:

Sirišče: encimska koagulacija

Mikrobiološka cepiva ali kulture: mb bakterije, propionske bakterije

Sirišče je proteolitični encim himozin ali renin s katerim koaguliramo (usirjamo mleko). Iz kazeina odcepi vodo in nanj veže dodatni Ca iz mleka. Povzroči tudi zorenje sira skupaj z encimi mlečnokislinskih in drugih koristnih mikrobov. Pridobiva se iz želodcev sesnih telet in jagnet (v teh želodcih so tudi koristni mb mikrobi) in s pomočjo nekaterih mikrobov. Na tržišču ga dobimo v dveh oblikah: tekoče sirišče: to sirišče ima sirilno moč 1:5000 do 1:15000. Sirišče v prahu ima sirilno moč od 1:100000 do 1:150000. Sirilna moč predstavlja število delov mleka, ki jih koagulira eden del sirišča v 40 minutah pri 35° C.

Mikrobiološka cepiva ali kulture so koristni laboratorijsko vzgojeni mikrobi. V uporabi so predvsem koncentrirane kulture - DVS kulture pri katerih odpade vmesno razmnoževanje mikrobov in nimamo več velike nevarnosti infekcije cepiv in jih damo direktno v celotno mleko za izdelavo sira. Naloge cepiv in mb bakterij: proizvodnja mlečne kisline, proteoliza, lipoliza, uničenje tehnološko škodljivih mikrobov, tvorba arome, plinov, lukenj ali očes - cepivo propionskih bakterij to povzroči, saj proizvajajo plin CO₂.

Različne vrste cepiv

Cepiva (kulture) za trde sire: v tem cepivu so navadno sledeče mb bakterije: Streptococcus thermophilus in Lactobacillus helveticus ali Lactobacillus lactis. Ti mikrobi rastejo pri temp. 40 do 45°C (termofili).

Cepiva za poltrde in mehke sire: okisovalec: je cepivo za poltrde in mehke sire, ki vsebuje mezofilne (20 do 23°C) mlečnokislinske bakterije, ki proizvajajo iz laktoze mlečno kislino, nekatere pa poleg mlečne kisline proizvajajo tudi aromatične spojine.

Druga cepiva so še Streptococcus cremoris in Lactobacillus casei.

Kemični dodatki

Mleku jih dodajamo za hitrejšo in dobro koagulacijo ter dobro odtekanje sirotke iz sirovih zrn, preprečevanje razvoja tehnološko škodljivih mikrobov, ki povzročijo pozno ali zgodnje napihovanje sirov, barvilo, za slanost sira - kuhinjska sol, za nižanje kisline in kot topilo za dodatke – voda.

Kalcijev klorid (CaCl): za hitrejšo koagulacijo in dobro odtekanje sirotke iz koaguluma, torej za uravnavanje vode v siru, pri zorenju sira, dodamo mleku, dodamo 15 do 20 g kalcijevega klorida na 100 kg mleka.

Dodatki proti napihovanju sirov (povzročijo ga clostridiji in koliformne bakterije): kalijev nitrat- NaNO₃ preprečimo pozno napihovanje sira - delovanje klostridijev, doziram do 20 gramov na 100 kg mleka ter

lizozim: je encim, ki zavira maslenokislinske bakterije - clostridije, saj razkraja njihove celične membrane. Na 100 kg ga damo 1 do 3 grame.

Barvila: v mleko za sir lahko dodamo naravna barvila: karoten.

Voda: v mleko se dodaja kot topilo za različne dodatke in da redči nastalo mlečno kislino, če je bakterijski razvoj prebujen.

Navedi vsaj 4 poltrde sire, naštej v pravilnem vrstnem redu faze izdelave poltrdega, trdega in mehkega sira, jih opiši in določi posamezne parametre ter poišči in pojasni vsaj 4 razlike pri izdelavi poltrdega in mehkega sira!

Razdeli trde sire v dve skupini in navedi vsaj 4 predstavnike trdih sirov, razdeli mehke sire v skupine in navedi predstavnike, poišči in pojasni vsaj 4 razlike pri izdelavi mehkega in trdega sira!

Pri odbiri mleka za sir preverjamo njegovo primarno in sekundarno dispozicijo za predelavo. Primarna dispozicija mleka so kemijsko fizikalne lastnosti surovega mleka, sekundarna dispozicija pa je biološka slika mleka v času, ko ga usirjamo.

Najpomembnejše sestavine mleka, ki vplivajo na proizvodnjo sira, so: beljakovine, laktoza ter mlečna maščoba. Pomembno je tudi ustrezno razmerje mineralov kalcija in fosforja. Zato v mleku, ki je namenjeno za izdelavo sira, izmerimo: **kislost (pH ali SH), odstotek beljakovin in maščobe, naredimo kipelno preizkušnjo, ugotovimo prisotnost zaviralnih snovi.**

Obdelava mleka za sir

Sem spadajo: **toplotna obdelava mleka, standardizacija, polnjenje sirarskih kotlov, zorenje mleka, usirjanje, obdelava koaguluma, oblikovanje, stiskanje, soljenje in zorenje sira.**

Toplotna obdelava mleka

V sir lahko predelujemo **surovo mleko**, kar je v industrijskih obratih redkost. Takrat se razmnoži v mleku naravna mikroflora, če mleko skladiščimo dovolj dolgo, to je 12–24 ur pri temperaturi 12–15°C. Ta mikroflora je zelo raznolika, lahko vsebuje tudi zdravju škodljive bakterije, hkrati pa da siru značilen vonj in okus. V industrijskem sirarstvu mleku s toplotno obdelavo, baktofugiranjem ali mikrofiltracijo odstranimo prvotno mikrofloro in potem dodajamo starterske kulture. **Pasterizacija** poteka pri temperaturi 71–74°C 15–40 sekund. Včasih za trdi in poltrdi sir uporabljamo nitjo in zmerno temperaturo **termizacije** 68–72°C, ker tako ohranimo sestavine mleka čim bolj naravne. Med daljšim zorenjem, ki traja več kot en mesec, odmrejo patogeni mikroorganizmi, zato je temperatura toplotne obdelave lahko nižja. Previsoka temperatura toplotne obdelave mleka ima negativne posledice za procese usirjanja, pojav sirnega prahu ter izločanje laktoalbuminov in laktoglobulinov, ki se lepijo na kazein in onemogočajo normalno odtekanje sirotke. Mleko za sir pri majhni okužbi lahko tudi **baktofugiramo**. **Mikrofiltriramo** samo posneto mleko, ker so maščobne kroglice v mleku ponavadi večje kot pore in se filtri hitro mašijo. Ob tem lahko odstranimo preko 99,5 % bakterij ter do 99,9 % spor *Bacillus cereus*, *Clostridium tyrobutyricum*.

Standardizacija mleka

Ker se količinsko razmerje med maščobo in beljakovinami v mleku stalno spreminja, moramo količino maščobe uravnati glede na vsakokratno količino beljakovin.

Polnjenje sirarskih kotlov in zorenje mleka

Sirjenje poteka lahko v: **klasičnih** odprtih **kotlih** ali **banjah** ali pa v sodobnih **zaprtih** horizontalnih ali vertikalnih **napravah**, ki jih vključujemo v kontinuirne linije za proizvodnjo sira.

Ne glede na izvedbo imajo naprave za sirjenje dvojni plašč ter priključke za mešanje mleka, rezanje simine (noži, sablje, harfe) in CIP-čiščenje.

Med polnjenjem kotla dodajamov mleko za izdelavo sira **mikrobiološke starter kulture**, po potrebi **kalcijev klorid**, sredstva za **preprečevanje napihovanja** sira in na koncu pri ustrezni temperaturi **sirišče**.

Zorenje mleka je kontroliran proces, ko v toplotno obdelano mleko pri približno 30°C že v sirarskem kotlu ali kadi dodamo starter kulturo in pustimo delovati 30 minut do ene ure ob spremljanju naraščanja kisline. Mleko v kotlu segrevamo na temperaturo koagulacije, ki je odvisna od vrste sira, ki ga izdelujemo.

Usirjanje - koagulacija

Mleko v kotlu **temperiramo** do temperature usirjanja, ki je odvisna od vrste sira, letnega časa, kakovosti in lastnosti mleka, učinkovitosti sirišča in se giblje med 28–35°C. Izbrano sirišče pripravimo po navodilih proizvajalca, količina je odvisna od lastnosti surovine, tipa sira, temperature usirjanja ter vrste in moči sirišča. **Sirišče v prahu** vsaj 15 minut pred uporabo raztopimo v hladni vodi, nato ga vlijemo v mleko z uravnano kislinsko stopnjo. Dobro premešamo, da ga enakomerno porazdelimo po vsej prostornini kotla, nato mleko čimprej umirimo in pustimo, da koagulira ter preverjamo čvrstost koaguluma.

Obdelava koaguluma

Namen obdelave koaguluma je oblikovanje **sirnih zrn** primerne velikosti in omogočanje izstopanja sirotke, ki se nahaja v vmesnih prostorih njegove mrežaste strukture. To dosežemo s postopki **predsirjenja**, kamor spadajo: **rezanje** dovolj čvrstega koaguluma s harfami na kocke, pri mehkem in svetem siru te s tem postopkom dosežemo ustrezno velikost zrn; oz **drobljenje** koaguluma na delce ustrezne velikosti, čim trši sir izdelujemo, tem manjši so delci.

Za sir grana je približna velikost delcev 3 mm, parmezan 3–4 mm, čedar 6–8 mm, grojer, ementalec 1 cm, edamec in gavda 1–1,2 cm, feta 2–3 cm, sir z modro plesnijo 1–1,5 cm, sir z belo plesnijo 3 cm .

Obdelava sirnega zrna – dosirjanje

Pri **mehkem** in **svežem** siru te faze ne izvajamo. Pri **trdem** in **poltrdem** siru pa je sestavljena iz **dogrevanja** in **sušenja** sirnega zrna.

Dogrevanje poteka med stalnim mešanjem najpogosteje indirektno preko dvojnega plašča sirarskega kotla s paro ali vročo vodo. Lahko pa predhodno odvezamo del sirotke in dodamo v kotel vročo vodo ali kombiniramo oba načina. Temperatura dogrevanja je za večino vrst sira 35–40°C, za trdi sir pa 40–56°C, odvisno od vrste. Pri nekaterih vrstah sira, kot so: ementalski sir, grojer, parmezan je potrebna višja temperatura, takrat poteka dogrevanje v dveh fazah. Najprej pri 36–40°C, nato do ustrezne višje temperature.

Sušenje poteka prav tako med stalnim mešanjem pri ustrezni temperaturi. Sirno zrno je na začetku še zelo mehko, zato mora biti mešanje previdno, nežno, obenem pa moramo preprečiti lepljenje in usedanje zrna. To dosežemo s posebno oblikovanimi sirarskimi orodji. Sirno zrno oddaja sirotko, se pri tem krči in postaja vedno čvrstejše. Osušenost sprti preverjamo. Pri nekaterih vrstah sira (gavda, edamec) moramo odstraniti 30–45% sirotke zaradi znižanja količine laktoze. V sirarskem stroju sirotko razredčujemo z dodatkom vroče vode, ki izpere laktozo in pospeši sinerezo. Pri manjši proizvodnji v odprtih sirarskih kotlih in banjah določimo zaključek sušenja ročno. Z roko zajamemo sirno zrnje in iz njega iztisnemo sirotko ter oblikujemo svaljek. Ko ga prelomimo, ocenjujemo hitrost preloma in lepljivost zrn v svaljku. Svaljek drgnemo med dlanmi in opazujemo hitrost ločevanja zrn. Hitro ločevanje pomeni, da so zrna dovolj suha, če ostajajo zlepljena v kepcah, moramo sušenje nadaljevati. Če v dlani stisnjeno testo razpade že ob najmanjšem dotiku ali samo od sebe in se ne lepi več skupaj, je zrno presušeno.

Oblikovanje sira

Ločitev zrna od sirotke poteka na več načinov: iz sodobnih **mehaniziranih sirarskih kotlov** izpuščamo ali prečrpavamo zrno obenem s sirotko v kadi za predstiskanje ali direktno v perforirana oblikovala; če izdelujemo sir v **holandski banji**, potisnemo zrno s sirotko v en del kadi, kjer se tudi rahlo stisne. Ko se zrna usedejo in umirijo, odtočimo sirotko, sirnino v banji razrežemo in kose zložimo v oblikovala; če **oblikovala polnimo direktno**, iz njih odteka sirotka, hkrati se zrna posedejo in v siru nastane kapilarni sistem; pri **klasičnem sirarstvu** zamešamo zrno proti dnu kotla, pustimo, da se usede, in ga nato zajamemo v sirarski prt. Sledi dviganje iz kotla in prenašanje na sirarsko mizo, kjer sirnino razrežemo in polnimo v oblikovala. Oblikovala so nerjaveča kovinska ali plastična, različnih oblik in velikosti ter perforirana.

Stiskanje sira

Z njim odstranimo prosto vodo iz oblikovanega trdega in poltrdega sira, dosežemo hitrejšo povezavo sirnih zrn, sir se dokončno oblikuje, hkrati nastaja tudi skorja. Mehki in sveži sir stiskamo "pod lastno težo" - brez obtežitve. Stiskalnice so lahko **mehanske, pnevmatske ali vakuumske**. Lahko so **vertikalne** ali **horizontalne, tunelske** itd. **Pritisk v stiskalnici** in **čas** stiskanja sta odvisna od vrste sira, njegove mase in velikosti. Povečujemo ga postopoma, da ne nastane prehitro skorja, ki bi preprečila odtekanje sirotke in povzročila nastanek sirotkinih gnezd. Potek stiskanja vpliva na oblikovanje sirnih oces v trdem in poltrdem siru. Sir med stiskanjem ročno ali avtomatsko **obračamo**.

Soljenje sirov

V siru je običajno 0,5–2 % soli pa tudi 3–7 % v siru tipa feta in domiati, kjer solimo že mleko z 8–15 % soli. Kuhinjska sol mora biti prečiščena, ne sme biti jodirana in ne sme vsebovati težkih kovin. Sir lahko solimo **v testu** ali **suho** po površini, pogosteje uporabljamo za trdi in poltrdi sir **slanico**, ki mora vsebovati glede na vrsto sira 21–23 % NaCl oziroma 20–22 Bauméja (Bé). Sir v slanici lahko prosto plava in ga po potrebi suho solimo po zgornji ploskvi. Lahko ga potapljamo v slanico skupaj z nerjavečimi paletami ali na sestavljenih platojih – boksih, pri čemer uporabljamo dvigalo. Sol iz slanice prodira od površine v notranjost sira po principu difuzije, medtem ko voda z raztopljenimi snovmi pronica od znotraj navzven po principu osmoze.

Zorenje sira

Sir zori v posebnih **zorilnih prostorih**, v katerih je zagotovljena ustrezna temperatura, relativna vlaga in pretok zraka. Leti na policah, na katerih je omogočeno negovanje in obračanje, kar je v večjih obratih povsem avtomatizirano. **Temperaturo in relativno vlago** moramo med zorenjem sira prilagoditi delovanju uporabljene starter kulture. Običajno poteka prva stopnja pri nižji temperaturi, glavno zorenje pa pri višji.

Med zorenjem se v siru odvijajo številni **biokemijski**, **kemijski** in **fizikalni procesi**, s katerimi sir pridobi svoje značilne senzorične lastnosti, kot so: barva, očesa, konsistenca, aroma. Sirno testo postaja plastično in prožno že med soljenjem, procesi pa se nadaljujejo med zorenjem. Po enem do treh dneh je sladkor v glavnem prevret v mlečno kislino. Zorenje sira omogočajo: **ostanki encimov** iz dodatkov za sirjenje; **encimi mleka**; **bakterije dodanih starter kultur in njihovi encimi**; **bakterije sekundarne okužbe**; **bakterije mleka**, ki so preživele pasterizacijo; **encimi sekundarnih kultur**, kot so propionske bakterije, plemenite plesni, *Brevibacterium linens*.

Med zorenjem se v siru spreminjata **tekstura in aroma**, kar je posledica **proteolize**, **glikolize** in **lipolize**. Razlikujemo **primarno** zorenje večinoma trdega in poltrdega sira ter **sekundarno** zorenje mehkega sira.

Primarno zorenje poteka hkrati skozi vse plasti sira, pri tem: se **razgrajujejo proteini** in **laktoza** pod vplivom proteolitičnih encimov, mlečne kisline in NaCl; **razgradi** se nekaj **mlečne maščobe**; lipoliza v poltrdem in trdem siru povzroča neželjeno žarkost razen v nekaterih vrstah sira, pri katerih sta pikanten, oster okus in vonj zaželeni (parmezan, provolone, ovčji trdi sir ...); **oblikuje se aroma sira**; **poteka tvorba očes** pri poltrdem siru, očesa lahko nastanejo zaradi delovanja mlečnokislinskih bakterij, ki metabolizirajo citrate, pri čemer nastaja diacetil in CO₂; poteka **propionovokislinsko vrenje** v nekaterih vrstah trdega sira, kar povzroča nastajanje velikih sirnih očes in značilnega sladkastega okusa sira;

Sekundarno zorenje poteka pri mehke in polmehke sira z več vlage in kisline s površine proti notranjosti. Tako zori: sir z **rdečo mačo** na površini, sir s **plesnijo na površini** in **v testu**, sir **v slanici**.

Zrel sir te vrste prepoznamo:

- po kredastem oziroma skutastem jedru; mikroflora so proteoliti in lipoliti, kot so: *Brevibacterium linens*, kulture plesni, včasih kvasovke, proteoliza in lipoliza potekata hkrati; nekatere vrste poltrdega sira zorijo **kombinirano**, npr. tilzit, tako, da delujejo mlečnokislinske bakterije in *Brevibacterium linens*.

Negovanje sira

Med zorenjem moramo sir redno **negovati** in **obračati**, kar lahko opravimo **ročno** ali **strojno**. Očistimo in vzdržujemo tudi podlage, na katerih sir leti. Trdi in poltrdi sir lahko **premazujemo** s parafinom ali poliacetatno smolo, ki daje siru lep videz in ga varuje pred plesnenjem med skladiščenjem in prodajo. Najkasneje v petih dneh po soljenju premazujemo dobro osušen sir. Lahko ga **zavijamo** v krčljive folije. Sir s plemenito plesnijo in z rdečo mačo zori na **mrežasti podlagi** zato, da ima zrak dostop, in ga redno obračamo.

Pridobitek sira

Predstavlja količino sira, pridobljeno iz 100 kilogramov mleka in se ugotavlja po soljenju in zorenju sirov.

Izračun pridobitka po obrazcu : $P = \frac{\text{teža sira v kg} \times 100}{\text{količina mleka v kg}}$

Skladiščenje in embaliranje sira

Skladiščimo ga pri temperaturi nižji od prodaje. V času zorenja in skladiščenja sir oskrbujemo z rednim čiščenjem in obračanjem, ki mora biti v začetku zorenja zelo pogosto.

Poltrde in trde sire lahko skladiščimo nekaj mesecev pri temp. 4–8°C, mehke sire pa 1–2 tedna pri temp. 4–6°C.

Sire lahko prevažamo, da ne pride do napak zorenja s premazi, ki varujejo pred plesnijo: parafin, acetatna smola, krčljiva folija, obdelava skorje z sorbinsko, askorbinsko, propionsko ali benzojevo kislino. Sira s plesnijo zorijo na mrežasti podlagi.

Na prodajnem mestu za sir temp. ne sme biti višja od 12°C. Po rezanju sir zaščitimo pred izsušitvijo s stegljivo folijo, plesen brišemo. Sir lahko tudi zamrznemo s hitrimi postopki zamrzovanja -40°C, tajamo počasi.

Opiši sestavo masla, razloži pripravo smetane na metenje, naštej in opiši tehnološke faze izdelave masla ter opredeli tehnološke napake masla in pojasni vzroke za njihov nastanek!

Maslo lahko izdelujemo iz sladke smetane, ki ima pH 6, ali iz kisle smetane, kjer je vrednost pH 4,4–5,6. Lahko je nesoljeno, slano ali ekstra slano. Proizvodnja poteka šaržno v **pinji** ali pa povsem avtomatizirano v **kontinuirnih strojih** za izdelovanje masla.

Proizvodnja masla

Osnova vseh procesov proizvodnje masla je, da se iz **mlečne masti**, ki se v smetani nahaja v obliki emulgiranih maščobnih kroglic, oblikujejo **maslena zrna**, pri čemer ostane kot stranski proizvod vodna faza smetane – **pinjenec**. Smetana za proizvodnjo masla mora biti dobre mikrobiološke kakovosti, brez tujih okusov, vonjev ali arome ter zaviralnih snovi. Ves čas pred uporabo mora biti ohlajena do temperature 2–4 °C.

Klasični šaržni postopek v pinji

Pinja je posoda iz nerjavečega jekla, ki je lahko valjaste, kockaste ali stožčaste oblike in jo poganja elektromotor. Kapacitete sodobnih pinj so 12000 litrov in več. Pinjo običajno polnimo do polovice (40–50 %) zato, da ostane prostor za peno, ki se oblikuje med izdelavo masla. Polnitev je lahko tem večja, čim nižji je % mlečne maščobe v smetani. Za izdelovanje v pinji mora smetana vsebovati 25–40 % maščobe.

Priprava smetane

Pomembna postopka **pri pripravi smetane sta fizikalno in biološko zorenje**. **Fizikalno zorenje** ali **hitro hlajenje** smetane do nizke temperature poveča hitrost procesa kristalizacije. V poletnem času je maščoba mehkejša kot pozimi, zato je poleti priporočena temperatura fizikalnega zorenja 6–8°C, pozimi pa 8–12°C. Tekoči trigliceridi se v notranjosti maščobnih kroglic spremenijo v drobne kristale z veliko skupno površino. Ti kristali nase z adsorbcijo vežejo nekristalizirano maščobo ali masleno olje in tako dobimo pravo konsistenco surovega masla, ki je pri temperaturi 12–20°C lepó mazavo in se ne drobi. Pri počasnem ohlajanju nastajajo veliki, grobi kristali, ki so vzrok za grobo, zrnato strukturo surovega masla. **Biološko zorenje** smetane se prične po dodatku mikrobiološke kulture, ki je lahko kar **okisovalec** oziroma starterska kultura s homofermentativnimi in heterofermentativnimi mlečnokislinskimi bakterijami, ki poleg mlečne kisline ustvarjajo še aromatične spojine, zlasti diacetil. Zorenje je zaključeno, ko smetana doseže vrednost pH 4,9–5,1. Poteka v zorilnikih z dvojnimi stenami in cevastimi mešali, ki omogočajo ogrevanje in hlajenje smetane.

Izdelava masla

Po končanem zorenju smetano **pretočimo v pinjo**, ki se obrača, pri tem pa nastaja pena. Tik pred metenjem lahko dodajamo v smetano tudi ustrezne količine dovoljenih barvil.

Metenje je postopek pri katerem masa v pinji postaja grobo zrnata, ker nastajajo maslena zrnca, ki se postopoma povečujejo in ločujejo od vodne faze smetane. Tako oddeljeni del, sestavljen iz vode in suhe snovi mleka brez maščobe, je **pinjenec** in pomeni stranski proizvod pri izdelavi masla. Ko se pojavijo **maslena zrnca**, pena izgine. Do teh sprememb v smetani pride po 20–30 minutah metenja. Proces je hitrejši pri biološko zorjeni smetani. Ko zrnca dosežejo velikost leče, je metenje končano. Na **kakovost metenja** in posledično na končni izdelek vplivajo: **priprava smetane za metenje, oblika in polnjenje pinje, hitrost vrtenja pinje in temperatura metenja**.

Pinjenec odtočimo in dodamo enako količino vode ter zrnca operemo. **Izpiramo** laktozo in beljakovine, ki lahko predstavljajo hrano mikroorganizmom med kvarjenjem surovega masla.

S hladno vodo med pranjem, ki ga večkrat ponovimo, maslena zrna tudi utrdimo, da je gnetenje učinkovitejše.

Gnetenje masla ima namen iztiskanja odvečne vode, enakomerne porazdelitve preostale vode v maslu v obliki zelo finih kapljic (pod 15 μ m) ter povezovanja maslenih zrn v homogeno maso. Tako dosežemo ustrezno količino vode v surovem maslu ter onemogočimo koncentriranje mikroorganizmov v vodni fazi. Gnetenje je končano, ko ni več vidne vode na površinah in na maslu. Med gnetenjem lahko maslo tudi suho ali mokro (s slanico) solimo.

Embaliranje surovega masla poteka poleti pri temperaturi 12 °C, pozimi pa 14 °C z različnim embalažnim materialom: pergamentnim papirjem, aluminijasto folijo, kaširano s pergamentnim papirjem, ki ne prepušča svetlobe, ali v polistirensko ali polipropilensko embalažo, pokrito s plastičnim pokrovom ali pokrovom iz aluminijaste folije. Maslo lahko **dolgotrajno skladiščimo** v zamrzovalnikih pri temperaturi -25 °C, embalirano v

bloke, težke 20–25 kg. Obstočnost masla je odvisna od mikrobiološke kakovosti, prisotnosti lipolitičnih encimov mleka in mikroorganizmov ter kemičnih razgradnih procesov.

Kakovost masla in napake

Dobro surovo maslo vsebuje 82 % maščobe in 16 % vode ter ima okus po orehovitih jedrcih, ki je nekoliko sladk in mil. Barva je enakomerno rumenkasta. Pri temperaturi 15 °C mora biti maslo mazavo, na prerezu se ne smejo pojaviti kapljice vode. Nekatere napake masla: okus: žarko, plesnivo, okus po ribah, lojast, milnat, grenak; konsistenca: krhko, mehko, trdo, zrnato, lepljivo; videz: dvobarvno, lisasto, motno, brez sijaja.

Najtej vrste industrijsko proizvedenega sladoleda in definiraj njihove osnovne značilnosti, opiši tehnološki postopek izdelave sladoleda ter opredeli vsaj 3 tehnološke napake sladoleda in pojasni vzroke za njihov nastanek!

Sladoled je zamrznjena mešanica emulzije maščobe in beljakovin ter sladkorja in dodatkov, ki vplivajo na senzorične lastnosti izdelka. Izdelan je iz pasteriziranega, steriliziranega ali kuhanega zgoščenega mleka, mleka v prahu, surovega masla oziroma mlečne maščobe, smetane, mlečne beljakovine, laktoze, sirotke, jogurta, jogurta v prahu, emulgatorjev in stabilizatorjev. Lahko uporabljamo jajca, rastlinsko maščobo, več vrst sladkorja ter različne aditive.

Med obdelavo potekajo v mešanici različni postopki: segrevanje, pasterizacija, filtriranje, homogenizacija, hlajenje, fizikalno zorenje, podhladitev z vpihavanjem zraka, utrjevanje in skladiščenje. Vse sestavine v duplikatorju **segrejemo** do 50 °C, sledi šaržna **pasterizacija** v kontinuirnem ploščnem pasterizatorju. Mešanico **filtriramo**, da odstranimo neraztopljene delce. Sledi **hlajenje** in **fizikalno zorenje** homogene mešanice pri temperaturi 0–4 °C. Zorenje traja 3–6 ur, pri zelo mastnih mešanicah tudi 24 ur, v tej fazi dodamo arome in barvila ter grobe sestavine, ki jih ne homogeniziramo. **Proces podhladitve** poteka kontinuirano in povsem avtomatizirano. Mešanico hitro ohladimo ob istočasnem vpihovanju zraka. Nastane gosto tekoča masa, primerna za embalaranje, ki ima temperaturo -2 do -7 °C. Delno zmrznjen proizvod polnimo v oblikovalca za sladoled na palčkah, kornete in drugo embalažo. Ob polnjenju embalaže lahko dodamo še zadnje dodatke. Embalaran sladoled gre nato v **utrjevanje**. To poteka lahko v okroglih kopelih, napolnjenih s slanico, tunelih ali hladilnih komorah. V obeh primerih mora biti dosežena temperatura med -35 in -50 °C. Trajanje utrjevalnega procesa je odvisno od velikosti kosov in se običajno giblje od 30 minut do 8 ur. Izdelke **skladiščimo** v hladilnicah pri najmanj -30 °C, v trgovini pri najmanj -20 °C. Po pravilu naj preteče od izdelave do izdaje 5 dni.

Ravnanje s sladoledom

Ravnati moramo previdno zaradi okužbe in spremembe strukture. Lahko pride do peskavosti zaradi nihanja temp. med skladiščenjem, prevozom ali v prodajni vitrini. To nihanje povzroči tudi lepljenje embalaže in spremembo teksture sladoleda. Pri tajanju, ko sladoled uživamo se lahko ločujejo faze (izloča se serum, odstopa maščoba). To se zgodi zaradi nepravilnih sestavin mešanic, če ni stabilizatorjev. Napake izvirajo iz slabih sestavin, zaradi preveč ali premalo dodatkov za aromo in okus. Da ne nastanejo večji ledeni kristali dodamo stabilizatorje in emulgatorje.

Opiši načine skladiščenja sadja, razloži vpliv različnih parametrov na potek dozorevanja sadja in oceni ekonomičnost posameznih načinov skladiščenja!

V času zorenja sadja prihaja v plodovih do določenih sprememb, ki vplivajo na organoleptične lastnosti plodu in na čas uživanja oziroma predelave. Spremembe, ki se pojavljajo v času zorenja, so: · razgradnja določenih barvnih komponent in nastanek novih; povečevanje odstotka monosaharidov in manjšanje odstotka organskih kislin; prihaja do nastanka vitaminov in mineralov; protopektin se razgradi v hidropektin, ki je topen v vodi in zaradi tega sposoben želiranja.

Pri sadju ločimo 3 vrste zrelosti, ki so v povezavi z uživanjem sadja in predelavo. Fiziološko zrelost, o kateri govorimo takrat, ko je seme sposobno kaliti. Užitno zrelost, ki nastopi takrat, ko je sadje primerno za uživanje; vse sestavine sadnega plodu so v določenem, običajno najprimernejšem razmerju. Tehnološko zrelost, ki nastopi takrat, ko je sadje primerno za predelavo.

Metode določanja zrelosti

Zrelost določamo na več načinov, najpogosteje pa uporabimo naslednje metode: ugotavljanje barve eksokarpa, določanje % suhe snovi, merjenje čvrstosti mezokarpa in ugotavljanje prisotnosti škroba.

Skladiščenje sadja

Namen skladiščenja je podaljšati trajnost sadju, ki je odvisna predvsem od vrste oziroma sorte sadja in pogojev skladiščenja. Sadje se najpogosteje skladišči v hladilnicah, kjer so v hladilnih prostorih ali celicah možni trije pogoji: normalna atmosfera (normalni pogoji), kontrolirana atmosfera in zorilna atmosfera (modificirana atmosfera).

Pogoji uspešnega skladiščenja hlajenja:

Higienska neoporečnost sadja. Ustrezna temperatura (od 1 do 5 °C, odvisno od vrste, sorte sadja in zrelosti). Ustrezna relativna vlažnost (giblje se med 70 %–85 %, odvisno od sorte in vrste sadja). Če je vlažnost previsoka, pride do glivičnih bolezni, če pa je vlažnost prenizka, pride do dehidriranja, sadje se izsuši in zgrbanči. Kroženje zraka – sadje postavimo tako, da zrak lahko kroži (na palete, da je možen dostop zraka iz spodnje strani, stran od stene, stropa). Konstantna temperatura – dovoljena odstopanja so +/- 0,5 °C. Sestava ozračja: normalna atmosfera (78% N₂, 21% O₂, 0,03% CO₂). Kisik pospešuje zorenje sadja, saj le-to diha in izgublja na teži. Takšna atmosfera se uporablja takrat, kadar skladiščimo sadje 1–2 meseca. Za daljše skladiščenje se uporablja CA – kontrolirana atmosfera (78% N₂, 10% O₂, 3–6% CO₂ – odvisno od sorte). Kisika je zelo malo, tako da sadje diha bistveno počasneje. Uporabljamo tudi zorilno atmosfero, kjer ne odstranjujemo plina etilena, ki se sprošča pri zorenju sadja. Običajno uporabljamo višje temperature od temperatur, primernih za hlajenje. Higiena celice – po izpraznitvi poskrbimo za dezinfekcijo, dezinfekcijo, deratizacijo. S skladiščenjem sadja v ustreznih kontroliranih pogojih ublažimo sezonska nihanja in sadje pripravimo za neposredno prodajo ali pa ga shranjujemo do predelave. Pridelek, ki ga skladiščimo dalj časa, obiramo v času fiziološke zrelosti.

Naštev postopke konzerviranja sadja in vrtnin, pri posameznem postopku razloži konzervirajoči učinek in mu prisodi ustrezno vrsto izdelka!

Procesi z odvzemanjem toplote, kot sta npr. hlajenje in zamrzovanje, so eni najstarejših metod konzerviranja živil. Nizke temperature upočasnjujejo hitrost kemijskih reakcij na eni strani, na drugi strani pa upočasnjujejo ali celo ustavijo rast in aktivnost mikroorganizmov. Procesi pri nizki temperaturi imajo kar nekaj prednosti, med drugim: konzervacijski učinek brez zmanjšanja hranilne vrednosti živil in sprememb vonja, barve in konsistence živil; omogočajo kontrolo hitrosti kemijskih in encimskih sprememb v živilih; povečujejo učinkovitost mnogih predhodnih operacij – npr. osnovna obdelava sadja in vrtnin (lupljenje, rezanje itd.); povečujejo topnost CO₂ v vodi pri odzračevanju pijač. Večina mikroorganizmov, ki povzročajo kvar živil, prične intenzivno rasti nad 10°C, nekateri škodljivi mikroorganizmi se razvijajo že nad 3 °C, nekateri pa celo pod 0°C. Pod -9,4°C pa običajno ni več nobenega znatnega delovanja mikroorganizmov. Procese z odvzemanjem toplote lahko razdelimo v: hlajenje in skladiščenje, zamrzovanje in koncentriranje in sušenje z zamrzovanjem (liofilizacija).

Hlajenje lahko definiramo kot proces pri katerem odstranjujemo toploto iz živila pri temperaturi pod 15 °C in nad temperaturo zmrzišča živila. Naravno hlajenje in s tem podaljševanje obstojnosti živil je človeštvo uporabljalo že v pradavnini – sneg, led, slanica. Uporabljamo ga za upočasnitev biokemičnih in mikrobioloških reakcij ter za konzerviranje živil. Postopek hlajenja povzroča minimalne spremembe v hranilni vrednosti in senzorični kakovosti živil in je kot tako pri uporabnikih sprejeto kot »zdrav« in »svež« način konzerviranja.

Danes je **zamrzovanje** živil ena največkrat uporabljenih metod konzerviranja predvsem iz dveh razlogov. Prvi razlog je v mikroorganizmih, ki se ne morejo razvijati pri tako nizkih temperaturah. Drugi razlog pa je v zmanjšanju aktivnosti vode, saj se pri zamrzovanju večji del vode pretvori v led, zaradi česar se zmanjša njena aktivnost. Zamrzovanje skoraj nima vpliva na hranilno vrednost in senzorično kakovost živil, kadar sta postopka zamrzovanja in nadaljnega skladiščenja, pa tudi odtaljevanja, pravilno vodena, prav tako pa omogoča konzerviranje brez uporabe konzervansov. Glavne skupine industrijsko zamrznjenih živil so: sadje (jagode, črni ribez, maline) ali koncentracije sokov, zelenjava (zelen fižol, grah, špinača), ribji fileti in ostali morski sadeži (rakci, polenovke), meso (govedina, ovčje meso, perutnina) in mesni izdelki, pečeni izdelki (kruh, peciva, mesne in sadne pite), gotove jedi (pizze, deserti, sladoledi).

Pasterizacija je mil postopek toplotne obdelave, ki se običajno izvaja pod 100°C, s široko uporabo na različnih področjih živilstva. Uporablja se za podaljšanje obstojnosti živil od nekaj dni (mleko), pa do več mesecev (sadje v pločevinkah). Intenzivnost toplotne obdelave in obstojnost živil po pasterizaciji sta v glavnem določena s kislostjo živila. Pasterizacija je relativno »mehka« toplotna obdelava in celo v kombinaciji z ostalimi operacijami

(hlajenje) povzroča minimalne senzorične in hranilne spremembe živil. Seveda pa je rok trajanja pasteriziranih živil običajno mnogo krajši v primerjavi z nekaterimi drugimi metodami toplotne obdelave (sterilizacija).

Tehnološko gledano je **sterilizacija** postopek konzerviranja, pri katerem segrevamo živilo na dovolj visoko temperaturo dovolj dolgo, da uničimo mikrobiološko in encimsko aktivnost. Na ta način dosežemo sterilnost proizvodov in podaljšamo rok uporabnosti.

Sušenje oz. dehidracija je najstarejša metoda konzerviranja živil, ki se uporablja že tisoče let za sušenje mesa, rib, sadja in vrtnin, s čimer se zagotavlja njihova obstojnost tudi izven sezone. Definirana je kot postopek z uporabo toplote pod kontroliranimi obratovalnimi pogoji, z namenom, da odstranimo večino vode (ostanek vode 1–5 %), ki je normalno prisotna v živilu. Ta definicija izključuje vse ostale osnovne operacije, ki prav tako znižujejo količino vode v živilu (mehansko ločevanje, koncentriranje z membrano, uparjanje), ker pri teh postopkih odstranimo iz živila manj vode kot z dehidracijo. Glavni namen dehidracije je konzerviranje živil. Dehidracija zavira rast mikroorganizmov in aktivnost encimov, toda obratovalna temperatura je običajno premalo visoka, da bi povzročila inaktivacijo le-teh. Zato je pred sušenjem obvezna primarna toplotna obdelava živil (pasterizacija ali blanširanje). Zmanjšanje volumna in mase živil znižuje stroške transporta in skladiščenja ter omogoča proizvodnjo pripravnih izdelkov za porabnike (instant kava, čaj, instant krompirjevi kosmiči), po drugi strani pa poslabša hranilno vrednost in kakovost živil.

Zgoščevanje ali koncentriranje je način konzerviranja raznih tekočin, ki so jim delno odvzeli vodo. Pri tem se poveča koncentracija trdnih sestavin kot so: sladkor, organske kisline, mineralne snovi. Koncentracijo živil lahko izvedemo na dva načina: s segrevanjem (del vode iz pari) in z zmrzovanjem (odstranimo zmrznjeno vodo). Slaba stran te koncentracije je, da deluje na naravne lastnosti živil, npr. vonj, okus in količino vitaminov.

Soljenje je konzerviranje s soljo. Sol ima plazmolitični učinek. Odteguje vodo mikroorganizmom in na ta način preprečuje razmnoževanje. S soljo konzerviramo predvsem ribe, meso in zelenjavo.

Slajenje je postopek pri katerem se uporablja sladkor. Uporablja se pri konzerviranju sadja, sadnih sokov in nekaterih drugih vrst živil. Sladkor deluje plazmolitsko in tako nastanejo neugodni pogoji za delovanje. Če hočemo, da bo konzervirano živilo obstojno, mora vsebovati 50-60% sladkorja. S sladkorjem živila pogosto še pasteriziramo.

S **kisanjem** konzerviramo predvsem zelenjavo, redko tudi kako drugo živilo. Konzervira kislina, katere pH mora biti tako nizek, da encimi mikroorganizmov kot tudi encimi živila ne morejo delovati. Živilom, ki jih konzerviramo s kisom, dodamo sol in s tem ojačamo selovanje kisline.

Prekajevanje je način konzerviranja z dimom nekaterih vrst lesa, bukovega ali kostanjevega lesa. Dim je sestavina raznih snovi, med katerimi nekatere delujejo baktericidno. Dim daje živilom specifičen vonj, okus in videz. Ločimo hladno ali vroče prekajevanje. Če hladno prekajena živila nato sušimo, so konzervirana za daljšo dobo. Vroče prekajevanje se uporablja za živila, ki jih hshranjujemo za krajši čas. S tem postopkom konzerviramo meso, ribe, sir, perutnino.

Konzerviranje z alkoholom v koncentraciji nad 15% deluje antiseptično. To lastnost alkohola lahko uporabimo tudi za konzerviranje, predvsem raznega sadja (rumov lonec).

Konzerviranje z mastjo in oljem: če damo v mast ali olje neokuženo živilo, se to ne pokvari. Rastlinska živila (gobe) zato blanširamo v vreli vodi, živila živalskega izvora steriliziramo in na ta način uničimo mikroorganizme preden živilo vložimo v mast ali olje.

Biološki postopki konzerviranja: najbolj razširjen postopek je mlečnokislinsko vrenje, ki poteka pri kisanju zelja in repe. Za nemoteno delovanje potrebujejo mikroorganizmi, ki ga povzročajo, poleg hranilne podlage tudi anaerobne pogoje. Pri kisanju zelja ali repe dodajamo sol, ker vpliva na izločanje celičnega soka in tako ustvarja anaerobne pogoje.

Razlikuj vrste želiranih sadnih izdelkov, pojasni vlogo tehnološko potrebnih sestavine zanje in navedi bistvene razlike med postopki izdelave želiranih izdelkov!

Sladkor v koncentraciji nad 50% deluje plazmolitično, toplotna obdelava pa poveča koncentracijo sladkorja.

Marmelada

Marmelada je izdelek, ki je pridobljen iz svežega ali zamrznjenega pasiranega sadja s postopkom vkuhavanja. Proizvajamo jo tako, da sadje operemo, blanširamo, pasiramo, vkuhavamo s sladkorjem, dodajamo pektin in kisline ter vroče polnimo.

Sadje v različnih oblikah vodimo v predgrelec, nato se dodaja kristalni sladkor in glukozni sirup. V predgrelec se masa segreje na 70–80°C, nato se masa vodi v vakuumski duplikator, kjer poteka izparevanje vode in s tem zgoščevanje. Kuhamo do 67% suhe snovi. Toplotna obdelava poteka dlje časa, dodamo najmanj 60% sladkorja. Masi se dozira pektinska raztopina, ki omogoči želiranje izdelka. Za želiranje potrebuje pektin ustrezen pH (dodatek citronske kisline), temperaturo in ustrezno količino sladkorja. Sledi vroče polnjenje kozarcev, pasterizacija in ohladitev v tunelskem pasterizatorju. Je izdelek iz pasiranega svežega sadja ali sadni h polizdelkov, ki jim dodajamo sladkor.

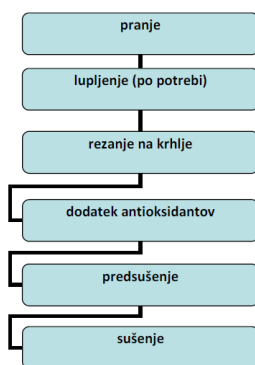
Džem

Je izdelek, ki ga dobimo z vkuhavanjem svežih, zamrznjenih ali napol predelanih plodov sadja. Za vkuhavanje rabimo manj časa kot za marmelado in dodamo več sladkorja (do 65%). Izdeluje se enako kot marmelado, le pasiranja se ne uporabi. V džemu morajo biti vidni košči sadja.

Sadni žele

Dobimo z vkuhavanjem sveže stisnjenega ali polpredelanega bistrega sadnega soka, z dodatkom sladkorja, želirnega sredstva in organske kisline, ki zniža pH in pospeši želiranje. Kuhamo do ustreznega % suhe snovi.

Pojasni potrebne mikroklimatske pogoje sušenja sadja, vrtnin in zelišč, primerjaj sušenje v ustreznih napravah in navedi možnosti preprečevanja porjavenja surovine!



Shema 1: Postopek sušenja sadja (pečkato sadje)

Pri tem postopku živilo odvezamo vodo in tako onemogočimo razvoj mikroorganizmov. Pred sušenjem živilo ustrezno pripravimo. Pri sušenju spor ne uničimo. Mikroorganizmi se začnejo razmnoževati takoj, ko se izdelki zviša stopnja vlage.

Načini sušenja: izhlapevanje, izparevanje, liofilizacija.

Pri sušenju uravnavamo temperaturo. Vse pogosteje pa uporabljamo liofilizacijo. Tu prehaja voda s sublimacijo iz ledu neposredno v paro. Postopek sušenja poteka v vakuumski celici. Izdelki so po rehidraciji dobre kakovosti.

Sušenje z infrardečimi žarki: v mikrovalovni pečici je vgrajen magnetron, ki v živila seva elektromagnetne valove visoke frekvence. V notranjosti živila se gibljejo molekule vode. Pri tem se energija valov spremeni in živilo se segreje.

Pojav rjavenja preprečujemo z žveplanjem ali z uporabo askorbinske kisline. Za dobro kakovost suhih sliv ali suhega grozdja je priporočljivo odstraniti voščeno prevleko s pomočjo potapljanja v segreto raztopino NaOH. Za sušenje so primerne vse vrste sadja. Sušimo ga lahko na soncu ali industrijsko v sušilnicah. Uporabljamo lahko tudi vakuumске sušilnice.

Pojasni pomen biološkega konzerviranja vrtnin, pod kakšnimi pogoji poteka in na primeru opiši faze tehnološkega postopka!

Biološko konzervirana zelenjava je proizvod, ki ga dobimo s konzerviranjem zelenjave z mlečno kislino, ki nastaja s fermentacijo sladkorja iz plodov ali delov zelenjave.

V skupino biološko konzervirane zelenjave spadajo: zelje, repa, kumarice, paprika, zeleni paradižnik. Fermentacijo vodijo mlečnokislinske bakterije, ki za svoje delovanje poleg hrane, vode in temperature potrebujejo tudi anaerobne pogoje.

Kislo zelje

Za kisanje zelja uporabljamo zeljne glave ustrezne velikosti in trdote. Zgodnje sorte so zaradi večjega števila oksidaz in vode hitreje kvarljive, zato so neprimerne za predelavo. Uporabljamo ustrezne pozne sorte oziroma njihove hibride. Hibridno zelje ima belo barvo, sortno je rumeno.

Zahteve predelovalne industrije za zelje: ustrezna velikost glav, ustrezna trdota glav, ustrezna količina suhe snovi, ustrezna debelina listov, neizrazit kocen.

Potek biološkega kisanja zelja: čiščenje, razbijanje kocena, ribanje na rezance debeline 2–2,5 mm, polnjenje bazenov, soljenje po plasteh (1, 5 do 2 % kuhinjske soli), tlačenje, ki ustvari anaerobne pogoje, obtežitev, da preprečimo dostop zraka (od 10 do 30 % teže svežega zelja – obtežitev povečujemo proti koncu kisanja).

Pojasni namen mariniranja vrtnin, na primeru opiši faze tehnološkega postopka ter primerjaj marinirane in sterilizirane vrtnine!

Z mariniranjem podaljšamo vrtninam obstojnost, oz. ustavimo zrelost. Marinirane vrtnine pripravimo tako da jih blanširamo, vlagamo v stekleno embalažo in mariniramo z raztopino kuhinjske soli in kisa ter hermetično zapremo. Kuhamo dokler ne postanejo vrtnine mehke oz. se zmehčajo. Okus izboljšamo z začimbami, organskimi kislinami. Naliv mora biti bister.

Pasterizirane vrtnine: kisle kumarice, mešana solata, kisl paprika, ajvar, rdeča pesa, olive.

Sterilizirane vrtnine: pelati, grah, korenje, koruza, stročji fižol

Sterilizirane vrtnine so obdelane v avtoklavu. S tem se ohranja tehnološko zrelost. Izguba vitaminov večja kot pri pasterizaciji. Rok uporabe je leto do dve, pasterizirane vrtnine imajo rok krajši.

Naštetj tri vrste izdelkov iz krompirja, pojasni tehnološko pomembne lastnosti surovine za te izdelke in opiši faze tehnološkega postopka izdelave čipsa!

Krompir je škrobno živilo (9 –25% škroba), vsebuje malo beljakovin (pomembne pa so tiste, ki jih dobimo s kombinacijo krompirja in jajca –najvišja biološka vrednost), zelo malo maščob, v krompirju najdemo vitamin C (včasih je krompir veljal za antiskorbutno živilo), od mineralnih snovi pa krompir vsebuje kalij.

Vrste krompirja razdelimo po: sortahin uporabi. Glede na uporabo ga razdelimo:

jedilni krompir (vsebuje več škroba, oblika in velikost gomoljev se razlikuje od ostalih vrst, cvrt in pečen ima višjo energijsko vrednost), semenski krompir, industrijski krompir (več škroba) in krmni krompir (uporabljamo ga za krmo živali).

Izdelki iz krompirja: instant izdelki (pire), hlajen krompir (vakuumsko pakiran), zamrznjen krompir, čips.

Skladiščenje krompirja: stalno ga moramo kontrolirati, da odstranimo nagnita gomolje. Shranjen mora biti v temnem prostoru, ker na svetlobi postane zelen (tvori se strupena snov solanin). Shranjevati ga moramo pri temperaturi nekje od 6 do 10°C (pri visoki temperaturi pride lahko do uvelosti in kaljenja, pri nizki temperaturi pa se škrob spreminja v sladkor, zato ima krompir sladkast okus). Med gomoljnicami je znan tudi topinambur (»laška repa«), ki vsebuje malo škroba, vsebuje pa lahko prebavljiv inulin, zato je primeren za diabetike, od vitaminov vsebuje največ vitamina C.

Krompir za čips mora imeti ustrezno barvo, saj je krompir še posebej občutljiv na neencimatsko porjavljenje pri katerem sodelujejo sladkor in aminokisljine. Po sprejemu surovine sledi suho čiščenje, prajnje in lupljenje. Sledi rezanje ter pranje. S pranjem odstranjujemo površinski škrob. Za izboljšanje barve se uporabljabljanje ali potapljanje v SO₂. Posušene rezine potopimo v vroče olje. Začetna temp. Olja je 170 do 190°C, končna pa 150 do 175°C. Čips solimo takoj po cvrenju ter dodamo sestavine za izboljšanje okusa. Za preprečevanje žarkost dodajamo antioksidante v olje. na koncu izdelek še pakiramo.

Naštetj vrste kisov in določi surovine zanje, razloži oacetnokislinsko fermentacijo in pogoje zanjo ter primerjaj klasičen in industrijski način proizvodnje!

Osnovna surovina je alkohol. Ta se s pomočjo očetno kislinskih bakterij in kisika spreminja v očetno kislino. Najbolj optimalna koncentracija alkohola je 3 do 4%, vendar se zaradi razkroja drugih bakterij uporablja koncentracija 10 do 11%. Ko stopnja alkohola doseže 15% se kisanje ustavi. Ostale surovine pri proizvodnji kisa so še voda ter kisik.

Vinski kis: dobimo ga z očetnokislinskim vrenjem rdečega ali belega vina, ki ga povzročajo bakterije. Te v prisotnosti kisika in pri temperaturi 28 do 32°C spreminjajo alkohol v očetno kislino in vodo ter stranske produkte (estre), ki dajejo kisu aromo, vonj in znači len okus. Vinski kis mora imeti najmanj 4 % očetne kisline.

Sadni (jabolčni) kis: pridobivamo ga z očetnokislinskim vrenjem alkoholno prevrelega sadja, sadnega soka ali sadnih tropin. Povprečno vsebuje 4 do 5 % očetne kisline.

Alkoholni kis izdelujejo ga iz špirta oz s suho destilacijo lesa oz. celuloze. Vsebuje 9 do 14 % očetne kisline, ima nevtralen okus in vonj, je rahlo pekoč in uporablja se za konzerviranje.

Aromatizirani kis: to je lahko alkoholni, vinski ali sadni kis. ki mu dodajamo različne ekstrakte začimb in dišav ali pa vrtnin (česen, šalotko..).

Razredčena oetna kislina: pridobijo jo z redčenjem očetne kisline. Vsebuje 10% kisline. Uporablja se za vlaganje.

Balzamični kis je delikatesni kis, po videzu, viskoznosti in okusu je popolnoma drugačen od običajnega kisa. Pridobivajo ga s staranjem v sodčkih iz različnih vrst lesa. Najbolj znan je balzamični kis iz Modene v Italiji.

Očetnokislinska fermentacija

Etanol (C₂H₅OH) se ob pomoči aerobnih pogojev oz kisika (O₂) in očetnokislinskih bakterij spreminja v očetno kislino (CH₃COOH) in vodo (H₂O).

Orleanski način izdelave kisa

Kisanje poteka v manjših sodih s prostornino 200 do 400l. Na vrhu sta dve odprtini. Ena je za zračenje, druga pa za dolivanje vina. Najprej nalijemo v sod 100l vinskega kisa in 2l vina. Po osmih dneh dolijemo 3l vina. To ponavljamo dokler sod ni poln. Dolivamo skozi stekleno cev ki sega skoraj do dna sode. Temperatura prostora mora biti 25°C. Kisanje poteka nekaj tednov. Na površini se mora ustvariti klobuk. Po končanem postopku lahko odtočimo 10l kisa in dolijemo enako količino vina. To lahko počnemo enkrat na teden. Lahko pa odtočimo do 100l kisa in celoten postopek ponovimo.

Klasični ali Shutzenbachov način

Sestavlja ga kad visoka 2,5m. V kadi so bukovi oblanci. Najprej se oblance izpira s topl vodo. Nato prelijemo z 9 do 10% kisom. Ko na dnu priteče kis iste koncentracije, lahko pričnemo z dolivanjem alkoholne drozge. Bukovi oblanci služijo namenu, da omogočajo drozgi lažji dostop kisika. Na njih se naselijo tudi očetnokislinske bakterije. Prvi dan postopoma dolijemo 10l drozge. Nato vsak dan po 5l več, tako ponavljamo dokler ne pridemo na 30 do 40l dnevno.

Fringsovi generatorji

Je popolnoma avtomatiziran klasični način. Avtomatsko se regulira temperatura, dovod zraka in dotok drozge. Naprava lahko izdelava dnevno 900l, 10% kisa.

Acetatorji

So kadi iz lesa in kovine. Glavna naprava je generator ali zračna turbina, ki vprihkuje k drozgi zrak v obliki drobnih mehurčkov. Na vrhu se ustvari pena, s posebno črpalko se to vrača na dno. V kad nalijemo 20% matice oz dobrega kisa in nato dolijemo drozgo ter pričnemo s kisanjem. Reguliramo temperaturo in zračenje. Temperatura mora biti največ 30°C. Nastali kis je zelo moten. Sledi fiktriranje z EK filtri in zorenje 2 do 3 mesece da pridobi na aromi.

Naštej kriterije za določanje kakovosti pitne vode, opredeli razliko med trdo in mehko vodo ter primerjaj pitno in mineralno vodo!

Pitno vodo pred vstopom v omrežje primerno prečistijo. Način prečiščevanja je odvisen od kakovosti vodnega vira. Najpogostejši postopki so: koagulacija, flokulacija – po koagulaciji se v skupke zberejo raztopljeni delci organskih in anorganskih snovi in mikroorganizmi. Sedimentacija – je postopek, ki omogoči hitrejšo usedanje

delcev in zmanjša motnost vode. Filtracija (uporaba počasnih ali hitrih peščenih filtrov). Razkuževanje – je najpomembnejša pregrada. Najpogosteje uporabljajo kloriranje, ozoniranje ali UV-sevanje.

Trda voda nastane, ko voda pronica skozi depozit kalcija in mineralov, ki vsebujejo magnezij, kot so apnenec, kreda in dolomit. Trdoto vode povzročajo različne količine kalcijevih in magnezijevih soli raztopljenih v vodi. Pove nam količino raztopljenih snovi v vodi. Vodni kamen nastane kot posledica izločanja kalcijevih in magnezijevih soli (predvsem karbonatov), kot usedlin.

Vodo lahko definiramo kot mineralno, ko vsebuje najmanj 1g/l raztopljenih mineralnih snovi. Izvira v podzemnem vodnem viru, ki je zaščiten pred onesnaženjem. Ločemo mineralno vodo brez CO₂, mineralno vodo z naravno vsebnostjo CO₂, voda z dodanim lastnim CO₂, z dodanim CO₂ iz drugega vira ter kislo vodo ali slatino, ta vsebuje več kot 250mg/l prostega CO₂.

Naštej surovine za proizvodnjo osvežilnih brezalkoholnih pijač, razvrsti osvežilne brezalkoholne pijače po pravilniku in opiši razlike med njimi in sadnimi sokovi!

Surovine za proizvodnjo osvežilnih brezalkoholnih pijač: voda, sladila, kisline, CO₂, arome, barvila, antioksidanti, sredstva za stabilizacijo, konzervansi.

Suha snov min 8%, razen za diabetične pijače.

Osvežilne brezalkoholne pijače

OBP s sadnim sokom: količina sadnega soka mora biti najmanj 10% ali 6% sadnega soka citrusov. Vonj, okus in barva morajo biti značilni za vrsto soka. V pijačo se lahko dodaja CO₂. konzervira se lahko s pasterizacijo ali konzervansi. Predstavnik sta Fruc in Dvojni C.

OBP iz baz: baze so polizdelki, izdelani iz zgoščenega sadnega soka, kislin, sladkorja, naravnih arom in barvil. SS baze mora biti najmanj 42%, razen za limonimo bazo (32% SS). Pri pripravi pijač bazo znešamo z vodo, dodamo sladkor, kislino in CO₂.

OBP iz žit: sem spada brezalkoholno pivo.

OBP iz rastlinskih ekstraktov. Te pijače vsebujejo naravne arome in barvila. Dovoljeni so dodatki poživil kofeina in tanina. Za pijače tipa Tonic je dovoljen dodatek grenkih snovi. Te pijače so Coca Cola, Fanta.

Aromatizirane OBP: tem se lahko dodaja umetne arome in barvila. Imajo zelo močno barvo.

Izotonične OBP: vsebujejo glukozo in soli.

OBP z nižjo energijsko vrednostjo: te pijače imajo lahko znižano količino sladkorja ali pa se jim namesto sladkorja dodaja sladila. Pijače so Deit, Stil.

Energijski napitki: vsebujejo večjo količino poživil. Te so Red bull, Shark.

Sadni in zeliščni čaji: osnova za sadne čaje je šipek ali hibiskus, za zeliščne pa meta.

Sirupi za OBP: vsebujejo najmanj 60% suhe snovi. Sestavljeni so iz sladkorja, vode, naravnih arom, barvil in konzervansov.

Sadni sokovi

So izdelki iz kaše oz matičnega soka z dodatkom vode, sladkorja, kisline ter vitamina C. Konzervirani so lahko le s pasterizacijo ali sterilizacijo.

Delimo jih po izgledu na kašaste, motne ali bistre ter po količini sadnega deleža na naravne sokove s 100% sadnim deležem ter nektarje s 50% sadnim deležem. Sladkor je lahko dodan do največ 20 % glede na skupno maso sadnega nektarja.

Naštej zaporedne faze tehnološkega postopka bistrskih in motnih sokov, razloži vlogo pektolitičnih encimov in navedi potrebne naprave za bistenje!

Izdelava bistrskih sokov:

sprejem surovine, pranje plodov, mletje (valjni mlinci, ki so lahko gladki ali nazobčeni), blanširanje oz encimatska obdelava in segrevanje na 55°C, stiskanje ali prešanje (diskontirane ali šaržne stiskalnice, kontinuirane stiskalne kot so polžne, tračnecentrifugalne), bistenje, centrifugiranje (centrifuga), filtracija in korekcija (filterna stiskalnica, naplavni filter, vakuumski ali bobenski filter), pasterizacija (ploščni pasterizator), polnjenje, skladiščenje.

Izdelava motnih sokov: izdelava je enaka kot za bistre sokove, odpade le bistrenje in filtracija. Namesto teh faz je homogenizacija (homogenizator).

Pektin si zamišljamo kot dolgo vetigo, ki ovija delc motnosti. To verigo moramo razgraditi, zato se uporabljajo pektolitični encimi. Na delovanje teh encimov vpliva temperatura. Ta naj bi bila 40°C.

Naštej in razloži zaporedne faze tehnološkega postopka pridobivanja kašastih sokov!

Sprejem surovine

Čiščenje, pranje in prebiranje

Odstranjevane koščic: naprava je Rotativa. Sestavljena je iz dveh valjev. Eden je kovinski in ima zobe, drugi je gumjast. Na zobeh se ustavlja meso, na gumjastih pa kosti. Kosti gredo naprej v pasirko za kosti, oki odstrani preostalo meso. Meso potuje naprej v blanšer.

Blanširanje: namen tega postopka je uničiti encime, mikroorganizme, pretvotiti netopni pektin v topni in omogočati lažje pasiranje. U blanšer: sestavljen je iz valja v obliki črke U. Noter je polž, ki potiska meso proti izhodu. Blanšer ima dvojno dno v katerem je para. Če je kaša gosta je lahko paro uvaja direktno vanjo. Cevni blanšer je sestavljen iz cevi in ohišja. V ohišju je para. Slaba stran tega blanšerja je čiščenje.

Pasiranje: z njim odstranimo neužlitne delce in istočasno zmanjšamo velikost delcev. Navadne pasirke so sestavljene iz treh luknjčastih valjev. Prvi valj ima luknjice največje, tretji pa najmanjše. V valje prehaja sadna kaša. Valji se vrtijo. Zaradi centrifugalne sile prehaja kaša iz enega valja v drugega. Turbo pasirke so iz enega valja, ki ima drobne luknjice. V valju so lopatice, ki se vrtijo in potiskajo sadno maso skozi luknjice. Hitrost vrtenja valja in lopatic je zelo velika.

Korekcija kaše: koregirajo lahko le s citronsko kislino. Dodajajo lahko tudi vodo.

Homogenizacija: je razbijanje delcev na tako majhen da ne pride do usedanja.

Deaeracija: je odstranjevanje zraka in tujih vonjev. Naprava je deaerator. To je posoda v kateri je vakuum, na vrhu pa se kaša razprši.

Konzerviranje: zamrzovanje kot prvi način: zamrzuje se v ploščnem zamrzovalniku. Zamrznjene plošče ovijejo s foljo in skladiščijo v zamrzovalni celici. Pred uporabo plošče zmeljejo in blanširajo. Pasterizacija kot drugi način: kašo obdelajo v ploščnem pastreizeratorju do 100°C. Kašo nato skladiščijo v sterilnih cisternah.

Iz matičnih sokov lahko izdelujemo sokove ali nektarje, iz kašastih pa samo nektarje.

Kontrola suhe snovi in kislin

Priprava recepture

Prečrpavanje surovin v cisterne in mešanje

Kontrola suhe snovi in kisline

Po potrebi korekcija

Kašasti sok pred polnjenjem homogenizirajo in pasterizirajo, bistre sokove pa po potrebi bistrijo in filtrirajo.

Pasterizacija in polnjeneje

Skladiščnje – rok uporabe eno leto

Razloži namen in opiši načine pridobivanja sadnih koncentratov!

To so sokovi, ki jim je bila odvzeta voda, zaradi česar se jim je povečala vsebnost suhe snovi, katere vsebnost mora biti vsaj 45 %. Za proizvodnjo sadnih koncentratov se uporablja pečkato, koščičasto in jagodičasto sadje. Njihova proizvodnja ima velik pomen v predelavi sadja, posebno v proizvodnji sokov in napitkov oz. brezalkoholnih pijač in sadnih sirupov. Koncentriranje sadnih sokov se uvršča med najzahtevnejše procese predelave sadja, v prvi vrsti zaradi težav pri ohranjanju arome ter težav pri koncentriranju sokov, ki vsebujejo koloidne, ne topne snovi (delce, ki povzročajo motnosti), kakršni so ponavadi motni, zagotovo pa kašasti sokovi. Še vedno zelo pogosto uporabljen način koncentriranja ostaja uparevanje, čeprav ima ta postopek pomanjkljivost. Pri uparevanju vode se namreč izgubljajo tudi hlapne aromatične snovi, ki pa se ponovno ulovijo, koncentrirajo in vračajo v koncentriran sok. Z novejšim tehnološkim postopkom proizvodnje predvsem kašastih koncentratov, ki ga imenujemo serumski postopek, kašo ločimo na trdno fazo ali pulpo, ki vsebuje 15 – 25% suhe snovi in tekočo fazo ali serum. Ločevanje poteka v dekanterjih s pomočjo centrifugalne sile, čas zgoščevanja seruma potem pa je bistveno krajši. Poleg uparevanja se vedno pogosteje uporabljajo tudi druge modernejše metode koncentriranja, kakršna sta reverzna osmoza in koncentriranje z zamrzovanjem, čeprav so še

vedno omejene na določene vrste sokov (npr. sokove iz citrusov) oz. jih je mogoče uporabiti le za določeno stopnjo koncentriranja (do 30% suhe snovi pri reverzni osmozi).

Naštej surovine za proizvodnjo piva, navedi zahtevano kakovost surovin in razloži tehnološki pomen teh surovin!

To so ječmenov slad, voda, hmelj in kvasovke.

Ječmenov slad je kaljen ječmen. Pivu daje potreben ekstrakt ali suho snov in vpliva na njegovo aromo in okus. Pridobivamo ga iz dvorednih pivovarskih sort ječmena, ki imajo zrnje, bogato s škrobom (sorte imperial, chevaliere, union in kragulj ter nove sorte, pridobljene s križanjem). Za pivo z več ekstrakta in alkohola pogosto uporabljamo neslajena žita. To so surovine s škrobom (ječmen, koruza, pšenica, riž in derivati škroba) in surovine s sladkorjem (saharoza, glukoza in sirupi na osnovi ječmena, slada in karameliziranega sladkorja).

S sušenjem hmelja preprečimo kvarjenje in podaljšamo obstojnost. Kakovost hmelja je odvisna od kakovosti Lupulina in količine alfa in beta kislin, ki vplivajo na obstojnost piva. Od sestavin hmelja so najpomembnejši tanini, le -tipri kuhanju sladice tvorijo snovi, ki vplivajo na stabilnost pene. Eterična oljadajo hmelju značilen vonj in vplivajo na kakovost piva. Skupne smole so najznačilnejša sestavina hmelja. Sestavljene so iz alfa in beta kislin, ki povzročajo grenkobo piva. Količina hmelja, ki ga dodajamo sladici, je odvisna od kakovosti hmelja in vrste zelenega piva. Za oblikovanje značilnega grenkega okusa svetlega piva potrebujemo od 20 do 30% več hmelja kot za temno pivo. To pomeni, da za 100l (hektoliter) svetlega piva dodamo povprečno od 100 do 300g hmelja. V pivovarstvu je uporaba hmeljnih briketov bolj razširjena kot uporaba hmeljnega ekstrakta ali celih hmeljnih storžkov.

Voda za proizvodnjo piva mora imeti primerno mineralno sestavo in kislost ter ustrezati zdravstvenim predpisom za pitno vodo. Za pripravo pivovarske vode so dovoljeni postopki in sredstva, ki niso zdravju škodljivi. Za okus in barvo piva je izredno pomembna mikrobiološko in kemijsko neoporečna voda. Pivovarji se ponavadi pohvalijo z lastnimi izviri, podtalnico ali vodnjaki. V današnjem času lahko s fizikalno-kemijskimi postopki lastnosti vode prilagodimo tipu piva. Najboljša pivovarska voda je neklorirana, mehka voda, ki jo uporabljamo predvsem za proizvodnjo svetlega piva, za temno pivo pa je primernjša bolj trda voda. Lastnosti vode v pivovarni prilagodijo lastnim potrebam s fizikalno-kemijskimi postopki.

Alkoholno vrenje pivine povzročajo kvasovke različnih rodov. Za proizvodnjo piva zgornjega vrenja, ki poteka pri temperaturi od 15 do 22°C, uporabljamo kvasovke *Saccharomyces cerevisiae*. Pri pivu zgornjega vrenja se kvas zbira na površini. Za proizvodnjo piva spodnjega vrenja, pri katerem se po končanem alkoholnem vrenju kvas useda na dno, uporabljamo kvasovke *Saccharomyces uvarum-carlsbergensis*, ki delujejo pri temperaturi od 8 do 15°C. Delovanje kvasovk je odvisno od temperature, tlaka, prisotnosti kisika, pH in vsebnosti alkohola.

Naštej in opiši zaporedne faze pridobivanja slada. Katere naprave so pri tem potrebne!

Tehnološka shema pridobivanja slada

Ječmen skladiščimo v visokih silosih. Po potrebi ga čistimo in sušimo do predpisane vlage. Sledi namakanje in kaljenje ječmena, ki je osnovni pogoj za pridobivanje slada. Običajno kaljenje poteka pri temperaturi od 10 do 25°C in traja 5 do 10 dni. Prvi znak kaljenja je rast koreninice, ki ob koncu kaljenja doseže dvakratno dolžino zrnja. Tako dobimo neobstojeen zeleni slad, ki ga glede na namen uporabe sušijo na različne načine. Način sušenja slada vpliva na lastnosti posameznih vrst piva. Slad za svetlo pivo sušijo pri nižji temperaturi in ob intenzivnem kroženju zraka, slad za temno pivo pa pri višji temperaturi in počasnem kroženju zraka. Po končanem sušenju pivski slad grobo zmeljejo v sladni drobljenec in transportirajo v pivovarno. Poznamo še pšenični in specialni slad. Slednji je lahko barvni, zaradi intenzivnejše barve ga dodajajo temnemu pivu. Karamelni slad, ki je primeren za povečanje polnosti okusa. Parjeni slad uporabljajo za proizvodnjo posebnih temnih piv. Pridobivanje slada poteka v sladarnah popolnoma ločeno od pridobivanja piva.

Pridobivanje slada: grobo čiščenje, skladiščenje, fino čiščenje, sortiranje, namkanje, kaljenje, sušenje zelenega slada, odstranjevanje koreninic, skladiščenje.

Čistimo zato, da dobimo dober slad iz zdravih enako velikih zrn. Ločimo jih po teži, obliki in velikosti. Uporabljamo avtomatsko tehtnico, aspirator (s pomočjo pihanja in vibriranja odstranimo slamo in prah), filter in

ciklon (ločita prašne delce), magnet 8odstrani kovinske delce), trier (loči ječmenova zrna od drugih po obliki in velikosti), sortirke (sortirajo enaka zrna skupaj).

Namakamo v posebnih kadeh, to so cilindrokonusni namakalniki, ti so valjasti s prišiljenim dnom. Na vrhu imamo tuše za razprševanje namakalne vode in naprave za dotok svežega zraka.

Kaljenje

Bobnasti kalilniki so vrteči bobni, ki med vrtenjem mešajo kaljeni se ječmen v svoji notranjosti. Skozi luknjičasto steno uvajamo vlažen zrak. Izrabljen zrak izhaja skozi sredinsko luknjičavost bobna.

Saladinova omara so bazeni pravokotne oblike z luknjičastim dnom za dovod vlažnega hladnega zraka. Na to dno damo en meter debelo plast kalečega ječmena. Vz dolž bazena po posebnih tirih potujejo vijaki mešalci, ki ječmen intenzivno mešajo.

Sušenje

Prva faza je faza pravega sušenja, druga pa je faza doseuševanja. V prvi fazi se vlaga iz 44 znižna na 6 do 10%. Na ta način odstranimo prosto vodo. Pri temperaturi do 40°C se kaljenje še nadaljuje, ta faza se imenuje fiziološka. Pri temnem sladu želimo čim daljšo encimatsko fazo, da sobimo boljšo razgradjo zrna. Encimska faza poteka pri temperaturi 40 do 70°C, na vlado 20 do 25°C. Tri tej temperaturi se rast ustavi, encimi pa še vedno delujejo. Slad sušimo 18 do 24 ur.

Druga faza oz faza dosuševanja odstranjuje trdo vezano vodo. Vlaga pade na 5% pri svetlem in 3% pri temnem pivu. Sušimo pri 80 do 85°C za svetlo pivo in 102 do 105°C za temno pivo.

Zrak za sušeje se segreje, ko potuje preko sistema ogrelih cevi in tako prehaja skozi meter debel sloj slada, ki je na rešetkah. S pomočjo ventilatorjev ali naravne cirkulacije potuje zrak od spodaj navzgor. Sušilnica je navadno dvoetažna. Za sušenje lahko uporabimo tudi sušilni tunel.

Skladiščenje slada

Slad v silosih hranimo pri nizkih temperaturah, v suhem zraku ali vrečah. Tik pred mletjem na valjčnih mlinih slad še popolno očistimo s pomočjo ščetk na rotorju, nato ga zmeljemo in dobimo sladico. Skladiščimo najmanj en mesec da se mu stabilizira kakovost.

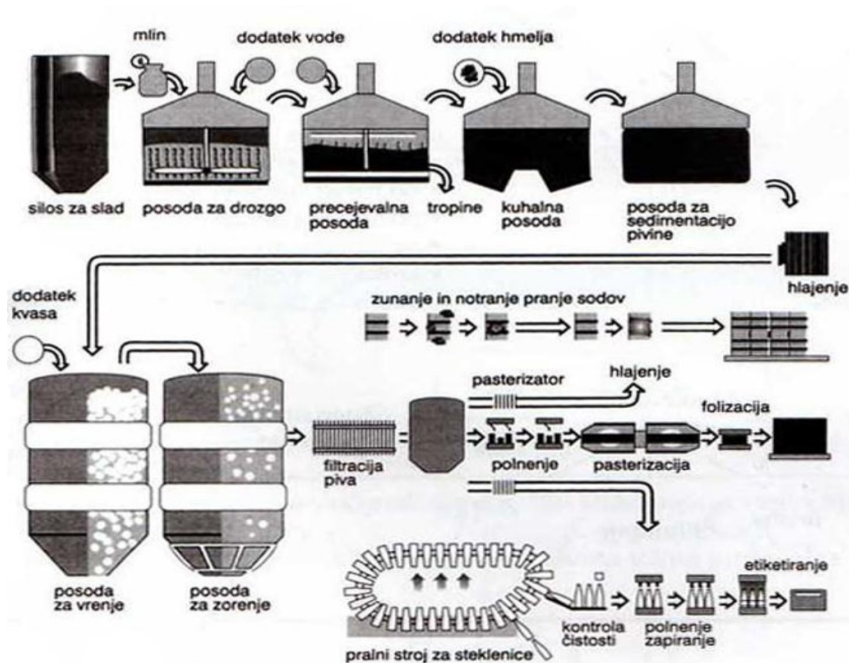
Ocene kvalitete slada

Organoleptične analize: vizuelno določimo čistočo, barvo, vonj in izenačenost zrn.

Mehanske analize: izmirimo hektolitersko težo, težo 1000 zrn, sortiramo po debelini, specifični teži, izmerimo dolžino kalčka ter izvedemo prerez.

Kemijske analize: merimo vlago, ekstrakt, beljakovine ter škrob.

Naštej in opiši zaporedne faze varjenja piva. Katere naprave so pri tem potrebne ter opiši pripravo pivine na alkoholno vrenje, opiši alkoholno vrenje in potek zorenja piva! Naštej in opiši faze finalizacije piva in delovanje posameznih naprav, ki se pri tem uporabljajo!



Drozganje je operacija, v kateri se zdrobljen slad pomeša z vodo, v velikih kadeh z mešali in segreje tako, da encimi diastaze razgradijo škrob v vodotopni sladkor (maltozo). Za pivovarne je najprimernejši drobljen slad s čim manj zdrobljeno lusko. S takim sladom pospešimo fizikalne in biokemične procese pri prehajanju snovi iz ječmenovega slada v vodo. Proces imenujemo drozganje. Pri tem se večina izločenih snovi (beljakovine in škrob) razgradi v kvasovkam dostopno obliko. Postopek poteka na dva načina, z dekokcijo in infuzijo.

Dekokcija je počasen, vendar zelo učinkovit postopek drozganja sladne moke v vodi, pri katerem končno temperaturo drozganja dosežemo tako, da po tretjino drozge z več prekinitvami posebej segrevamo, potem pa jo znova primešamo preostali drozgi v drozgalni posodi. Najprej se razgrajujejo beljakovine, nato pa ogljikovi hidrati. Zdrobljeni slad se pomeša s štirikratno količino vode in stalno meša. Začetna temperatura drozge je 35°C, potem pa se postopoma segreje na 76°C. Drozganje traja eno do tri ure. Zmes slada in vodnega ekstrakta se imenuje pivska drozga, sama raztopina pa sladica.

Infuzija je postopek drozganja sladnega drobljenca v vodi s postopnim segrevanjem celotne mase do končne temperature. Postopek poteka s petnajstminutnimi prekinitvami segrevanja celotne mase pri temperaturah, pri katerih se razgrajujejo posamezne hranilne snovi. Infuzija je precej hitrejši postopek, zato jo pogosto uporabljajo v pivovarstvu. Razgradnja beljakovin (proteolitična aktivnost) poteka pri 50 do 53 ali do 55°C. Razgradnja škroba v maltozo z delovanjem amilaze beta poteka pri 63 do 65°C. Razgradnja škroba v dekstrin z delovanjem amilaze alfa poteka pri 73°C.

Postopek ločevanja tropin od drozge imenujemo **bistrenje sladice** in poteka v bistrilnikih, kjer se na dnu oblikuje porozni sloj usedline, ki ima vlogo dodatnega filtrirnega sloja. Izkoristek bistrenja je boljši, če tropine dodatno izpiramo s segreto vodo. Po precejanju dobimo prvo sladico, po izpiranju pa drugo sladico.

Odcejanje, filtracija

Precejanje je ločevanje sladice od zdrobljenega slada. Odcejanje lahko poteka na dva načina: skozi odprtino v dnu posode za drozganje, pri čemer za cedilo oziroma filter služi kar izluženo zrnje, ali skozi posebna plitva cedila.

Na 76°C segreto drozgo črpamo ob neprestanem mešanju v cedilno posodo oz kad bistrilnik. Na filtracijskem cedilu nastane prozni sloj usedline tropin iz lusk ječmena, ki predstavlja dodaten filterni solj. Skozi sito steče filtrat, ki v začetki ni bister. To motno sladico moramo večkrat prefiltrirati. Filtracija je končana v približno 90 minutah. Tako dobimo po precejanju prvo, osnovno sladico. Sledi izpiranje tropin, ki so ostale na cedilo, tako dobimo drugo sladico z manj ekstrakta. Sledi mešanje osnovne oz prve in druge sladice. To prečrpajo v kad za kuhanje sladice s hmeljem oz kad za izdelavo pивine.

Varjenje

Pri varjenju v ožjem pomenu besede se razgradijo vsi fermenti, sladica pa se »sterilizira«. Sladico, ki vsebuje od 16 do 18% ekstrakta (odvisno od vrste piva), zbistriamo in prečrpamo v kuhhalno kad. Med varjenjem (kuhanjem) dodamo hmelj, ki daje pivu značilen grenak okus in aromo. Beljakovine koagulirajo, pH raztopine pade, hlapne snovi z neprijetnim vonjem pa izparijo. Varjenje mora biti enakomerno in intenzivno, traja od 1 do 1,5 ure, odvisno od tega, koliko vode mora izpareti, da dobi sladica pravo vsebnost suhe snovi ali ekstrakta. Po novih postopkih traja kuhanje manj. Pri tem upoštevamo kakovost hmelja in tip piva, ki ga želimo. Navadno dodamo 500g hmelja na hektoliter za svtlo pivo in 250g na hektoliter za temno pivo.

Cilji kuhanja sladice s hmeljem (hmeljenja) so: izparevanje odvečne vode do zelene koncentracije, prekinitev delovanja encimov, sterilizacija sladice – uničenje mikroorganizmov, ekstrakcija grenkih snovi, eteričnega olja in kislin iz hmelja, nastajanje barve in okusa, oksidacija taninov in nastanek melanoidov, odstranitev neželenih hlapnih komponent, usedanje beljakovin in taninov.

Bistrenje in hlajenje

Po končanem kuhanju prečrpamo hmeljeno sladico v sedimentacijsko posodo (whirlpool), kjer se pivina ohladi in se izloči vroča usedlina. Na filtru ostanejo tropine hmelja in del koaguliranih beljakovin. V sedimentacijski posodi se pivina ohladi na 50°C in izloči se vroča usedlina. Ta vroč sediment odstranimo s centrifugiranjem, filtracijo in separacijo. Nato sledi hlajenje na 6 do 10°C. S hlajenjem se hmeljena sladica tudi zrači in veže kisik, ki ga kvasovke potrebujejo za rast in razmnoževanje.

Alkoholno vrenje hmeljene sladice (pivine)

Sledi prezračevanje s sterilnim zrakom ter dodajanje kvasovk (0,5%), ki povzročijo alkoholno vrenje. Med fermentiranjem se sladkorji maltoza, maltotrioza, glukoza, fruktoza in saharoza pretvorijo v alkohol, ogljikov dioksid, pri čemer se sprosti veliko toplote. Fermentiranje lahko poteka v odprtih ali zaprtih posodah različnih oblik in velikosti. Na pokrovnih zaprtih fermentatorjih je naprava za reguliranje tlaka, s katero se uravnava vsebnost v pivu raztopljenega ogljikovega dioksida: višji tlak pomeni večjo vsebnost CO₂.

V velikih pivovarnah običajno poteka alkoholno vrenje v **fermentorjih** pri temperaturi od 8 do 15°C kot glavno vrenje ali primarna fermentacija 8 do 10 dni. Prvi dan je faza nizke bele pene. Proti koncu prvega dne nastopi močno razmnoževanje kvasovk. Sledi faza visoke rjave pene, ko je vrenje najbolj intenzivno. Uravnavamo ga s hlajenjem na 10°C. Sledi faza upadanja pene, v tej fazi se kvas useda na dno. Konec glavnega vrenja preverimo stopnjo nepovretega sladkorja. 1% ostane nepovret.

Naknadno vrenje, sekundarna fermentacija ali zorenje piva, ko se mlado pivo zbistri, razvije ogljikovo kislino in pridobi svoj značilen okus pri 0°C. Obogati se s CO₂ zaradi povretja % sladkorja. Običajno traja 6 do 8 tednov za lažje vrste piva in 2 do 3 mesece za močnejše in posebne vrste piva.

Ko se večina sladkorjev pretvori v alkohol, se fermentacija upočasni, kvas pa se začne usedati na dno posode.

Rezultat fermentacije je mlado pivo, ki se ohladi do temperature od -1 do 0°C, kar pospeši usedanje kvasa ter koaguliranje beljakovin. Zaradi zmanjšanja topnosti se izločijo tudi snovi z neprijetnim vonjem (fenolne spojine), s čimer se poboljša okus piva. Postopek lahko poteka kar v fermentatorjih ali v posebnih posodah pri povišanem tlaku, da ogljikov dioksid ne izpari.

Razlika med pivom spodnjega vrenja in pivom zgornjega vrenja je posledica vrste dodanih kvasovk. V obeh primerih se pod anaerobnimi pogoji sladni sladkor ali maltoza spremenita v alkohol in CO₂ ter številne snovi, ki vplivajo na značilen okus posameznih vrst piva. Pri pivu zgornjega vrenja poteka alkoholno vrenje pri temperaturi od 15 do 22°C in ga lahko uživamo takoj, kot je to navada v malih pivovarnah. Pivo spodnjega vrenja potrebuje za alkoholno vrenje več časa. Stare vrste piva in vse vrste piva tipa ale, stout, porte so piva zgornjega vrenja. Pivo tipa pils, dortmunder in ležak je pivo spodnjega vrenja in potrebuje za pravilen potek alkoholnega vrenja nižje temperature.

Filtracija

Večino vrst piva nato filtriramo, da iz piva izločimo vse trdne delce, beljakovine, celice kvasovk ki povzročajo motnost, s čimer se izboljša okus in videz piva.

Vrste filtrov

Ploščni filtri: navpični in vodoravni – filtriranje s ploščami in okvirji

Svečni filter: kot filterno sredstvo uporabljajo diatomejsko zemljo ali kiselgur, ki jo zamešamo z vodo in naplavimo na filterno ploščo ali svečo filtra.

EK filtri: membrane so iz celuloznih vlaken zelo manjhnimi porabi, lahko zardžijo kolide in celo mikrobo. Pravim omu turi hladna sterilizacija. S temi filtri dobimo popolno biološko in koloidno stabilnost piva

Bobnasti centrifugalni filtri: trdni motni delci gredo zaradi centrifuge na obod hitrovrtečega se bobna.

Pasterizacija

Sledi pasterizacija in pakiranje piva v steklenice ali sode. Pivu, ki ga polnimo v pločevinke in steklenice, podaljšamo obstojnost s pasterizacijo v ploščnih pasterizatorjih. Najprej uporabimo temperaturo od 68 do 75°C, 25 do 30 sekund, nato pa 60°C 2 minuti, sledi faza hlajenja na 5 do 7°C. Lahko poteka tudi v tunelskih pasterizatorjih.

Polnjenje piva

Polnjenje v steklenice izvedemo tako na najprej izsesamo zrak. Nato steklenico napolnimo s CO₂, nato s protipritiskom v steklenice polnimo pivo do vrha. Po hlajenju dobi pivo pravo višino. S takim načinom polnjenja preprečimo penjenje in izhajanje CO₂ iz piva.

Opiši kemijsko sestavo jedilnih maščob, naštej in razloži fizikalne lastnosti in kemične reakcije maščob ter pojasni vlogo antioksidantov!

Maščobe so estri glicerola in višjih maščobnih kislin. Po izvoru jih delimo na živalske in rastlinske. Živalske so pri sobni temperaturi večinoma v trdnem agregatnem stanju – masti (svinjska mast, goveji loj, ovčja mast..), rastlinske maščobe pa so tekoče - olja (sončnično, sojino, bučno, oljčno, mešano.). Agregatno stanje maščob je odvisno od nasičenosti maščobnih kislin.

Nasičene - med C atomi so le enojne vezi. Nenasičene maščobne kisline imajo med ogljikovimi atomi dvojne ali trojne vezi.

Kemijske reakcije so lahko: osnova tehnoloških procesov rafinacije, osnova analitičnih metod za ugotavljanje kvalitete, vzroki kvarjenja maščob, osnova organskih sintez.

Kemijske reakcije na esterski vezi in karboksilni skupini so: hidroliza, esterifikacija, interesterifikacija.

Kemijske reakcije v verigi maščobnih kislin so: hidrogenacija, halogeniranje.

Fizikalne lastnost maščob

Gostota

Se giblje se od 0,915 do 0,940 kg/dm³ ; pri oljih se meri pri 20°C, pri trdnih maščobah pa od 40 do 100°C. Na gostoto vpliva nasičenost - bolj kot je maščoba nasičena, manjša je gostota.

Temperatura taljenja, strjevanja in dimljenja

Temperatura taljenja je odvisna od nasičenosti maščobnih kislin, od števila C-atomov in oblike kristala: (goveji loj 43-48°C; svinjska mast 35-45°C; kokosovo maslo 28-30°C); temperatura strjevanja nam pove, kdaj se maščoba strdi, in je tudi nižja od temperature taljenja; temperatura dimljenja oz. zažiganja nam pove, pri kateri temperaturi začne maščoba izparevati; odvisna je od vsebnosti višjih maščobnih kislin.

Kristalna struktura in konstitneca

Med ohlajanjem maščob se maščoba strjuje v kristale, ki so lahko različnih oblik in velikosti in vplivajo na stabilnost maščob; konsistenca nam pove, kolikšna je plastičnost in mazavost maščobe, odvisna je od kristalov in razmerja med trdo in tekočo fazo.

Topnost

Maščobe se topijo v nepolarnih organskih topilih in sicer benzenu, acetonu, kloroformu.

Dilatacija

Je sprememba volumna ob spremembi agregatnega stanja; če se trdne maščobe talijo, se volumen poveča.

Mazavost, plastičnost

Je sposobnost maščobe, da se v trdnem agregatnem sloju razmaže v tankem sloju na določeno površino; maščoba se najprej pregnete, potem pa maže; lastnost je odvisna od razmerja med tekočo in trdno fazo, pa tudi od velikosti in oblike kristalov.

Emulgiranje

Sestavljene maščobe (fosfolipidi in glikolipidi) vsebujejo hidrofilni in lipofilni del in delujejo kot emulgatorji.

Kemijske karakteristike

Povedo nam, kakšna je stopnja nasičenosti maščobe, količina prostih maščobnih kislin in tudi kakšna je stopnja dilatacije. Kislinsko število nam pove, koliko mg KOH rabimo za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 1 g maščobe, kislinska stopnja nam pove, koliko ml 0,1 molarnega NaOH rabimo za nevtralizacijo prostih maščobnih kislin v 100 ml maščobe, število umiljanja oz. saponifikacijsko število nam pove, koliko mg kalijevega hidroksida (KOH) rabimo za umiljanje 1g maščobe; kokosova maščoba ima to število od 250 do 270, sončnično olje pa od 70 do 185 (koliko je prostih maščobnih kislin).

Jodno število nam pove koliko gramov joda se veže na 100 g maščobe. Jod se veže na dvojne vezi nenasičenih kislin; glede na jodno število razdelimo maščobe: z nizkim jodnim številom – do 100, s srednjim jodnim z številom - 100 140, z visokim jodnim številom - nad 140.

Tiocianidno število nam pove, koliko tiocianida (SCN)₂, preračunano na količino joda, ki je ekvivalentna količini tiocianida, se veže na 100 g maščobe. Tiocianid je manj aktiven, veže se le na eno dvojno vez linolne in dve dvojni vezi linolenske kisline; iz tega lahko ugotovimo vsebnost nenasičenih maščobnih kislin.

Tetrabromidno in heksabromidno število: ti dve števili nam povesta, koliko broma se veže na dvojne vezi nenasičenih maščobnih kislin.

Reichert–maisslovo in Polenskyjevo število: količino lahko hlapnih maščobnih kislin, ki se ločijo z destilacijo, določamo z dvema številoma. Po teh pa jih razdelimo na dve skupini in sicer: topne v vodi (te določamo z Reichert-maisslovim številom; nevtralizacija z 0,1 NaOH / 5g maščobe); in v vodi netopne (te določimo z Polenskyjevim številom).

Antioksidanti - mehanizem, delovanje

Dodajajo vodik, ki se veže na prosti radikal peroksida (ROO) ali radikal maščobne kisline (R), prosti radikal antioksidanta (A) se veže na prosti radikal ROO ali R. Obe reakciji prikazujeta verižno reakcijo oksidacije. Antioksidante dodamo maščobi z nizkim peroksidnim številom. Antioksidativni indeks nam pove, kolikokrat se podaljša trajnost maščobe (vrsta, koncentracija, vrsta maščobe, pogoji skladiščenja).

Naravni antioksidanti: tokoferoli (E-vitamin), umetni antioksidanti: butilhidroksianisol (BHA) in butilhidroksitoluol (BHT).

Naštej oljnice in opiši faze priprave semena na stiskanje ter razloži potek stiskanja!

Različne vrste rastlinskega olja

So maščobe iz semen ter plodov in so večinoma v tekočem agregatnem stanju (olja). Če so iz ene rastline, jih poimenujemo po viru pridobivanja (oljčno, koruzno, sončnično olje, kokosova mast), mešanice različnih olj pa označimo kot rastlinsko olje, namizno olje ali olje za peko.

Sončnično olje pridobivajo ga iz oluščenih semen sončnic, ki vsebujejo do 50% maščobe in do 35% beljakovin.

Arašidovo olje pridobivajo iz arašidov, ki vsebujejo do 48 % maščob.

Bučno olje pridobivajo ga s stiskanjem oluščenih semen buč, ki jih predhodno pražijo.

Repičino olje proizvajajo ga iz semen oljne repice (*Brassica campestris*), ki vsebujejo do 35 % olja.

Sojino olje pridobivajo ga iz semen soje, ki vsebuje do 20 % olja

Iz koruznih kalčkov stiskajo olje, ki vsebuje nasičene in nenasičene maščobne kisline.

Olivno olje pridobivajo ga iz plodov oljke.

Sezamovo olje pridobivajo ga iz semen sezama (*Sesamum indicum*), ki vsebuje do 54 % olja.

Oljna palma je vir palminega olja, ki se ekstrahira iz plodov in olja palminih koščic.

Arganovo olje pridobivajo iz oreščkov.

Postopek pridobivanja olja

Priprava oljnic na predelavo, pridobivanje, čiščenje – rafinacija.

Priprava oljnic na predelavo

Postopki prve stopnje so: transport, sprejem, kondicioniranje, čiščenje, skladiščenje, luščenje, drobljenje oz. mletje in toplotna obdelava.

Transport: zunanji prevoz do obrata, notranji pa je mehanski ali pnevmatski (v toku zraka).

Kondicioniranje: gre za postopek sušenja oz. vlaženja. Olnjnice največkrat sušijo, ker je količina vlage višja od kritične. Sušenje poteka v sušilnikih, največ pa se uporabljajo koritasti, rotacijski (vir toplote je konvekcija), večetažni navpični sušilnik (surovina potuje skozi faze predgretja, sušenja in ohlajanja) in vakuumski sušilnik. Glede na smer jih delimo na istosmerne, protitočne in navzkrižne.

Kritična količina vlage: kopro 6%, lan 10 %, palmine koščice 8%, repica 12%, soja 13%, sončnica 9–10%, bombaž 10–11%.

Najprimernejša vlažnost za skladiščenje je 10%, pri čemer je razgradnja hranilnih snovi najnižja. Pri 1535 % so procesi razgradnje intenzivnejši, seme se hitreje kvari. Če je vlaga več kot 40%, lahko pride do kaljenja.

Skladiščenje: poteka lahko v začasnih ali stalnih skladiščih. V začasnih shranjujemo surovino v času žetve zaradi omejenih kapacitet transporta, sušilnic in sprejemnih linij. Surovino večkrat premečemo, da spodnja plast pride na površino in dosežemo ustrezno zračenje. Med skladiščenjem surovina dozoreva, v njej potekajo biokemični procesi, ki so lahko aerobni ali anaerobni. Intenzivnost je odvisna od temperature, vlage in prisotnosti kisika.

Aerobni proces je dihanje, pri čemer se sproščajo CO₂, voda in energija. Če je dihanje preveč intenzivno, pride do samosegrevanja:

- do 25°C se delno spremenijo hranilne in tehnološke lastnosti, ki bistveno ne vplivajo na kakovost olja,
- od 25 do 40°C dobi surovina temnejšo barvo, grenak okus, izrazit vonj, ki je lahko že rahlo neprijeten, poveča se kislinska stopnja,
- nad 40°C pa je takšna surovina neuporabna. Anaerobni procesi: alkoholna in mlečnokislinska fermentacija - vrenje.



Preprečevanje nezaželenih sprememb med skladiščenjem: aktivna ventilacija, sušenje, skladiščenje na 10 – 15°C, skladiščenje v kontrolirani atmosferi (zmanjšamo količino O₂ in zvečamo količino CO₂.)

Postopek skladiščenja obsega: sprejem surovine (kvalitativna in kvantitativna analiza), čiščenje, sušenje, polnjenje v celico, večkratno zračenje, kontrolo pogojev, praznjenje.

Čiščenje semena

Poteka pred in po sušenju, odstranjujemo pa primesi, ki škodljivo vplivajo na skladiščeno seme, lahko pridejo v oljne pogače, zmanjšajo hranilno vrednost ali pa so strupene.

Naprave za čiščenje so sita, trierji, aspiratorji, koncentradorji, magneti, barvni ločilci, pralnice in naprave za ščetkanje.

Luščenje semen

Luska semen - plodov vsebuje malo maščob in zato daje manjši izkoristek. Vsebuje pa predvsem celulozo, hemicelulozo in tanin (trpek okus). To so nerazgradljive snovi, ki motijo postopek stiskanja in ekstrakcije. Postopki luščenja so lahko biološki (encimatska razgradnja), kemijski (mehčanje lusk z anorganskimi snovmi) in mehanskimi, ki se največ uporabljajo in potekajo v luščilnicah. Vsaka vrsta semena zahteva drugačno konstrukcijo. Največ se uporabljata rebrasta in ploščata luščilnica. Rebrasta je iz rotirajočega bobna z lopaticami, ki se obračajo in udarjajo ob rebra. Ko pride seme vmes, luska razpoka, se postopoma odlušči in odstrani z aspiracijo (pihanje). Ploščate luščilnice so iz dveh vertikalnih diskov in ko pade seme vmes, nastopi sila trenja, luska se drobi in lušči in zaradi centrifugalne sile potuje proti obodu. Odstranjuje se s separacijo.

Drobljenje

Pri drobljenju se celične stene semen poškodujejo, manjši delci imajo večjo površino - celične stene postanejo propustne. Zaradi tega olje lažje izteka, procesa stiskanja in ekstrakcija potekata hitreje in sta učinkovitejša. Za začetno drobljenje uporabljamo mline kladivarje, valjčne mline z nagubano površino.

Toplotna obdelava: Toplota povzroča, da:

- se kapljice olja združujejo v skupke in lažje iztekajo,
- beljakovine koagulirajo in se zmanjša sposobnost vezanja olja na površino semena,
- uničimo nekatere mikroorganizme (plesni in bakterije, ki povzročajo, da postanejo fosfati netopni).

Predgretje je toplotna obdelava na 60°C. Poteka v posebnih napravah, ki so razdeljene na 4

do 8 cilindričnih etaž. Vsaka etaža ima mešalo in se segreva preko plašča. Vsaka etaža ima odprtino za spuščanje pogače v naslednjo etažo in napravo za zračenje. Pred začetkom segrevanja se seme vlaži na 9 do 14 % vlage. V prvi etaži je temperatura 60 do 80°C, v zadnji pa 110 do 125°C.

Pridobivanje olja s stiskanjem

Je najstarejši postopek pridobivanja olja. Poznamo hladno in toplo stiskanje. Olje, ki ga dobimo s hladnim stiskanjem, je boljše kakovosti, ker se ne uničijo vitamini, encimi in ostale hranilne snovi. Večkrat se uporablja postopek toplega stiskanja, ki nam da boljši izkoristek. Po stiskanju dobimo surovo olje in pogačo.

Dejavniki, ki vplivajo na učinek: vlažnost pogače, predgretje, kemijska sestava surovine, hitrost spreminjanja tlaka, temperatura in viskoznost.

Naštej surovine za ekstrakcijo olja, opiši potek ekstrakcije in naprave za ekstrakcijo!

Pridobivanje olja z ekstrakcijo

Je učinkovitejši postopek pridobivanja olja, gre pa za metode difuzije ali prelivanja. Prelivanje se uporablja za manjše količine surovine, difuzija pa za večje. Pomembna je temperatura ekstrakcije, ki mora omogočiti čim boljši izkoristek difuzije. V povprečju se surovina segreje na 50-60°C, topilo pa na 30-40°C. V primerjavi s stiskanjem dobimo pri ekstrakciji 5 - 15% več olja. Postopek je najbolj uporaben za sojino olje, pri drugih vrstah pa semena najprej predstiskajo in po tem ekstrahirajo. Slabe strani: postopek je drag, nevarnost eksplozije, sačma je lahko strupena. (Sačma je ostanek pri ekstrakciji, miscela pa raztopina olja in topila).

Hitrost ekstrakcije je odvisna od: zdrobljenosti delcev, velikosti celic, topnosti olja v topilu, količine vode, odvajanja raztopine s površine.

Poznamo dva načina ekstrakcije:

Perkolacija: surovina miruje in istočasno predstavlja tudi filtrno sredstvo, ker se miscela pretaka skozi jo.

Imerzija: surovina ustvarja sloj nepropustnega materiala, zato jo dispergiramo (raztrosimo) v topilo.

Potek ekstrakcije: priprava semena, ekstrakcija s topili, odstranjevanje topila iz miscele, prepričevanje sačme, rekuperacija (osvežitev topila.)

Lastnosti topil za ekstrakcijo: selektivnost, nizka temperatura vrelišča, ne sme biti gorljivo ali eksplozivno, ne sme kemično delovati.

Topila so: benzen, ogljikov tetraklorid, ogljikov disulfid

Vrste ekstraktorjev

Saržni so iz pokončnega odprtega kotla, ki ima na zgornjem delu nameščeno perforirano ploščo. Na to nosilno ploskev naložimo zdrobljeno surovino in jo prelijemo s topilom. Nekaj olja se pri tem ekstrahira - dobimo miscelo. Koncentracija olja je nizka, boljši učinek dosežemo, če več ekstraktorjev povežemo v baterijo.

Kontinuirni: navpični (Bollmanov) ekstraktor ima na krožni verigi obešene perforirane košarice. Veriga se pomika s pomočjo dveh koles v navpični smeri. Na vrhu ekstraktorja se brizga na material sveže topilo. V tem delu je v košaricah že ekstrahirano seme. Tako sveže topilo odzame še zadnje količine olja iz že izluženih semen. Miscela teče navzdol skozi seme v košaricah.

Pri ležečem ekstraktorju pa so košarice pritrjene na vodoravno verigo.

Rotacijski je sestavljen iz nizkega pokončnega valja. Ta je razdeljen na več odsekov. Valj se deli na dva dela. V sredini je perforirana plošča, na katero naložimo material. Na določenem mestu se ekstraktor polni, na drugem prihaja sveže topilo.

Imerzijski ekstraktor je iz kotla z mešalom, surovina se meša in tako dispergira (razporedi) v topilo, ki se brizga ali teče v tankem sloju. Več takih ekstraktorjev lahko povežemo protitočno ali istotočno v baterijo.

Pojasni namen rafiniranja olja, naštej posamezne stopnje rafinacije in jih opiši!

Filtracija

Olju, ki smo ga dobili s stiskanjem, najprej odstranimo mehanske primesi. Za to uporabimo vibracijska sita: filtrirne stiskalnice, centrifugo in centrifugalne separatorje.

Degumiranje - razsluzevanje

S postopkom odstranimo sluzne snovi, ki jih predstavljajo pentozani, nekatere beljakovine in gumiji. Postopki so: segrevanje do temperature koagulacije, delovanje z močnimi kislinami ali elektroliti, hidratacija - vezava vode.

Za razsluzevanje se največ uporablja hidratacija, ki poteka tako, da olju dodamo veliko vode, v kateri smo raztopili nekaj očetne kisline. To zmes segrevamo, po določenem času se molekule povečajo in jih lahko odstranimo s centrifugiranjem. Tako olje se še spira in suši. Vzporedni produkt je največkrat lecitin (emulgator).

Nevtralizacija

Je postopek odstranjevanja prostih maščobnih kislin iz surovega olja. Načini odstranjevanja pa so: z lugom, esterefikacija FFA (free fatid acids – prostih maščobnih kislin), destilacija FFA prostih maščobnih kislin), povezovanje v kompleksne soli, ekstrakcija s selektivnimi topili.

Največ se uporablja nevtralizacija z lugom (NaOH, KOH ...). Pred postopkom je potrebno določiti količino prostih maščobnih kislin, na podlagi te pa se izbere vrsta, količina in koncentracija luga. Postopek je lahko saržni ali kontinuirani.

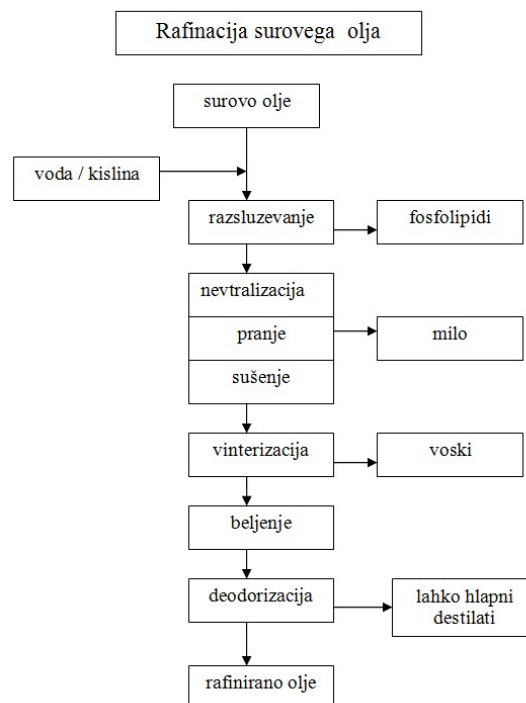
Šaržni

Suhi postopek: kotel se segreva, v njem je suhi mešalo; lug se zmeša z oljem, po nevtralizaciji se usede milo, nato olje filtriramo.

Mokri postopek: uporablja se, kadar je prostih kislin več kot 3 %. Olju se dodaja večja količina raztopine luga, pri čemer nastane tekoča milnica; postopek poteka v zaprtem kotlu, iz katerega se nevtralizirano olje prečrpa, in nato še izpira z vodo.

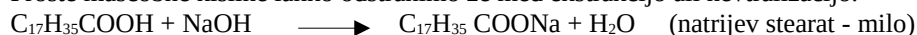
Kontinuirani postopek

Surovo olje se črpa iz rezervoarja; v mešalnik se dozira tudi odmerjena količina luga, emulzija se segreva na 100 OC, potuje preko nizkotlačnega parnega grelca, kjer se fazi ločita; olje se čisti še v centrifugah.



Destilacija v misceli

Proste maščobne kisline lahko odstranimo že med ekstrakcijo ali nevtralizacijo.



Dekoloracija - beljenje

Olja vsebujejo različna barvila, največkrat klorofil, karotinoide in ksantofil. Nekatera od teh so škodljiva, ker nastajajo kot produkti oksidacije. Nase vežejo tudi tuje vonje in pospešujejo oksidacijo, zato jih je potrebno odstraniti z adsorpcijo ali kemično (vezava na neko kemično spojino).

Adsorpcija je postopek, pri katerem uporabljajo belilno zemljo oz. glino, ki jo lahko aktivirajo z dodatkom H₂SO₄ ali HCl. Pri tem pride do kemičnih in fizikalnih sprememb, ki povečajo moč adsorpcije. Poleg belilne zemlje se uporablja tudi ogljik. Ta odstranjuje predvsem rdeča barvila, pa tudi sledove mila, ki ostane po nevtralizaciji.

Šaržna dekolracija

Naprava je iz kotla, ki ima v notranjosti mešalo in cevi za gretje. Postopek poteka tako, da se najprej del olja meša z belilno zemljo v manjšem rezervoarju. Olje se filtrira in vrača nazaj v kotel, kamor se doda preostalo olje. Postopek poteka pri višji temperaturi (90–100°C). Pogača, ki ostane po filtraciji, se preprihava z zrakom, da se odstrani čim več olja.

Kontinuirana dekolracija

Olje se zmeša z odmerjeno količino belilne zemlje, se razprši v spodnji del stolpa in se segreje na temperaturo beljenja. Zmes se spusti iz stolpa na filtrirne stiskalnice, nato se olje še enkrat meša z zemljo in razprši v zgornji del stolpa. Prednosti: ni nevarnosti za oksidacijo, odstranjevanje mila in kislin, boljše je stabilnost olja in značilen vonj, prihranek pri energiji.

Deodorizacija

Je postopek odstranjevanja hlapnih snovi, ki dajejo neprijeten vonj. To so predvsem maščobne kisline in produkti, ki nastajajo z razgradnjo le-teh - aldehidi, peroksidi in nižje maščobne kisline. Tako se izboljša tudi stabilnost olja. Postopek je destilacija z vodno paro v visokem vakuumu. Znižan tlak prepreči oksidacijo in hidrolizo olja ter zmanjšuje količino potrebne pare.

Vinterizacija

Je postopek, pri katerem odstranjujemo trdne maščobe in voske. Postopek je frakcionirana kristalizacija (olje ohladimo in s filtracijo ločujemo trdno maščobo, ki se izloči pri določeni temperaturi).

Bistrenje

Boljšo stabilnost olja dosežemo z bistrenjem in sicer tako, da dodamo 0,001 - 0,005 % raztopine vinske ali očetne kisline. Na kislino se vežejo ostanki nekaterih kovin (minerali), nastanejo soli, ki se ločijo s filtracijo.

Naštej surovine za izdelavo rastlinske masti in margarine, opiši tehnološki postopek izdelave margarine in razloži namen in postopek hidrogeniranja olja!

Surovine za izdelavo rastlinske masti: kokos za izdelavo kokosove masti, kakavova semena za izdelavo kakovovega masla,...

Margarina

Je strjena rastlinska maščoba iz različnih olj, predvsem sojinega, sončničnega, sezamovega in palminega. Lahko se dodajajo tudi trdne rastlinske masti, vendar poslabšajo plastičnost. Olja lahko strujemo s hidrogeniranjem, esterifikacijo ali s frakcionarno kristalizacijo. Ostale sestavine margarine so še: živalske maščobe (10 do 15 %) - svinjska mast, ribje olje - potrebno ga je deodorizirati, tekočina - voda, mleko; voda ne sme biti klorirana, mleko se največkrat fermentira, emulgator - lecitin, arome - diacetil, organske kisline tudi vplivajo na aromo, barvila (rumena, lahko tudi rdeča), sol, konzervans - benzojeva kislina, C - vitamin, škrob.

Če bi želeli olje pri sobni temperaturi v trdnem stanju, bi ga morali nasičiti. Margarina je rezultat procesa, ki se mu reče hidrogenizacija. To je kemični postopek, pri katerem se pri visoki temperaturi (220°C) najprej razbijejo dvojne vezi nenasičenih maščobnih kislin, potem pa pod pritiskom s pomočjo katalizatorjev (nikelj) na proste vezi dodajajo atome vodika. Iz njih na umeten način naredi maščobe, podobne nasičenim maščobam.

Rastlinskim oljem se izboljša obstojnost, podaljša se življenjska doba in praktičnost uporabe, saj so lahko pri sobni temperaturi še vedno v poltrdnem stanju. Na ta način iz nestabilnih nenasičenih nastajajo stabilnejše nasičene maščobne kisline.

Popolna hidrogenizacija ustvarja zelo trde maščobe z visokim tališčem, ki zaradi tega niso praktične za uporabo v industriji. Zato so veliko bolj uporabljane delno hidrogenizirane (delno strjene) maščobe, pri katerih se lahko tališče prilagodi željam industrije.

Postopek izdelave

Priprava maščob: izberejo se maščobe z ustreznim razmerjem med nasičenimi in nenasičenimi maščobnimi kislina. Trdne maščobe pred mešanjem stalijo s segrevanjem. **Priprava mleka:** najprej ga pasterizirajo, ohladijo, potem pa mu dodajo kulturo mlečnokislinskih bakterij. Mleko fermentira in dobi značilno aromo, **mešanje sestavin:** pripravijo mešalno in vodno fazo. V maščobo dodajo še vitamine in emulgator, v vodo pa sol, barvilo, škrob. Obe fazi zmešajo, **emulgiranje:** vodo razpršijo v drobne kapljice. Velikost maščobnih in vodnih kapljic ne sme biti večja ob 5µm. Za stabilnost emulzije dodajo emulgator, **hlajenje in kristalizacija:** emulzijo pretakajo preko valjev, ki se hladijo z dvojnimi plaščem ali s cevmi v notranjosti. Pri tem se emulzija strdi. Noži ga postrgajo v posebne kotle, **gnetenje margarine:** koščki maščob, ki so nastali po hlajenju, potujejo v posebne kotle, v katerih so gnetilni elementi. Pri tem nastane masa homogena in plastična. Pri kontinuirani proizvodnji pa se gnete masa med transportom od hlajenja do pakiranja, **oblikovanje in pakiranje:** margarino oblikujejo s posebnimi oblikovalci v kvadre in zavijajo v ustrezno embalažo (povoščen papir, alufolijo). Margarina se dozira v polietilenske škatle.

Margarina vsebuje 80 - 82 % maščob in okoli 18 - 20 % vode. Rok trajanja je optimalno 2-3 mesece, uporabna pa je še do 6 mesecev.

Naštej surovine za proizvodnjo močnih alkoholnih pijač, ki vsebujejo sladkor in surovine, ki vsebujejo škrob, pojasni razliko v obdelavi surovine ter opiši zaporedne faze tehnološkega postopka pridobivanja sadnega destilata!

Delitev alkoholnih pijač

Naravna žganja:

- mešana sadna žganja (sadjevec);
- žganja iz grozdja in drugi proizvodi destilacije alkoholno prevrelih destilatov iz grozdja (vinjak, konjak, brandy, tropinovec, lozovača, droženka);
- specialna naravna žganja (brinjevec, travarica, mastika, janeževac).

Močne alkoholne pijače:

- surovina je sladkor: rum;
- surovina je škrob: whisky, gin, vodka, tequila, arak.

Likerji:

- sladki (sadni, aromatizirani, kavni, čokoladni, kakavov);
- grenki (pelinkovec, encijan);
- specialni (koktajli, punč).

Likerji in druge alkoholne pijače na osnovi sladkorja

Osnovne surovine za izdelavo likerjev so voda, etanol, karamel, kuler, arome – esence. Sladki likerji so izdelani iz sladkorja, sadnih sokov, rafinade. Grenki likerji pa iz alkohola, sladkorja, vode, grenkih in aronatičnih zelišč. Specialni likerji so lahko narejeni iz vina, ruma, drugih sestavin kot so jajca, mleko, čokolada, destilatov citrusov. Druge alkoholne pijače pa izdelujejo iz sodavice, sadnih sokov, grozdja, vrtnin, medu, sadnih vin.

Alkoholna pijača na osnovi etanola žitnega destilata

Močno alkoholno pijačo pridobivamo z destilacijo fermentiranih škrobnih surovin (ječmen, rž, koruza, oves) ali z destiliranjem fermentiranega sladkornega trsa. Vsebujejo 40% alkohola ali več. Na tržišču se pogosto pojavljajo tudi vrste alkoholne pijače z imeni viski, gin, rum, brendi in vodka, ki so imitacije originalnega žganja, proizvedene na povsem drugačen način.

Surovine za izdelavo **viskija** so ječmen, pšenica, oves, riž, koruza, rž. **Gin** dobimo iz žit z dodatkom brinjevih jagod in aromatičnih rastlin. **Vodka** je narajena iz krompirja ali žita. Za **rum** je osnovna surovina melasa oz drugi ostanki pri proizvodnji sladkornega trsa. Domači rum pridobivajo iz rafinade, ki ji dodajo barvila in aromate. **Tekila** je narejena iz nadzemnih delov agav. **Arak** pridobivajo iz različnih surovin, odvisno od dežele, predelujejo riž, melaso, dateljne, smokve, grozdje in druge.

Sadno žganje pridobivamo z destiliranjem alkoholno prevrete sadne drozge ali sadnega vina, ki vsebuje, glede na vrsto, sorto in stopnjo zrelosti sadja različno količino sladkorja. Sadno žganje ima od 30 do 35 % alkohola in se imenuje po sadju, iz katerega je narejeno. Najbolj znane sadne vrste žganja so: **slivovka, sadjevec, hruškovo žganje, calvados – jabolčno žganje, palinka barack – marelično žganje in češnjevo žganje**. Podobno pridobivamo mešano sadno žganje –sadjevec, ki ga dobimo z mešanjem različnih vrst sadnega žganja ali z destilacijo alkoholno prevrelih surovin iz dveh ali več vrst sadja.

Izdelava sadnih žganj

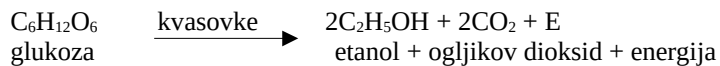
Sadje, ki je namenjeno za destilate, mora biti ustrezne kakovost. Dobro zrelo (ker vsebuje največ glukoze), lahko je drobno in ima manjše napake, ampak ne sme biti gnilo.

Sprejem surovine ter prebiranje in pranje

Mletje: pečkasto sadje zmeljejo, koščičasto – odstranijo jim koščice (10% koščic zdrobijo), nato še zmeljejo, jagodičasto sadje ni potrebno zmlati

Alkoholna fermentacija: kašo prečrpajo v fermentacijske cisterne in napolnijo do 80% volumna. Nato dodajo kvasovke in soli. Kašo dnevno premešajo. Najvišja temperatura je 28°C, če drozga doseže višjo temperaturo jo

moramo ohladiti. Hladijo s hladilnim sistemom ali cisterne polivajo z mrzlo vodo. Potek alkoholnega vrenja spremljajo z analizami % suhe snovi in alkohola. Ko alkohol ne narašča več je vrenje končano.



Po vrenju sledi destilacija.

Definiraj kakšen postopek je destilacija in naštej sestavne dele destilacijske naprave, opiši primer enostavne destilacije pri domačem kuhanju žganja in pojasni vlogo deflegmatorja pri prekinjeni destilaciji v industriji!

Žgane pijače pridobivamo z destilacijo alkoholno prevrelih surovin, ki vsebujejo sladkor ali škrob (zrelo sadje, grozdje, melasa sladkornega trsa, ječmenov slad, krompir ...). Kakovost žgane pijače je odvisna od kakovosti surovine, alkoholnega vrenja – fermentacije, postopka destilacije, zorenja in dodelave žganja. Pravilen potek fermentacije je izrednega pomena za kakovost žganja, saj večina aromatičnih sestavin nastane med alkoholnim vrenjem – fermentacijo. Bolj priporočljivo je alkoholno vrenje pri nižji temperaturi, ker pri tem nastane manj škodljivih stranskih sestavin in se izgubi manj aromatičnih snovi. V modernih proizvodnih obratih ugodne življenjske pogoje za delovanje kvasovk omogočijo z ustrezno opremljenim fermentorjem, pri katerem je še posebej pomembno uravnavanje temperature vrenja. Količina suhe snovi se najbolj zmanjša, količina CO₂ pa najbolj poveča drugi dan fermentacije. Nastalo alkoholno raztopino, ki vsebuje približno 5 vol. % etilnega alkohola, ločimo od ostankov surovine in vode z **destilacijo. To je postopek ločevanja različno hlapnih vrst tekočine s pomočjo segrevanja tekoče zmesi in utekočinjanja ali kondenzacije nastale pare alkohola.** Po prvi destilaciji nastane surovi destilat ali nanga, ki vsebuje do 30 vol. % alkohola. Pri tem se izločijo škodljive snovi, kot so metanol in snovi z neprijetnim vonjem in okusom. Običajno ta destilat v proizvodnji žganih pijač ni uporaben. Izjema je tradicionalno kuhanje mehke slivovke v Bosni in Srbiji. S ponovno destilacijo surovega destilata nastane srednji destilat s 45 do 55 vol. % alkohola. Pri tradicionalni destilaciji v kotlih prvi in zadnji tok druge destilacije odstranijo na začetku in na koncu destilacije, v sodobnih destilacijskih napravah pa se posamezne frakcije izločajo pri različnih temperaturah. Kakovost destilacijske naprave je odvisna od zmogljivosti naprave, da "ulovi" aromatične estre, alkohol in višji alkohol, ki vplivajo na značilno aromo, vonj in okus žgane pijače. Tekočino, ki jo dobimo po destilaciji, imenujemo destilat.

Naprava je sestavljena iz kurišča, kotla in pokrova oz kape ter hladilnika.

Pri preprosti destilaciji s pomočjo kotlov dobijo najprej destilat z višjim % etanola. V vseh naslednjih destilacijah pridobljeni alkohol se postopno koncentrira. Bolj kakovostna žganja proizvajajo z dvakratno destilacijo v enostavnih kotlih. Destilacija poteka tako, da kotel s surovino napolnijo do dveh tretjin, segrejejo do vrenja, zmanjšajo segrevanje in destilirajo. Destilat je praviloma brezbarven do malo bel, ima čist vonj in okus.

Pri drugi destilaciji zbirajo destilat v tri frakcije na osnovi vrelišč. V prvi frakciji ali cvetu se zbirajo sestavine z nižjim vreliščem, v srednjem toku priteka etanol, v tretjem toku pa višji alkohol, imenovan patočno olje z višjim vreliščem. V zadnji frakciji so prisotne še maščobne kisline in estri.

Najbolj primerna za potek destilacije je temperatura pod 80°C, tako da se v srednjem toku nabere čim več etanola. Patočna olja pa se z višjo temperaturo koncentrirajo v zadnjem toku destilata. Pomeni, da je potrebno preprečiti kakršno koli pregrevanje alkoholno prevrete surovine v kotlu.

V novejših izvedbah destilacijskih naprav destilat z višjim % alkohola dobijo, če nad kotle postavijo deflegmatorje. Zmes alkoholnih in vodnih par gre v deflegmator, kjer se delno kondenzira v tekočino flegmo, ki se vrača v kotel. Drugi del pare nadaljuje pot do hladilnika, v katerem se popolnoma kondenzira. Proces koncentriranja, delne kondenzacije in očiščenja imenujemo deflegmacija.

Naštej posamezne vrste naravnih žganj glede na surovino in navedi osnovne značilnosti za vsaj 6 najbolj znanih vrst naravnih žganj ter opiši tehnološki postopek pridobivanja konjaka!

Naravne žgane pijače so pijače, ki jih pridobivamo z destiliranjem sadne drozge, grozdja ali prevrelih tropin. Glede na surovino jih delimo na **sadno žganje, žganje iz grozdja in specialno naravno žganje.**

Žganje iz sadja – sadno žganje

Sadno žganje pridobivamo z destiliranjem alkoholno prevrete sadne drozge ali sadnega vina, ki vsebuje, glede na vrsto, sorto in stopnjo zrelosti sadja različno količino sladkorja. Sadno žganje ima od 30 do 35 % alkohola in se

imenuje po sadju, iz katerega je narejeno. Najbolj znane sadne vrste žganja so: slivovka, sadjevec, hruškovo žganje, calvados – jabolčno žganje, palinka barack – marelično žganje in češnjevo žganje. Podobno pridobivamo mešano sadno žganje – sadjevec, ki ga dobimo z mešanjem različnih vrst sadnega žganja ali z destilacijo alkoholno prevrelih surovin iz dveh ali več vrst sadja.

Najbolj razširjene žgane pijače iz sadja

Slivovka je destilat alkoholno prevrelih slivovih tropin, ki povprečno vsebuje 30 vol. % alkohola. Sadjevec je destilat (30–35 vol. % alkohola) zavrelih tropin več vrst sadja ali različnih vrst sadnega žganja. Najbolj znani mešani vrsti žganja pri nas sta sadjevec in viljamovka, v tujini pa barack palinka (Madžarska), calvados (Francija) in obstler (Avstrija).

Žganje iz grozdja in drugi proizvodi destilacije alkoholno prevrete pijače iz grozdja

Žganje iz grozdja pridobivamo z destiliranjem prevrelih grozdnih tropin in drugih proizvodov iz grozdja, kot so vino in vinske usedline – droži. Za vinsko žganje je značilno, da je določen čas odležalo v hrastovih sodih. Vrste žganja iz grozdja so: vinjak, konjak, armanjak, brendi, tropinovec, lozovača, droženka in vinovica.

Vinjak

To je odležan viski destilat, ki vsebuje od 35 vol. % do 55 vol. % etanola. Med proizvodnjo lahko dodajajo ekstrakte sadja in grozdja, ki jih pridobivajo z maceracijo v vinskem destilatu. Najbolj znan vinski destilat je francoski konjak.

Konjak

Svetovni sloves za proizvodnjo konjaka imajo Francozi. Sorte grozdja za proizvodnjo konjaka so folle blanche, colombarde, ugni blanc. V tehnologiji uporabljajo dvakratno destilacijo in t. i. šarantski tip naprav. Vsi deli destilacijskih naprav, ki so v stiku s surovino, so praviloma bakreni, kar ugodno vpliva tudi na kakovost destilata. Poleg dobre sorte vinske trte so za proizvodnjo konjaka pomembne še podnebne razmere, sestava prsti (več apnenca), potek alkoholnega vrenja, destilacija ter zorenje v hrastovih sodih. Konjak je destilat mladega belega vina iz francoske pokrajine Charente, katere glavno mesto je Cognac. Vino, ki vsebuje od 7 do 12% alkohola, segrejejo do 60°C in dvakrat destilirajo. Po prvi destilaciji dobijo od 25 do 30% alkohola, po drugi destilaciji pa od 60 do 70%. Skladiščenje in zorenje poteka v hrastovih sodih, v njih pa čreslovina in tanin prehajata v konjak in vplivata na značilno barvo in okus. Staranje nenehno nadzorujejo. Konjak razredčijo do pitne jakosti, to je od 33 do 40 vol.% alkohola. Z rezanjem – mešanjem konjaka različnih starosti z različnih območij izenačijo kakovost in dobijo proizvod, značilen za posameznega proizvajalca.

Armanjak (Armagnac)

Izvira iz severozahodnega dela Pirenejev, s področja Armagnac, kjer je prst, na kateri raste grozdje za armanjak, bolj ilovnata in kremenasta. Belo vino za armanjak dvakrat destilirajo in zadnjemu destilatu dodajajo po zaščiteneh recepturah zelišča in druge dodatke, ki vplivajo na posebnost arome. Armanjak starajo v sodih iz posebne hrastovine. Mladi destilat starajo v novih sodih, iz teh pa ga po določenem času pretočijo v stare, kjer zori podobno kot konjak. Povprečno vsebuje od 38 do 43 vol.% alkohola. Najboljše vrste armanjaka običajno polnijo brez rezanja (mešanja) z ostalimi.

Brendi (Brandy)

To je vinsko žganje, ki ga proizvajajo v drugih pokrajinah kot konjak in armanjak. Brendi je znan v večini evropskih držav. Po naši veljavni zakonodaji deklariramo tudi "domači brandy", ki ga pridobivamo iz razredčenega špirta, barvajo s karamelom in dodajajo aromo.

Specialno naravno žganje

To so proizvodi iz naravnih destilatov sadja, grozdja, vinskega destilata in gozdnih plodov, aromatizirani z rastlinskimi dodatki, eteričnimi olji in ekstrakti. Najbolj znane vrste specialnega naravnega žganja so: brinjevec, klekovača, borovničevo žganje, travarica, janeževcevec, mastika. Povprečno vsebujejo od 40 do 52 % alkohola.

Brinjevec je žganje, ki ga pridobivajo z destilacijo fermentiranih brinovih jagod po posebnem postopku.

Klekovača je žganje, kjer slivovki pri drugi destilaciji dodajo brinove jagode ali brinov destilat.

Borovničevo žganje je pijača, ki ima v sadnem žganju namočene borovnice.

Travarica je pijača, kjer v sadnem ali vinskem žganju namakajo različna aromatična zelišča.

Janeževcevec je pijača, ki ji po drugi destilaciji dodajajo janež.

Mastika je specialno sadno ali vinsko žganje iz Makedonije, ki mu po drugi destilaciji dodajo janež in druga zelišča. Zanj je značilen moten mlečni videz pri mešanju z vodo. Zelo znan je ouzo iz Grčije.

Naštej faze dodelave žganja, opiši načine staranja destilatov in razloži spremembe, ki nastajajo med staranjem destilatov!

Staranje – zorenje destilatov

Destilati so polizdelki, ki imajo močan in pekoč okus, ki ga s primernim staranjem postopno izgubijo. Najprimernejše je odležavanje destilatov v lesenih sodih. Hrastov les je porozen in sodeluje pri nastanku značilnega vonja, okusa in arome. Vsebuje barvila, ki so pomembna za nastanek zlato rumene barve. Če želimo brezbarvne destilate, je za staranje primeren jesenov les. Destilate polnijo v sode s prostornino od 250 do 600l, tako da ostane približno 10 l praznega prostora. To omogoča širjenje tekočine pri povišani temperaturi, vpliva pa tudi na hitejši proces oksidacije pri staranju destilata. Staranje mora potekati v prostoru pri čim bolj stalni temperaturi od 16° do 20°C in 75% relativni vlagi. Med staranjem nastajajo reakcije v samem destilatu pa tudi med sestavinami destilata in sestavinami lesa (celuloza, pentozani, taninske snovi, lignin). Hitrost in čas staranja destilata sta odvisna od količine kisika, temperature, sestave destilata in sestave lesa. Staranje redno spremljamo s fizikalnimi in senzoričnimi analizami. Čas staranja je zelo odvisen od vrste pijače, predvsem pa od želene kakovosti pijače. Običajno znaša od 8 tednov do več let, pri viskiju celo 12 in več let.

Destilati imajo med staranjem višji odstotek etanola, kot ga vsebujejo končni izdelki, zato ustrezno jakost staranega destilata dosežemo z redčenjem z mehko vodo. Pri tem se delno izgubijo aromatične snovi, vendar se prepreči nastanek motnosti in usedline. Končni izdelki morajo zato odležati še najmanj tri mesece, nato pa jih prefiltrirajo in polnijo v steklenice.

Starani destilati se po kakovosti razlikujejo. Enotno sestavo dobijo šele z "rezanjem" (kupažiranjem) različnih destilatov.

Naštej močne alkoholne pijače v ožjem smislu in jim določi ustrezno surovino, opiši tehnološki postopek proizvodnje viskija ter pojasni razliko med škotskim in irskim viskijem!

Močne alkoholne pijače pridobivajo z destilacijo fermentiranih škrobnih surovin. Vsebujejo 40% alkohola ali več. V to skupino uvrščamo gin, viski, rum, tekilo, arak, domači brandy,..

Škotski viski starajo v hrastovih sodih, v katerih je pred tem zorelo desertno vino (porto ali vino šeri). Posebnost tega viskija je vonj po šotnem dimu, ki ga dobi med sušenjem slada v dimu šote. Za namakanje ječmena in redčenje destilata uporabljajo mehko močvirno vodo. Drozgo destilirajo na dva načina: na kolonah, kjer dobijo patent still whisky, ki je nevtralnega okusa ter na navadnih destilacijskih aparatih kjer dobijo pot still whisky, ki je zelo aromatičen. Mešanica patent in still whiskyja se imenuje blended whisky.

Najbolj cenjena znamka viskija je highlands malt whisky iz severnega visokogorja Škotske, kjer je voda posebno mehka. Zanj je značilen zelo grob okus. Nekatere znane znamke škotskega viskija so: Chivas Regal, Ballantine's, Black&White, J&B, Johnnie Walker, Long John ...

Irski viski se razlikuje od škotskega po surovinah, iz katerih ga izdelujejo. To so ječmen, pšenica, oves in rž. Slad sušijo s toplim zrakom. Destilacija poteka trikrat. Viski nima okus apo dimu. Irski viski je čist – straight in blagega okusa, ki spominja na slad. Znanе znamke so: Yameson, Black Bush, Old Bushmills in Paddy.

Naštej surovine za proizvodnjo likerjev, razdeli likerje glede na količino alkohola, navedi značilnosti posameznih vrst ter pojasni razliko med karamelom in kulerjem!

Voda, ki jo uporabljamo za redčenje, mora biti dobro pripravljena (deionizirana), saj se v nasprotnem primeru v pijači zelo poveča količina kalcijevih, železovih, magnezijevih in aluminijevih soli.

Etanol je takoj za vodo glavna surovina za proizvodnjo vseh alkoholnih pijač. To je brezbarvna tekočina, ki ima pri nizki koncentraciji prijeten vonj. V manjših koncentracijah deluje na organizem poživljajoče, v večjih pa je strupen. Z vodo ga mešamo v vseh razmerjih. Pri tem se sprošča toplota, zato se volumen zmanjša. V proizvodnji običajno uporabljamo špirit, pridobljen z destilacijo krompirjevega ali koruznega škroba.

Karamel je rjavo barvilo, ki ga pridobivamo samo s segrevanjem sladkorja. Dodajanje karamela je v industriji pijače zelo pogosto. Slaba stran je nastanek motnosti ali usedline zaradi reakcij z drugimi sestavinami.

Sladkorni kuler (couleur) - pri segrevanju sladkorja nastanejo rjave spojine, ki ob dodatku drugih snovi povzročajo različno obarvanost spojine, ki jo imenujemo kuler.

Arome ali esence so naravni izvlečki iz različnih delov rastlin, ki imajo prijetno aromo in okus. Pogosto jih pridobivajo tudi na umeten način.

Vrste likerjev

Liker je pijača, ki vsebuje od 18 ali 25 do 40 % alkohola. Poznamo liker s sadno aromo, liker iz aromatičnih destilatov, aromatiziran liker, kavni, kakavov in čokoladni liker.

Sladki liker

V to skupino uvrščamo: sadni liker, liker s sadno aromo, liker iz aromatičnih dodatkov, aromatizirani liker in kavni, kakavov, čokoladni in čajni liker. Imeti mora videz, barvo, vonj in okus, ki je značilen za ustrezno vrsto likerja. Vsebovati mora minimalno 25 vol. % alkohola.

Sadni liker je tisti, ki ga pridobimo iz sadnega soka, alkohola (sadno žganje), vode in sladkorja. Povprečno vsebuje minimalno 18 vol. % alkohola. Najbolj znan je cherry brandy.

Liker s sadno aromo je pripravljen iz alkohola, sladkorja, vode in dodatka arome sadja in zelišč. Povprečno vsebuje 30 vol. % alkohola. Najbolj znane vrste so: triple sec, cointreau, curacao in apricot.

Liker iz aromatičnih dodatkov je liker iz sadnega destilata ali macerata naravnih surovin, sladkorja, alkohola, vode in barvil. Najbolj znan je benediktinec.

Aromatiziran liker je pripravljen z dodatkom esenc in vsebuje nad 25 vol. % alkohola. Videz, barva, vonj in okus aromatiziranega likerja je odvisen od vrste likerja. Najbolj znane vrste aromatiziranega likerja so liker z različno sadno aromo, vanilijev, metin liker in ostali. Proizvajamo ga iz sadnega vina, rafiniranega alkohola ali sadnega žganja, vode in sladkorja, ki imajo dodano naravno sadno aromo in naravna barvila.

Liker iz destilatov ali maceratov kave, kakava, čokolade in čaja vsebuje nad 25 vol. % alkohola.

Grenki liker

Grenki liker vsebuje ekstrakte grenkih in aromatičnih zelišč ali naravnih esenc. Po pravilniku mu lahko dodajamo tudi umetna barvila. Povprečno vsebujejo od 25–28 vol. % alkohola. Takšen liker je bolj ali manj grenek in ga pogosto uporabljamo kot dodatek drugim pijačam. Nekatere grenčice pripravljajo tako, da žganim pijačam dodajajo ekstrakte zelišč in arom. Pri nas so najbolj poznane vrste grenki pelinkovec, encian, florjan. V Italiji poznajo Cynar, v Nemčiji Jagermeister, na Madžarskem Unicum. Grenčici z malo sladkorja ali brez njega sta Underberg in Angostura.

Mešani liker (koktajl)

To je mešanica različnih vrst pijač (žganje, močne alkoholne pijače, esence, sok) z likerjem. Vsebuje nad 18 vol. % alkohola.

Peneča – gazirana likerska pijača je pijača iz vrst likerja ali desertne alkoholne pijače z dodatkom gazirane vode - sodavice. Vsebujejo 6–12 vol. % alkohola.

Desertna likerska pijača je pijača iz minimalno 40% deleža sadnih ali drugih sokov z dodatki, kot so rastlinski izvlečki ali njihovi destilati, alkohol (15–30 vol. %), sladkor, kisline in voda. Najbolj znan je cherry desert, pripravljen z višnjevim sokom.

Naštej kriterije za razvrstitev vin, razvrsti vina po tehnološkem postopku pridobivanja, vsebnosti sladkorja, kakovosti in času trgatve ter razloži njihove značilnosti!

Razvrstitev vin po različnih kriterijih

Mirno vino: to je vino pridobljeno iz svežega grozdja po dovoljenih postopkih izdelave.

Peneče vino: To je namizno ali kakovostno vino, ki se pri odpiranju steklenice peni zaradi sproščanja ogljikovega dioksida, ki nastane izključno z naknadnim vrenjem sladkorja v vinu v steklenicah ali v zaprtih tankih. Najmanjši tlak CO₂ je 3.5 bara.

Biser vino : To je vino, ki se pri odpiranju steklenice peni zaradi sproščanja CO₂, ki nastane izključno z naknadnim vrenjem sladkorja v vinu. Tlak CO₂ je nižji kot pri penečem vinu in znaša od 1 do 2.5 bara.

Gazirano vino: To je vino, ki se pri odpiranju peni zaradi sproščanja CO₂, ki se vinu doda kot plin. Tlak CO₂ je najmanj 3.5 bara.

Posebna vina

To so vina izdelana po posebnem načinu predelave iz svežega grozdja določenih sort plemenite vinske trte ali vina z dodatkom potrebnih količin sladkorja ali koncentriranega mošta, vinskega destilata, dišav in drugih sestavin.

Delimo jih na: **Naravna sladka vina**, kot so vina iz sušenega grozdja (prašek). **Likerska vina:** To so vina dobljena z alkoholnim vrenjem mošta z dodatkom koncentriranega mošta, alkoholiziranega mošta in vinskega destilata. V tem vinu je od 15 do 22 vol. % alkohola. **Aromatizirana vina (vermut):** to je proizvod iz vina ali

alkoholiziranega vina dobljen po posebnem postopku z dodatkom dišečih in grenkih rastlinskih delov in rastlinskih ekstraktov. Vsebovati mora najmanj 60% vina, vsebnost alkohola pa je kot pri likerskem vinu. **Mistela:** dobljena je iz neprevretega mošta, ki mu je dodan vinski destilat v količini, ki zagotavlja najmanj 15 do 20 vol.% alkohola, da preprečimo alkoholno vrenje. Poznamo belo in rdečo mistelo, neprevreti mošt vsebuje najmanj 18% sladkorja.

Razdelitev vin po času trgatve in načinu predelave in nege

Mirna vina razvrstimo v : mlada vina (namizno mlado vino, deželno mlado vino, kakovostno mlado vino), vina barrik (kakovostno vino barik, vrhunsko vino barik).

Delitev vin po barvi

Mirna vina: belo vino (pridelano iz grozdja belih sort), rose vino (pridelano iz grozdja rdečih sort po metodi pridelave belih vin), rdeče vino (pridelano iz grozdja rdečih sort), rdečkasto vino (pridelano iz belih in rdečih sort grozdja).

Peneča in biser vina: belo (pridelana predvsem iz belih sort grozdja), rose (pridelana predvsem iz rdečih sort grozdja po metodi pridelave belih penečih vin), rdeče (pridelana predvsem iz rdečih sort grozdja).

Delitev vin po količini neprevretega sladkorja

Mirna vina

Suho: do 9g/l (koncentr. vinske kisline ne več kot 2g/l)

Polсуho: od 9 –12 g/l in največ 18 g/l (če je konc. vin. kisl. več kot 7 g/l)

Polsladko: več kot polсуho in ne več kot 45 g/l

Sladko: več kot 45 g/l

Peneča in biser vina

Popolnoma suho (brut nature) manj kot 3 g/l

Izredno suho (extra brut) manj kot 6 g/l

Zelo suho (brut) manj kot 12 g/l

Suho (extra dry) od 12 g/l do 17 g/l

Polсуho (sec) od 17 g/l do 32 g/l

Delitev vin po kakovosti

Namizno vino: je vino pridelano iz grozdja potrganega znotraj pridelovalnega območja in iz sort, ki so priporočene ali dovoljene na vinorodnih območjih. Pri ocenjevanju lahko doseže največ 14 točk.

Deželno vino PGO (priznana geografska oznaka): je namizno vino pridelano iz grozdja potrganega znotraj vinorodnega območja, ki je enako ali manjše od vinorodne dežele. Pri ocenjevanju doseže od 14 do 16 točk.

Kakovostno vino ZGP: je vino pridelano iz grozdja priporočenih in dovoljenih sort. Volumski delež skupnega alkohola najmanj 9 vol.%. Pri ocenjevanju po 20- točkovnem sistemu mora doseči najmanj 16 točk in največ 18 točk.

Vrhunsko vino ZGP (eminentno): enako velja kot za kakovostno vino ZGP, pri ocenjevanju po 20 - točkovnem sistemu mora doseči najmanj 18 točk in največ 20 točk.

Razvrstitev vin po vsebnost alkohola

Lahka vina : imajo 60 do 80 g/l alkohola oziroma od 7.5 do 10 vol% alkohola

Srednje težka vina : imajo 80-100 g/l alkohola oz. 10 – 12.5 vol %

Težka vina : imajo nad 100g/l alkohola oziroma več kot 12.5 vol %

Najtej vinorodne dežele v Sloveniji z najbolj značilno vrsto-sorto in zvrstjo belega in rdečega vina, opiši splošne značilnosti vin v teh vinorodnih deželah in pojasni pravilno označevanje vin!

Vinorodne dežele v Sloveniji

Vinorodna dežela je širše geografsko območje s podobnimi podnebnimi in talnimi razmerami, ki skupaj z agrobiološkimi dejavniki vplivajo na glavne organoleptične lastnosti vina.

VINORODNE DEŽELE IN OKOLIŠI

0 10 20 30 40 50 kilometrov

Kartografija: Jerneja Frotl
Vir: Mizarstvo za kmetijsko, gozdarsko in prehrano
© Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, 2008





Vinorodna dežela Podravje

Vinorodna dežela Podravje leži na obeh straneh Drave in sega do Panonske nižine. Na vino te vinorodne dežele vpliva gričevnata pokrajina in panonsko podnebje.

Bela vrste sortnega vina: renski rizling, laški rizling, sauvignon, chardonnay, beli pinot, sivi pinot, šipon, rumeni muškatac, muškatac otonel, kerner, traminec, ranfol, zeleni silvanec in ranina.

Rdeča vrste sortnega vina: modri pinot, modra frankinja, modra kavčina, šentlovrenka, zweigelt in gamay.

Zvrsti vina: Ljutomerčan je vino iz laškega rizlinga, šipona in belega pinota. Janževac

je vino iz laškega in renskega rizlinga ter sauvignona. Jeruzalemčan je vino iz laškega rizlinga, šipona, sauvignona in belega pinota. Mariborčan je vino iz laškega rizlinga, sauvignona in belega pinota.

Vinorodna dežela Primorska

Grozdje uspeva v sredozemskem podnebnju z vplivom Alp. Posebnost je kraški okoliš, ki leži med morjem in Vipavsko dolino, v prsti je veliko železa.

Bela vrste sortnega vina: rebula, malvazija, chardonnay, beli in sivi pinot, sauvignon, pinela in zelen

Rdeča vrste sortnega vina: refošk, teran, merlot, cabernet sauvignon, barbera.

Zvrsti vina: Vipavec (je vino iz grozdja rebula, malvazija in laški rizling), Briško vino, Rose in Koprčan.

Vinorodna dežela Posavje

Iz grozdja, ki uspeva v posavskem vinorodnem okolišju, dobimo kakovostna bela in rdeča vina, ki so lahka in pitna. Na dolenskem je najbolj znano lahko rdečkasto vino cviček.

Bela vina: laški in renski rizling, kraljevina, beli pinot, sauvignon, rumeni muškatac, zeleni silvanec, traminec,...

Rdeča vina: portugalka, modra frankinja, žametovka, metliška črnina, modri pinot, šentlovrenka, zweigelt, modri pinot,....

Zvrsti vina: Bizeljčan, Belokranjec, Sremičan, Metliška črnina

Označevanje vina, mošta in drugih izdelkov iz grozdja in vina

Pravilnik ureja označevanje vina, mošta in drugih izdelkov iz grozdja in vina na etiketah, transportni embalaži in vseh spremljavalnih dokumentih (kletarska evidenca), na vseh komercialnih dokumentih in promociji.

Oznake geografskega porekla za vina, pridelana v RS, morajo biti na etiketi najbolj vidne oznake.

Obvezne oznake na glavnem vidnem polju: Vrsta pridelka (vino, peneče vino, zgoščen grozdni mošt), Oznaka kakovosti (namizno vino, deželno vino PGO, kakovostno vino ZGP in vrhunsko vino ZGP), Oznaka vinorodne dežele za deželna vina oz. oznaka vinorodnega okolišja za kakovostna vina, Oznaka polnilca vina, Oznaka pridelovalca vina za kakovostno vino ZGP, vrhunsko vino ZGP in deželno vino PGO, Oznaka države pridelovalke vina.

Naštevaj zaporedne faze predelave grozdja v mošt in načine obdelave mošta, opiši stiskalnice, ki se pri tem uporabljajo in razloži razliko med predelavo belega in rdečega grozdja!

Vino

Je naravna pijača, ki nastane iz alkoholno prevretega grozdnega mošta. Najvažnejše sestavine vina so: alkohol, kisline, ogljikovi hidrati, tanin, barve, dušikove spojine, mineralne snovi, vitamini, pektini, estri.

Grozdje

Posameznim talnim in podnebnim razmeram ustrezajo različne sorte grozdja, ki se med seboj razlikujejo po vsebnosti sladkorja, organskih kislin in aromatičnih snovi. Na hitrost zorenja grozdja vpliva količina padavin, lege vinograda (senčna, sončna stran), zunanja temperatura in število sončnih dni. Pravi čas trgatve določimo z neprestanim spremljanjem količine sladkorja v grozdni jagodi z Oechslejevo moštno tehtnico ali z refraktometrom. Stalno pa je potrebno spremljati tudi količino kislin. Po hitrosti zorenja poznamo zgodnje, srednje in pozne sorte grozdja, zato je tudi čas trgatve za različne sorte grozdja različen.

Tehnološka shema predelave grozdja za bela vina

Trgatev grozdja, prevoz, prevzem grozdja v vinski kleti, pecljanje in drozganje, žveplanje, stiskanje odcejene drozge, samočiščenje ali razsluzenje mošta, dodatek kvasovk *Sacharomyces cerevisiae*, alkoholno vrenje, mlado vino, dolivanje, žveplanje (odvisno od kakovosti mladega vina), prvi pretok: testiranje na: vinski kamen- hladni test, toplotno neobstoje beljakovine, zračni test, stabilizacija vina, zorenje, stekleničenje, zapiranje, etiketiranje, skladiščenje, prodaja.

Tehnološka shema predelave grozdja za rdeča vina

Trgatev, transport, sprejem grozdja v vinski kleti, pecljanje in drozganje, žveplanje, maceracija (izboljšana klasična maceracija ali termovinifikacija), stiskanje drozge, hlajenje, dodatek kvasovk po potrebi, alkoholno

vrenje, samočiščenje, žveplanje, pretok in testiranje, mlado vino, biološki razkis, čiščenje in žveplanje, stabilizacija, sterilna filztacija, stekleničenje, zapiranje, etiketiranje, skladiščenje, prodaja.

Prezem grozdja: količinski, kakovostni in sortni.

Pecljanje in drozganje

S pecljanjem odstranimo pecljevino, ki lahko kvarno vpliva na kakovost vina- okus vina po pecljevini- po trpkih taninih, z drozganjem pa zmečkamo grozdne jagode, zato da kvasovke s površine grozdne jagode preidejo v mošt. Priporočljivo je, da drozgamo čim prej po trgatvi. Za ta namen uporabljamo različne pecljalnike in drozgalnike- grozdne mline.

Pecljalnik: to je os z lopaticami, ki se vrtijo v luknjičavem valju, skozi luknjice padajo jagode v drozgalnik. Stroj ne sme lomiti pecljevine, trgati kožic in pešk zaradi taninov. Močno poškodovano in slabo dozorelo grozdje naj se ne peclja.

Drozgalnik: to so nasproti vrteči se valji, ki zmečkajo jagode, da jih stiskalnica lažje stisne. Drozgi lahko za lažje stiskanje včasih dodamo pektolitične encime in encime za izluževanje aromatskih snovi iz jagodnih kožic.

Pridobivanje in obdelava mošta Mošt pridobivamo s pecljanjem grozdja, drozganjem in stiskanjem. S pecljanjem odstranimo peclje, z drozganjem zmečkamo grozdne jagode.

Stiskanje

Po drozganju grozdja je tudi učinek stiskanja grozdne drozge veliko boljši. Poznamo veliko vrst stiskalnic, med seboj pa se razlikujejo po materialu, iz katerega so narejene (lesene, jeklene), načinu prenosa sile (hidravlične, pnevmatične, vijačne) in po načinu spravljanja drozge. Stiskalnica je tem boljša, čim hitreje in lažje iztisne visoko kakovosten sok- mošt. V velikih vinskih kletih so cenjene Willmesove stiskalnice, ki so sestavljene iz valja, znotraj obdanega z gumijasto oblogo. V prostor med valjem in gumijasto oblogo s kompresorjem dovajamo zrak. Gumijasta obloga se pri tem razširja in pritiska na stene oboda ter tako iztisne grozdni sok. Membranske in pnevmatske moderne stiskalnice so torej najboljše, ker stiskajo pri nizkih tlakih, kar samo steče je samotok, ostalo pa so prešanci.

Stiskanje grozdne drozge poteka v stiskalnicah. Ločimo postopke pridobivanja mošta za bela in rdeča vina.

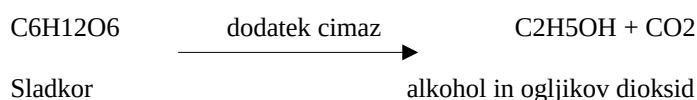
Pridobivanje mošta za bela vina: bela vina pridobivamo iz grozdja, ki ima zeleno-rumeno ali rdečkasto barvo. Grozdno drozgo hitro stiskamo, da preprečimo izločanje snovi, ki niso značilne za bela vina. Lahko pa tudi maceriramo.

Pridobivanje mošta za rdeča vina (na jakost barve rdečega vina vplivamo z različnimi postopki maceracije (drozganja), na ta način omogočimo prehajanje fenolnih snovi in barvil iz jagodne kožice v mošt. Drozgo pustimo različno dolgo stati. V preteklosti so v velikih vinskih kletih izvajali termovinifikacijo – segrevanje drozge, pri čemer se barvila zaradi visoke temperature in alkohola hitreje izločajo.

Razloži kaj je alkoholno vrenje in naštej pogoje za njegov potek, opiši kontrolirano alkoholno vrenje mošta v mlado vino z uporabo kultiviranih rodov kvasovk ter pojasni oblike in vlogo uporabe žvepla v vinarstvu!

Alkoholno vrenje mošta

To je biokemijski proces, med katerim kvasovke s svojimi encimi spreminjajo grozdni sladkor v alkohol in CO₂ ter številne stranske snovi, ki sodelujejo pri oblikovanju arome vina. Alkoholno vrenje poteka pri anaerobnih pogojih.



Prepoznamo ga po povišani temperaturi mošta. Vrenje poteka pod anaerobnimi pogoji – brez prisotnosti kisika. Sladkor se s pomočjo kvasovk pretvori v alkohol in ogljikov dioksid, sprosti se toplota. Alkoholno vrenje mošta povzročajo kvasovke iz rodu *Sacharomyces cerevisiae*, ki s površine grozdnih jagod preidejo v drozgo in mošt.

Zahteve za dobre kvasovke

Hiter začetek fermentacije tudi pri nizkih temperaturah, odpornost na SO₂, odpornost na visoke koncentracije sladkorjev, nastanek majhne količine hlapnih kislin, oblikovanje arome in dobre kakovosti vina.

Znaki alkoholnega vrenja

Povišana temperatura mošta: alkoholno vrenje je eksotermni proces, pri katerem se sprošča toplota. Moten videz mošta Izhajanje plina CO₂, ki se zadržuje pri tleh. Znaki končanega alkoholnega vrenja: mehurčki CO₂ prenehajo izhajati. To kontroliramo z vrelni ali kipelno veho, ki jo namestimo na eni strani v sod, na drugi pa v posodo z vodo, temperatura se zniža, motnost mošta izgine.

Alkoholna stopnja je število litrov etanola, ki jih vsebuje 100l vina pri 20°C. Izražena je volumskih procentih s simbolom vol %. V vinski kleti bodimo previdni- ogljikov dioksid se nabira pri tleh- moramo zračiti.

Potek vrenja: predbistren mošt naj prične vreti čimprej, dodamo mu 2-3% po navodilih aktiviranih namočenih suhih kvasovk in hrano za kvasovke.

Vplivi na vrenje :

Temperatura je od 15-18°C, motnost mošta, količina kisika oz žveplanje- žveplo vrenje zavira, kisik pospešuje.

Potek vrenja:

Vrenje opazimo po mehurčkih plina, po segretju mošta za 6-12°C, prvi teden je burno vrenje, 4-6 tednov po prvem pretoku pa je še tiho vrenje- vino se bistri.

Med vrenjem kontroliramo:

Mehurčke CO₂, temperaturo, pokušnja, nepovret sladkor- refraktometer, prosto žveplo.

Prekinitev vrenja:

EK filtracija, žveplanje, ohladitev nepovretega vina, pretok...

Žveplanje

Žveplov dioksid je sredstvo, s katerim preprečujemo kvarjenje mošta in vina, zato je njegova uporaba v tehnologiji vina nujna! Glede na to brez uporabe točno določene količine žvepla ne moremo pripraviti kakovostnega vina.

Vsebnost SO₂ v vinu

Pravilnik o kakovosti vina predpisuje, da ima vino lahko največ 35 mg prostega SO₂/l. SO₂, ki vino varuje pred kvarjenjem, je v prosti obliki, nekaj pa ga je vezanega na druge snovi. Belo vino lahko vsebuje največ 200 mg SO₂/l, rdeče vino pa 160 mg/l.

Vloga žvepla

Nevtralizira med alkoholnim vrenjem nastali acetaldehid, ki bi sicer kvaril okus vina. Spaja se z alkoholi in vpliva na nastanek aromatičnih ali buketnih snovi. Prepreči delovanje oksidacijskih encimov, ki kisik iz zraka prenašajo v mošt. Je sredstvo za konzerviranje lesenih sodov in preostale vinske posode. Preprečuje delovanje oetnokislinskih bakterij in divjih kvasovk, saj te zaradi občutljivosti na SO₂ hitreje propadejo; zato prepreči napake in bolezni vina žlahtne oblike kvasovk, ki povzročajo alkoholno vrenje, prenesejo večjo količino žveplovega dioksida. Največ žvepla potrebujejo mošt in mlado vino ter slabi vinski letniki z veliko gnilega grozdja.

Potek in načini žveplanja

Žveplo uporabljamo v naslednjih oblikah:

Žveplenica -Elementarno žveplo: ki je v obliki rumenega prahu na celuloznih trakovih. Vložimo v notranjost soda in jih prižgemo. Za gorenje potrebuje žveplo kisik, ki je v sodu in se veže z njim v žveplov dioksid. S tem pa je onemogočeno delovanje aerobnih mikroorganizmov in oksidacijskih encimov ($S + O_2 = SO_2$).

Prednosti: nizka cena, neomejen rok uporabe, za suho konzerviranje sodov, primerna za mošt in prvi pretok.

Slabosti: ne da se natančno odmeriti, ni za večje odmerke, kaplja v sod, škoduje zdravju kletarja.

Žveplanje s kalijevim metabisulfitom ali vinobranom:

Žveplo v prahu, v tabletah s parafinskim ovitkom. Prednosti: zelo primerno za žveplanje, gnilega grozdja drozge, mošta in mladega vina. Slabosti: le približno doziranje, izkoristek le 50%, takoj ga moramo odprtega porabit, ni uporaben za vino pred stekleničenjem ker izloča vinski kamen, ni primeren za konzerviranje vinske posode.

Vodna raztopina SO₂.- 5-6% vodna raztopina H₂SO₃: za razkuževanje steklenic in konzerviranje vinske posode.

Utekočinjen SO₂ v jeklenkah plin:

To je čista in koncentrirana oblika žvepla. Prednosti: v mošt ali vino damo čist SO₂, zelo natančno doziranje, za mokro konzerviranje sodov, široka uporabnost

Primerna količina dodanega žvepla, je odvisna od: temperature grozdja (če je nižja, potrebujemo manj SO₂), od zdravstvenega stanja grozdja, od vsebnosti kislin v moštu, pH vrednosti.

Zdravo grozdje, ki ga zmeljemo takoj, potrebuje minimalno, ali celo nič prostega žvepla, saj lahko že nizka temperatura preprečuje pričetek alkoholnega vrenja in razmnoževanje kvasovk, ki jih v moštu ne želimo. Prezrelo grozdje z nizko vsebnostjo kislin oz. višjim pH, poškodovano, nagnito, ali bolno grozdje dopušča hitrejše razmnoževanje kvasovk, tudi divjih, zato z dodatkom žvepla ta proces pred vrenjem omejujemo.

Naštej pomanjkljivosti, napake in bolezni vina, bolezni vina opiši ter pojasni, zakaj se pomanjkljivosti in napake vina pojavijo!

Pomanjkljivosti in napake vina se pojavijo zaradi nedozorelosti grozdja, nepravilnih kemično fizikalnih procesov v moštu in vinu. Bolezni vina povzročajo mikroorganizmi.

Pomankljivosti vina

Ugotavljamo jih s pokušanjem in laboratorijskimi analizami. Pomanjkljivosti vina sta neharmoničen okus in neprimeren videz. Najpogostejše pomanjkljivosti vina so: prevelika ali premajhna kislost, premajhna količina sladkorja, neizrazita obarvanost in premajhna količina alkohola glede na nedoseženo tehnološko zrelost grozdja.

Pomanjkljivosti lahko preprečimo z dosledno izvedenim postopkom pridobivanja vina od trgatve do stekleničenja. Bolj ali manj pa jih odpravimo z rezanjem vina in z uporabo čistilnih sredstev.

Napake vina

Porjavitev vin- rjavi lom

Če pustimo vino nekaj dni v kozarcu in to porjavi, je bilo slabo zavarovano pred oksidacijskimi procesi. Porjavitev je posledica oksidacije taninskih snovi. Vonj takega vina spominja na posušeno sadje. Napako preprečimo z žveplanjem grozdne drozge ali mošta takoj po stiskanju.

Črni, beli in bakreni lom

To napako opazimo, če vino obrnemo proti svetlobi. Črni lom je značilne modročrne barve. Vzrok za nastanek loma je železo, ki je v vinu raztopljeno v obliki soli. Ob stiku s kisikom železove spojine oksidirajo in se vežejo s čreslovinastimi snovmi. Napako odstranjujemo z modrim čiščenjem – s čiščenjem s kalijevim ferocianidom. Pri belem lomu postane vino ob stiku s kisikom iz zraka motno sivobelo. Bakreni lom pospešuje prosta žveplena kislina, ki topi baker vinskih posod.

Vonj po vodikovem sulfidu H₂S ali bekser

Pogosto je vzrok za neprijeten vonj vina žveplo, ki kaplja na dno soda, ko zažgemo žveplene trakove. Med alkoholnim vrenjem kvasovke žveplo reducirajo do žveplovodika, hkrati pa ga proizvajajo tudi nekatere divje kvasovke. Če je vino predolgo na drožeh, dobi značilen vonj po "gnilih jajcih." Napako odpravimo s zračnim pretokom skozi bakreno razpršilo in ponovnim žveplanjem.

Tuji vonji in okusi vina

Najpogosteje vino dobi tuj vonj in okus (po kovini, dimu, zmrzali, tropinah in plesni), če tehnološki postopek predelave grozdja ni bil izveden po vseh sanitarno-higienskih predpisih.

Bolezni vin

Bolezni so posledica škodljivega delovanja mikroorganizmov, ki pridejo v mošt z grozdem, ali pa se okužba pojavi pozneje. Najpogostejše bolezni vina so kan ali bersa, očetni cik, mlečni cik ali manitno vrenje in druge.

Kan ali bersa

Na to bolezen so občutljiva vina, ki vsebujejo manj kot 12 % alkohola. Kan povzročajo kvasovke iz rodu Candida, Pichia in Hansenula, ki so že na grozdni kožici. S predelavo pridejo v mošt, preživijo alkoholno vrenje

in se v aerobnih razmerah, ko je sod izpostavljen kisiku iz zraka začnejo razmnoževati. škodljive kvasovke spreminjajo alkohol v acetaldehid, vodo in CO₂. Bolezen spoznamo po približno 1cm debeli sivo beli prevleki na vinu. Le-ta razpade v majhne delce, pade na dno ter povzroča motnost in prazen okus.

Ocetni cik

Ta bolezen je zelo razširjena zlasti na toplih vinogradniških območjih. Povzročajo jo oacetnokislinske bakterije iz rodu *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter pasteurianum* in *Acetobacter orleanese*. Te bakterije se dobro razvijajo že na poškodovanih grozdnih jagodah in med postopkom predelave pa pridejo v mošt in vino. Ugodne razmere za njihovo rast in razvoj nastanejo ob navzočnosti kisika iz zraka, višji temperaturi in primerni količini alkohola v vinu. Ocetni-kislinske bakterije ob navzočnosti kisika predelajo etilni alkohol prek acetaldehida v očetno kislino. Bolezen preprečimo tako, da je vino v sodu vedno dolito in da z zadostnim žveplanjem preprečimo dostop kisika. Proti očetnemu ciklu so odpornejša vina z višjo stopnjo alkohola in bolj kisla vina. še posebej občutljiva so rdeča vina. Ko se bolezen pojavi, je ne moremo ozdraviti. Cikljena vina zato uporabljamo kot surovino za izdelavo vinskega kisa.

Mlečni cik ali manitno vrenje

Kmalu po končanem alkoholnem vrenju dobi vino vonj in okus po kislem zelju. Povzročitelji te bolezni vina so bakterije iz rodu *Bacterium manitopenum*, ki spremenijo grozdní sladkor v mlečno in očetno kislino. Bolezen preprečimo s čim hitrejšim žveplanjem drozge in vina. Druge bolezni vina so še: vlečljivost, grenkoba rdečih vin in zavrelka. Preprečimo jih s pravilno vodeno predelavo grozdja in pravilnim kletarjenjem.

Našej postopke za usmerjanje procesa dozorevanja mladega vina, našej načine in pojasni potek čiščenja vina ter razloži stabilizacijo na vinski kamen!

Postopki z mladim vinom – nega vina

Po končanem alkoholnem vrenju imenujemo vino mlado. Po tradiciji ga prvič poskusimo 11. novembra, na praznik Svetega Martina, čeprav ga vseskozi kontroliramo. To vino je še nezrelo in ga spoznamo po naslednjih značilnostih: njegov okus je rezek, ker vsebuje veliko jabolčne kisline. Motno je zaradi organskih snovi, ki se pod vplivom kislin izločajo v koloidni obliki. Mlado vino je zelo občutljivo, zato so nujni nekateri postopki, s katerimi usmerjamo proces dozorevanja.

Razkis vina

Naravni – biološki razkis vina; vino po končanem alkoholnem vrenju postane bolj kakovostno, če se čim več ostre jabolčne kisline spremeni v milejšo mlečno kislino v procesu biološkega razkisa s pomočjo mlečnokislinskih bakterij. Proces imenujemo tudi jabolčno-mlečni razkis (JMR). Razkis lahko pospešimo z dodatkom kulture mlečnokislinskih bakterij za vinarstvo.

Kemijski razkis vina: primeren je za bela vina. V vino damo KHCO₃- kalijevhidrogen karbonat, ki reagira z vinsko kislino in nastane sol vinske kisline- vinski kamen, ki se izloči na dno in stene sode v 1 mesecu. Ta vina stekleničimo zato šele po 6 tednih.

Dolivanje vina

Po končanem alkoholnem vrenju dolijemo vinsko posodo. S tem preprečimo, da bi kisik iz zraka povzročil oksidacijo ter delovanje oacetnokislinskih bakterij in kvasovk, ki povzročajo bolezen kan in cik. Po potrebi žveplamo tudi prazen prostor v sodu, delo pa opravimo čim hitreje ali uporabimo inertni plin.

Pretok vina

Razpad odmrlih kvasovk preprečimo z ločitvijo vina od usedline – droži, v katerih so odmrle kvasovke, vinski kamen, organske in anorganske snovi ter nečistoče. Najbolje je, če vino takoj centrifugiramo oz. filtriramo ali opravimo brezračen pretok. Prvega navadno opravimo od decembra do februarja. Če je treba vino očistiti zaradi napak, pretok ponovimo še v spomladanskih mesecih.

Rezanje vina

Zaradi želje po čim boljši končni kakovosti vina, po prvem pretoku pogosto mešamo dve ali več vrst vina ali že mošta. Postopek imenujemo rezanje vina.

Stabilizacija – čiščenje vina

Po končanem alkoholnem vrenju je vino zelo nestabilno. Vsebuje veliko beljakovin, ki se pri povišani temperaturi izločajo v obliki koloidnih delcev in povzročajo motnost. Nestabilno je tudi zaradi nezadostne količine SO₂ ter velike količine vinskega kamna – soli vinske kisline (kalijev in kalcijev tartrat). Mlado vino je vino, ki je še na drožeh. To je mirno vino, ki je lahko v prometu najprej 30 dni po trgatvi in največ do 31. januarja leta, ki sledi letu trgatve. Lahko je namizno, deželno mlado vino PGO ali kakovostno mlado vino ZGP. Pridobljeno je lahko z maceracijo grozdja v atmosferi ogljikovega dioksida (karbonska maceracija). Mlado vino se začne spontano čistiti dva do štiri tedne po končanem alkoholnem vrenju. Naravno čiščenje lahko pospešimo z uporabo čistilnih sredstev.

Novo vino je vino po ločitvi od droži.

Princip delovanja čistilnih sredstev je naslednji: motni delci imajo pozitivni ali negativni električni naboj. Pravilno dodano je tisto čistilno sredstvo, ki ima nasprotni električni naboj kot motni delci v vinu. Nasprotno nabiti delci se med seboj privlačijo in se izločijo v obliki kosmičev, te pa po končanem čiščenju odstranimo s filtriranjem. Sredstev za čiščenje vina je veliko. Njihova izbira je odvisna od vzrokov motnosti, to pa ugotovijo pooblaščenec osebe v laboratoriju.

V tehnologiji vina uporabljamo beljakovinska in nebeljakovinska čistilna sredstva. Izmed beljakovinskih sredstev uporabljamo: želatino, ki jo raztopimo in vlijemo v sod. Za bela vina je priporočljivo sredstvo še ribji mehur v prahu, za rdeča vina pa jajčni beljak in polyclar AT. Veliko uporabljamo tudi bentonit, ki je posebna glina in ima izjemno sposobnost absorpcije oziroma vezave beljakovin.. Priporočljiv je za odstranjevanje beljakovin, občutljivih na visoko temperaturo. Dodajamo ga v mošt ali vino. Aktivno oglje je učinkovito sredstvo, vendar poleg tega, da odstrani nečistoče ter tuje vonje in okuse osiromaši tudi aromo oziroma buket vina.

Stabilizacija vina glede na vinski kamen

Vinski kamen je sol vinske kisline. Največ se ga izloči takoj po alkoholnem vrenju in se kot obloga zbira na stenah sode. Če vina prej nismo stabilizirali na vinski kamen se med transportom ali pri ustekleničenju izloči naknadno v obliki kristalov. Najučinkovitejša je stabilizacija vina s hlajenjem do temperature, ki je čim bližje zmrzišču vina za nekaj dni. Izločanje vinskega dodajanjem soli vinske kisline, ker tvori prenasičeno raztopino in na ta način pospeši izločane kristalov vinskega kamna.

Opiši proces zorenja vina v kletih, pojasni spremembe med staranjem vina in načine za ugotavljanje primerne časa polnjenja vina v steklenice!

Zorjenje, staranje

Za zorenje so primerna samo vina nadpovprečne kakovosti iz najboljših sort in letnikov. Taka vina nimajo izrazite cvetice, ko so mlada, s časom pa pridobijo harmoničnost. Posebna vina kot so sherry, madeira, samos in marsala se zelo dobro starajo.

Bela vina jagodnih in suhih jagodnih izborov dosežejo svoj kakovostni vrh po treh, petih ali desetih letih in imajo najdaljšo življenjsko dobo. Rdeča bordojska vina (visoka količina polifenolov) dosežejo svojo najboljšo kakovost po petih, desetih ali dvajsetih letih. Na življenjsko dobo vina močno vpliva kakovost letnika s sklopom vseh klimatskih dejavnikov na kemično sestavo grozdja.

Pogoji za staranje

Optimalna temperatura ustekleničenega vina v kleti je 10 do 12 °C. Vino se pri višji temperaturi hitreje stara kot pri nižji. Najslabše je, če temperatura niha in če je vino na svetlobi. Vino lahko zorimo v steklenicah ali v sodih, v katerih zori. Hrastovi leseni sodi omogočajo dihanje in to pa še posebej vpliva na aromo rdečih staranih vin zaradi poteka izmenjave plinov, kisik pospeši staranje. V kleti za staranje vin mora biti temperatura čim bolj stalna, relativna vlažnost pa od 82 do 98 %. Svojo plemenito aromo staranega vina dosežejo bela vina po petih letih, ko značilna rumeno-zelena barva preide v zlatorumeno do rjavkasto. Kakovostna rdeča vina pripravljamo za staranje po posebnem postopku. Razpecljano drozgo pustimo dalj časa stati na tropinah, da se izloči več polifenolov, barvil in taninov, ki zagotavljajo obstojnost. Rdeča vina se zaradi svoje sestave starajo počasneje, povprečno pa dosežejo najboljšo aromo po 10. ali 20. letih. Rdeča barva preide v opečnato, nastane usedlina, trpek okus pa se spremeni v prijetno sladkega.. Sladkor in kisline se zlijejo v harmonično celoto, stare sestavine pri tem izginejo in nastajajo nove. Arhivska vina ponudimo v steklenicah, ki jih je prerasla kletna plesen, saj to daje vinu poseben čar. Za staranje niso primerna vsa vina.

Spremembe med staranjem

Esterifikacija (iz kislin in alkohola nastanejo estri, ki dajejo značilen vonj), **biokemične reakcije med sestavinami vina** – stare sestavine nadomestijo nove, rumenozelena barva se spremeni v zlatorumeno ali rjavkasto, sladkor in kisline se zlijejo v harmonično celoto. Tvorijo se aromatske snovi furfural in etilvanilin.

Kdaj vino doseže najboljšo kakovost? Kakovostno vino, bogato s kislinami: 2 leti. Vino vrhunske kakovost: 2 leti in več. Jagodni izbor, suhi jagodni izbor z visokim ekstraktom: 10 do 20 let. Maksimalna starost za bela vina: 30 do 35 let. Maksimalna starost za rdeča vina: 40 do 50 let. Razpad do popolnega zloma: več kot 40 let.

Čas stekleničenja ugotavljamo s številnimi testi, med katerimi so najbolj pogosti zračni test – oksidacija, toplotni test – beljakovine, občutljive na visoko temperaturo, hladni test – izločanje vinskega kamna in test s ferifero cianidom – kovinska motnost (lomi). Če niso potrebni dodatni postopki, lahko začnemo s stekleničenjem in ustreznim zapiranjem. Za vina vrhunske kakovosti vedno uporabljamo plutovinaste zamaške, ki so lahko prevlečeni s plastično maso ali folijo, za namizna vina pa kronске pokrovčke. Polnjenje vina je v polnilnicah z dvo in večglavimi polnilnimi pipami-hladno sterilno polnjenje z EK različno filtracijo.

Naštej vrste penečih in polpenečih vin, razloži razlike med njimi in primerjaj oba tehnološka postopka pridobivanja penečih vin!

Peneča vina so vina, pri katerih se pri točenju sproščajo mehurčki CO₂. Po nastanku CO₂ v vinu razlikujemo naravna peneča vina pridobljena po klasični ali tradicionalni metodi, metodi charmat, vina biser ter gazirana vina.

Naravna peneča vina

Francoski menih don Perignon iz pokrajine Champagne je prvi začel izvajati postopek pridobivanja penečega vina z naknadnim alkoholnim vrenjem sladkorja v zaprtih steklenicah vina. Pri tem nastane plin CO₂, ki se spaja z alkoholom in vodo v ogljikovo kislino in daje vinu prijetno osvežujoč okus. Mehurčki so majhni, penjenje pa poteka dalj časa. Vnovično alkoholno vrenje omogočimo s tem, da v steklenice z vinom dodamo sladkor in kvasovke. Po končanem naknadnem alkoholnem vrenju se mora vino očistiti, nastale droži pa se naberejo v vratu steklenice. Postopek čiščenja poteka postopno z večkratnim stresanjem steklenic, ki ležijo na poševnih stojalih.

Izurjeni kletarji odstranijo zamaške z drožmi in vino dopolnijo s posebnim likerjem ali konjakom, ga znova zamašijo in pustijo ležati v kleti do tri leta. Ime šampanjec je zaščiteno in ga lahko uporabljamo samo za francoska peneča vina iz Champagne, pridobljena po klasični – šampanjski metodi. V Italiji uporabljajo za peneča vina izraz spumante, v Nemčiji pa sekt. Po omenjenem postopku pri nas proizvajamo poleg zlate radgonske penine še vrsto penečih vin večjih in manjših privatnih proizvajalcev.

Bela peneča vina ponudimo pri 7 °C, bolj polna pri 8 °C, rose pri 10 °C, rdeča pri 12 °C. Pri dobrih penečih vinih se mehurčki počasi sproščajo in so videti kot iskrenje. Za iskrenje penečih vin mora po drugem alkoholnem vrenju nastati več kot 3 bare visok tlak. Znano je, da je za nastanek 1 bara tlaka potrebnega 4 g/l sladkorja. Potrebno količino sladkorja najprej raztopimo v vinu ali dodamo v obliki koncentriranega mošta ali kot sladkorni koncentrat. Za povretje sladkorja dodajamo selekcionirane kvasovke, ki jih kot polnitveni ali začetni liker vmešamo skupaj z dodatkom tiamina in amonsulfata k osnovni zvrsti vina v 0,75 l šampanjske steklenice. Le te zapremo s kronskimi pokrovčki in položimo v ležeče palete za drugo vrenje pri temperaturi 9 do 12 °C.

Naknadno vrenje mora potekati počasi, da nastane čim več topnega CO₂ in čim manj plinastega. Tlak v steklenici je ponavadi **5 do 6 barov**. Peneče vino mora biti v stiku s kvasovkami najmanj **9 mesecev**. Za odstranjevanje celic kvasovk obrnemo steklenice navzdol in jih postavimo na stresna stojala v obliki črke A.

Izurjeni strokovnjaki steklenice stresajo v smeri urnega kazalca, da kvasovke lahko zdrsiyo z usedlino na zamašek steklenice. Vrat steklenice nato potopijo v hladilno raztopino, da usedlina zamrzne, nato pa jo kot čep odstranijo. Prazen prostor dopolnijo s tako imenovanim odprednim likerjem, ki določi značaj oziroma znamko penečega vina. Na tržišče ga pošljejo tri leta po trgatvi. Steklenico nato zaprejo s plutovinastim zamaškom in opremijo s kovinsko košarico. S sodobnimi tehnologijami lahko peneče vino doseže svoj tlak na tri načine:

- samo z enim vrenjem v visokih cisternah iz nerjavnega jekla brez dodanega sladkorja – asti spumante;
- s pridobivanjem penečega vina na industrijski način **z metodo char-mat**, pri kateri drugo alkoholno vrenje z dodatkom sladkorja in hrane za kvasovke poteka v visokih posodah iz nerjavčega jekla. Filtrirano peneče vino polnimo v "šampanjske" steklenice, ki imajo odebeljeno dno, da vzdržijo tlak **3,5**

bara pri 20 °C. Pri nas po tem postopku pridobivamo **srebrno radgonsko penino, club slovin**, valvasor in penečo rebulo.

- na podoben način pridobivamo biser vina. Imenujemo jih tudi polpeneča vina, saj tlak **doseže samo 1 do 2,5 bara pri 20°C.**

Gazirano vino proizvajamo tako, da vinu dodajamo plin CO₂ iz jeklenk. Vino je slabše kakovosti, ker je plin CO₂ predvsem v nevezani obliki, mehurčki, ki nastanejo pri točenju, pa so večji in hitreje izginejo.

Količina sladkorja, ki ga vsebujejo peneča vina (po določilih Evropske zveze). Razvrstitev vin po količini alkoholno neprevretega sladkorja. Extra brut - zelo rezko, do 6 g/l sladkorja, brut - rezko, manj kot 15g/l, extra dry - zelo suho, 12 do 20g/l, dry - suho, 17 do 35g/l, demi sec - polsuho, 35 do 50g/l, doux - sladko, več kot 50g/l.

Naštej sestavine vina, razloži njegovo hranilno vrednost in vključevanje v prehrano ter pojasni, kako vino ponudimo in kulturno uživamo!

V vinu je prisotnih do sedaj znanih več kot 1000 sestavin, ki jih v veliki meri z občutljivimi merilnimi napravami tudi določimo. Vino vsebuje različne hranilne snovi, med katerimi je od **75 do 90 % vode**. Od sladkorjev prevladujeta v moštu glukoza in fruktoza, ki se po alkoholni fermentaciji spremenita v etilni alkohol, preostanejo pa **reducirajoči oziroma alkoholno ne povreli sladkorji**. **Dušikove spojine** v vinu so proste amino kisline, polipeptidi, aminie in nekateri proteini. Količina mineralnih snovi v vinu je odvisna od sorte vinske trte in njenih genetskih lastnosti, predvsem pa od sestave prsti, izpostavljenosti sončni legi, količini padavin, obdelave tal in tehnoloških postopkih z vinom. **Etilni alkohol** in ostali večvalentni alkoholi, **organske kisline** (vinska, jabolčna, citronska), **fenolne spojine** (antociani, katehini, flavonoli, tanini), **aromatske spojine** (acetati, aldehidi, ketoni, etri, estri), inositol, sorbitol, manitol, **encimi** (katalaza, peroksidaza, polifenoloksidaza). Nekateri izmed teh prihajajo direktno iz grozdja, ostali nastajajo med procesom vinifikacije. Med alkohole spada še **glicerol**, ki daje vinu nežen in žameten okus, acetil-metil karbinol, 2,3-butandiol, očetna kislina, ki nastajajo v drugem delu alkoholne fermentacije. Energijska vrednost vina je visoka, saj znaša zaradi vsebnosti etilnega alkohola kar 640 kcal za 1 l vina z 11,5 vol. % alkohola. Za 1 l vina z 15,5 vol. % alkohola pa je energijska vrednost 840 kcal, kar je pogosto vzrok za prekomerno količino zaužitih kalorij. Zaradi vseh sestavin vino nima samo energijsko, ampak tudi biološko vrednost.

Največja dnevna količina alkohola za odraslega zdravega človeka je 7 g/h oziroma 170 g/dan. Priporočena količina (večkratno pitje) na polni želodec je za moške 40-50 g/dan in za ženske 20 g/dan. Vino vsebuje tudi snovi, ki premagujejo bolezni in podaljšujejo življenje: salicilno kislino, ki je glavna sestavina aspirina, deluje kot antioksidant, glicerol (v koncentraciji do 8 g/l) pa varovalno vpliva na srčna obolenja. Vino je del našega okolja in zato sestavni del naše vsakdanje prehrane.

Zmerno uživanje vina je lahko sestavni del zdravega načina življenja, zato kulturi pitja vina posvečamo posebno pozornost. Za aperitiv so primerna odlična peneča vina, sladka desertna vina pa pijemo na koncu obroka. Zastrupitev z alkoholom je pijanost, kronično uživanje alkohola pa je alkoholizem. Zmerno pitje je lahko sestavni del zdravega načina življenja, zato se naučimo kulturno uživati vino.

Upoštevamo priporočila

Vino pijemo iz kozarcev s peclji. Kozarec držimo za pecelj. Napolnimo ga do polovice in pogledamo, kakšen je videz vina (bistrost, barva). Vino povonjamo in ugotovimo, ali ima sortno cvetico. Vino poskusimo v majhnem požirku ter ga zadržimo v ustih, da začutimo sladko kisel okus. Peneče vino naj ima temperaturo 6 do 8°C. Belo vino uživamo pri temperaturi 10 do 12°C. Vino rose uživamo ohlajeno na 12 do 14°C. Rdeče vino uživamo ohlajeno na 14 do 18°C.

Razloži kaj so posebna vina, naštej vrste le-teh in jih opiši ter razloži, kako jih pridobivamo!

To so vina, ki jih pridobivamo s posebno tehnologijo na zaščitenem geografskem področju. **Povprečno vsebujejo 15–18 vol. % alkohola in so običajno sladka**. Bela vina so zlate do jantarne barve, rdeča pa rdeče rjave barve. Imajo prijetno aromo in značilen okus.

Po načinu pridobivanja jih razdelimo v: naravna desertna vina, alkoholizirana desertna vina, alkoholizirana in aromatizirana desertna vina.

Naravna desertna vina

Ta vina sodijo med najboljša desertna vina. Pridelujejo jih v vinorodnem območju Bordeauxa Semillon v Franciji, napadene s plemenito plesnijo. Osnovno vino je bogato s sladkorjem in zori v 3–4 leta v običajnih ali barrique sodčkih. Sledi stekleničenje. Vino povprečno vsebuje do 15 % alkohola, 10–15 g glicerola in več kot 100 g/l sladkorja. Naravna desertna vina spoznamo po značilni zlatorumeni barvi in po okusu, ki spominja na vaniljo, mandelj, karamelo ali melono. V Sloveniji se s pridelavo posebnih vin srečujemo samo poskusno. Vse bolj cenjena postajajo naravna posebna vina iz sušenega grozdja. Cele grozde porežejo in jih obesijo ali položijo na slamo v prostore pod streho. Pri tem se na grozdu ne razvije plesen, grozdni sok pa se zgosti. Nadaljnja predelava je podobna kot za vina suhega jagodnega izbora, ki sodijo med posebna vina, saj poteka pozna trgatev na prostem.

Slamno vino: pridobivamo jih iz sladkega mošta, ki ga dobimo iz prezrelega grozdja ali grozdja, napadenega s plemenito plesnijo.

Prošek: znano naravno desertno vino je tudi prošek iz Dalmacije. Pridobivajo ga iz prezrelega grozdja sorte maraština, grk, vugava in plavac. Vino je temno zlatorumene ali rdečerjave barve. Zdaj ga pridobivajo z dodatkom koncentriranega mošta in alkohola.

Alkoholna desertna vina

Pridobivamo iz normalno zrelega grozdja. Ko delno prevre, dodajamo koncentriran mošt in vinski destilat, ki preprečita alkoholno vrenje. Ta vina vsebujejo povprečno od 16 do 20 % alkohola. Zelo znana in cenjena so: porto malaga, madeira, jerez (sherry).

Porto: to je Portugalska zvrst vina, najpomembnejše na njegovo kakovost vpliva dodatek žganja v komaj fermentiran grozdni mošt. Fermentacija se na ta način ustavi, alkoholna stopnja se poviša na 20 %, ohrani pa se značilen sladek okus porta. Barva potemni, okus pa spominja na orehe in dateljne. Poznamo beli in rdeči porto, ki je pridelan iz belih sort in je lahko sladek ali suh, ter rdeči porto. Porto se lahko pije samostojno, primeren pa je tudi v kombinaciji s siri in pikantnimi delikatesami. Porto se odlično poda s temno čokolado.

Malaga: vinorodno področje za desertno vino malaga je v Španiji, ki uspeva v bližini mesta Malage. Pridobivajo ga tako, da mošt obogatijo z žganjem že med alkoholnim vrenjem. Na ta način ohranijo značilno sladkost in alkoholno stopnjo 25 %. Sledi staranje več let po različnih postopkih.

Aromatizirana desertna vina

Pripravljamo jih tako, da zrelemu vinu dodajamo alkoholne ekstrakte, približno 200 aromatičnih zelišč, mošt in vinski destilat. Uživamo jih kot aperitiv. Suhemu ali polsuhemu vinu dodajo vinski destilat in sladkor ali karamel. Značilno aromo dajejo zelišča, med katerimi so pelin, rožmarin, angelika žajbelj. Posebnost med aromatiziranimi desertnimi vini pa je Bernet.

Martini: najbolj znan je vermut iz Torina v Italiji. Je svetle ali temne barve in ga poznamo kot martini z oznakami: dry, bianco, rosso in rose.

**Gradivo je za napisano za poklicno maturo iz predmeta živilstvo in prehrana. Mankajoč pa je del iz prehrane.
Nekatera vprašanja so združena, ampak so vsa.**

Veliko dobre volje pri učenju

I. TEHNOLOGIJA MLINARSTVA, PEKARSTVA IN SLAŠČIČARSTVA

Naštej žitna skladišča, jih opiši ter razloži vpliv dejavnikov na kakovost žita!

Naštej krušna in nekrušna žita, razloži razliko med njimi in opiši značilnosti različnih vrst pšenice!

Naštej in opiši senzorične in laboratorijske analize žita!

Naštej in opiši dele žitnega zrna ter razloži kemijsko zgradbo posameznih delov!

Naštej faze mletja pšenice in jih razloži!

Naštej vsaj tri mlevske izdelke in opiši njihove značilnosti ter razloži tipe mok!

Naštej hranilne snovi v moki in razloži njihov pomen!

Naštej vrste skladišč moke, opredeli dejavnike kakovostnega skladiščenja in opiši spremembe med skladiščenjem v moki!

Naštej in opiši analize moke ter razloži njihov pomen!

Razloži pomen vode, soli in aditivov v pekarstvu!

Naštej in opiši vzhajalna in rahljalna sredstva ter primerjaj razlike v delovanju!

Naštej in opiši naravna in umetna sladila, dišave in želirna sredstva, pojasni vpliv le teh v slaščičarstvu!

Razloži tehnološki postopek proizvodnje kakava in čokolade ter opredeli njuno uporabo v slaščičarstvu!

Definiraj pojme: upeka, randma testa, randma izdelka, opredeli optimalne vrednosti le-teh in dejavnike, ki vplivajo nanje!

Naštej in opiši mešalnike za testo, razloži pomen mešanja in opiši procese pri nastajanju testa!

Navedi načine mesitve kvašenega testa, jih opiši ter primerjaj med sabo!

Naštej in opiši postopke oblikovanja testa ter določi njihovo zaporedje in pomen!

Navedi stroje za oblikovanje testa in opiši njihovo delovanje!

Opiši procese med vzhajanjem testa ter vzhajalne komore!

Navedi značilnosti postopkov prekinjene in zavirane fermentacije ter jih primerjaj!

Opiši dejavnike, ki vplivajo na peko, razloži procese med peko in opiši peči!

Naštej in opiši vrste kruha ter pekovskega peciva!

Navedi in opiši analize pekovskih izdelkov ter razloži najpogostejše napake izdelkov!

Opiši pogoje skladiščenja kruha, razloži in primerjaj procese staranja in kvarjenja kruha!

Opiši postopek izdelave listnatega, kvašeno-listnatega in vlečenega testa, jih primerjaj in navedi vsaj dva izdelka iz posamezne vrste testa; opiši značilnosti vlečenega testa!

Opiši postopek izdelave krhkega, medenega in paljenega testa in navedi vsaj dva izdelka iz posamezne vrste testa; opiši značilnosti krhkega in paljenega testa!

Navedi mase v slaščičarstvu, opiši njihove značilnosti in postopke izdelave ter naštej vsaj dva izdelka iz posamezne mase!

Opiši postopek izdelave marcipana in percipana ter primerjaj njune lastnosti!

Naštej surovine za bonbone in žvečilni gumi, opiši postopka izdelave bonbonov in žvečilnega gumija ter naštej pet vrst bonbonov!

Naštej surovine za testenine, opredeli kriterije o kakovosti pšeničnega zdroba in razloži tehnološki postopek izdelave testenin!

Opredeli kriterije delitve testenin, naštej zahteve za kvalitetne testenine in opiši pogoje skladiščenja!

Naštej vrste čiščenja žita, razloži pomen čiščenja ter opiši postopke in naprave čiščenja žita!

Naštej vrste krem v slaščičarstvu, opiši postopke izdelave in njihove značilnosti ter opredeli uporabo v slaščičarstvu!

II. TEHNOLOGIJA ŽIVIL ŽIVALSKEGA IZVORA

1. Tehnologija mesa

Opiši zgradbo prečnoprogastega mišičnega tkiva od celice do mišice, pojasni in vsaj štiri razlike v sestavi med gladkim in prečnoprogastim mišičnim tkivom ter opredeli vsaj tri možnosti uporabe prečnoprogastega in gladkega mišičnega tkiva v predelavi mesa!

Naštej splošne veterinarsko-sanitarne pogoje, ki veljajo za živilske obrate, opiši postavitev in zunanjo ureditev obratov ter opredeli notranjo razporeditev prostorov in opiši njihovo ureditev!

Postmortalni procesi v mesu: v pravilnem vrstnem redu naštej in opiši faze zorenja mesa, naštej vzroke za pojav nenormalnih kvalitet mesa, pojasni kako pride do pojava BMV, TČS in TČV kvalitete mesa ter opiši lastnosti naštetih vrst mesa po zakolu in zorenju!

Naštej nezaželene spremembe v mesu in maščobi, jih opiši in navedi vzroke za njihov nastanek!

Naštej osnovne dela hladilne naprave, hladilna sredstva in opiši delovanje hladilne naprave, naštej in opiši vsaj tri načine hlajenja ter opiši vpliv fizikalnih dejavnikov na kakovost mesa!

Naštej in opiši načine, naprave in postopke zamrzovanja mesa ter opiši kakšen je vpliv posameznih postopkov na kakovost mesa!

Naštej čutila, s katerimi zaznavamo senzorične lastnosti mesa, naštej in opiši senzorične lastnosti mesa ter primerjaj med seboj dve vrsti mesa po lastni izbiri!

Naštej faze zakola goveda in prašičev, jih opiši in opredeli razlike v zakolu obeh vrst živali!

Pojasni pomen veterinarsko sanitarnega pregleda, opredeli kriterije za uporabnost mesa ter razloži uporabo žigov!

Naštej faze zakola perutnine, jih opiši in prepoznaj kritične točke!

Bolezni, ki se prenašajo z mesom in mesnimi izdelki: naštej vsaj 4 povzročitelje bolezni, opredeli bolezenske znake in navedi ukrepe za preprečevanje širjenja bolezni z mesom in mesnimi izdelki!

Opiši različne načine razseka svinjske polovice, naštej osnovne kose mesa za prodajo in prodajne kose razvrsti v ustrezne kategorije in navedi njihovo uporabnost!

Opiši osnovne principe delovanja naslednjih strojev za predelavo mesa: stroj za mletje mesa, stroj za seklanje mesa, stroj za polnjenje, stroj za mešanje. Naštej še pet strojev, ki se uporabljajo pri predelavi mesa in opredeli njihovo uporabo pri proizvodnji različnih mesnih izdelkov!

Razdeli dodatke, ki se uporabljajo pri proizvodnji mesnih izdelkov, naštej vsaj 3 aditive, ki se najbolj pogosto uporabljajo ter opiši njihov pomen!

Razdeli mesne izdelke v osnovne skupine, naštej vsaj dva predstavnika osnovnih skupin izdelkov in opiši značilnosti posameznih osnovnih skupin!

Naštej in opiši načine soljenja in razsoljevanja mesa, opredeli namen tehnoloških postopkov ter opiši delovanje strojev in naprav, ki se pri teh postopkih uporabljajo!

Naštej vsaj 3 tipične predstavnike trajnih klobas, navedi osnovne in dodatne sestavine, opiši tehnološki postopek izdelave ter navedi pogoje za skladiščenje!

Naštej vsaj 3 tipične predstavnike obarjenih klobas, navedi osnovne in dodatne sestavine, opiši tehnološki postopek izdelave ter navedi načine embalaranja in pogoje za skladiščenje!

Razdeli suhomesnate izdelke v dve skupini in naštej vsaj 3 tipične predstavnike vsake skupine, navedi osnovne in dodatne sestavine, opredeli razlike pri izdelavi izdelkov obeh skupin ter navedi pogoje za skladiščenje!

Razdeli ribe v osnovne skupine, naštej vsaj tri predstavnike vsake od njih ter naštej vsaj 6 izdelkov iz rib in na kratko opiši izdelavo vsaj 3!

2. Tehnologija mleka

Razloži pripravo živali na molžo, opiši načine molže, naštej in pojasni glavne faze čiščenja in vzdrževanja opreme za molžo, opiši obdelavo mleka takoj po molži in razloži pomen hlajenja surovega mleka takoj po molži!

Naštej sestavine mleka in njihove povprečne deleže, razloži tehnološki pomen najpomembnejših sestavin mleka in naštej in pojasni dejavnike, ki vplivajo na sestavo mleka!

Razdeli beljakovine mleka v osnovni skupini in opredeli njihove osnovne lastnosti, razloži kislinsko in encimsko koagulacijo ter opredeli tehnološki pomen posamezne vrste koagulacije mleka!

Naštej sestavine mlečne maščobe in razloži njihove osnovne značilnosti, pojasni načine in vzroke kvarjenja mlečne maščobe ter opiši zgradbo ovojnice maščobne kroglice in razloži njen tehnološki pomen!

Opiši osnovne kemijske značilnosti mlečnega sladkorja, pojasni njegov tehnološki pomen in opiši vlogo mlečnokislinskih bakterij pri kislini koagulaciji mleka!

Razloži načine transporta mleka v mlekarno, naštej analize surovega mleka na sprejemnem mestu v mlekarni in določi njihovo uporabnost ter razloži načine merjenja količine pripeljanega mleka v mlekarno!

Naštej in opiši posamezne načine obdelave surovega mleka v mlekarni, določi njihov tehnološki pomen in razloži načine kontrole zagotavljanja kakovosti mlečnih izdelkov v mlekarnah!

Naštej vrste pasterizacije mleka in določi njihove toplotne režime, opiši tehnološko shemo pasteriziranega mleka in delovanje ploščnega pasterizatorja ter pojasni dejavnike, ki vplivajo na učinek pasterizacije!

Naštej načine sterilizacije mleka in opredeli njihove toplotne režime, opiši tehnološko shemo kratkotrajne direktne sterilizacije ter naštej in razloži spremembe na mleku zaradi delovanja visokih temperatur!

Naštej in razvrsti dehidrirane mlečne izdelke glede na tehnološke postopke, opiši postopke zgoščevanja in sušenja mleka, opredeli kakovost dehidriranih vrst mleka glede na zahteve pravilnika ter opredeli tehnološko uporabnost dehidriranih mlečnih izdelkov!

Naštej vsaj 5 predstavnikov fermentiranih vrst mleka, razloži naloge in pomen mikrobioloških kultur pri proizvodnji različnih vrst fermentiranega mleka (jogurta, kefirja, kislega mleka, probiotičnih izdelkov) ter opredeli pomen probiotičnih vrst mleka v prehrani!

Navedi vrste jogurtov, naštej vrste dodatkov in opredeli njihovo uporabnost pri proizvodnji jogurtov, opiši tehnološki postopek izdelave čvrstega jogurta ter si izberi dve vrsti jogurta in poišči med njima razlike v tehnoloških postopkih izdelave!

Razdeli sire glede na vsebnost vode, maščobe v suhi snovi in način zorenja, opredeli tipične vrste sira glede na vsebnost vode in naštej po tri predstavnike ter opiši osnovne značilnosti posameznih tipov sira!

Naštej in razdeli dodatke v sirarstvu v dve osnovni skupini, opredeli njihove osnovne lastnosti, pojasni njihov tehnološki pomen!

Navedi vsaj 4 poltrde sire, naštej v pravilnem vrstnem redu faze izdelave poltrdega sira (od odbire mleka do skladiščenja), jih opiši in določi posamezne parametre ter poišči in pojasni vsaj 4 razlike pri izdelavi poltrdega in mehkega sira!

Razdeli trde sire v dve skupini in navedi vsaj 4 predstavnike trdih sirov, naštej v pravilnem vrstnem redu faze izdelave trdega sira (od odbire mleka do skladiščenja), jih opiši in določi parametre ter poišči in pojasni vsaj 4 razlike pri izdelavi trdega in poltrdega sira!

Razdeli mehke sire v skupine in navedi predstavnike, naštej v pravilnem vrstnem redu faze izdelave mehkega sira (od odbire mleka do skladiščenja), jih opiši in določi parametre ter poišči in pojasni vsaj 4 razlike pri izdelavi mehkega in trdega sira!

Opiši sestavo masla, razloži pripravo smetane na metenje, naštej in opiši tehnološke faze izdelave masla ter opredeli tehnološke napake masla in pojasni vzroke za njihov nastanek!

Naštej vrste industrijsko proizvedenega sladoleada in definiraj njihove osnovne značilnosti, opiši tehnološki postopek izdelave sladoleada ter opredeli vsaj 3 tehnološke napake sladoleada in pojasni vzroke za njihov nastanek!

III. TEHNOLOGIJA ŽIVIL RASTLINSKEGA IZVORA

1. Tehnologija sadja, vrtnin, brezalkoholnih pijač in piva

Opiši načine skladiščenja sadja, razloži vpliv različnih parametrov na potek dozorevanja sadja in oceni ekonomičnost posameznih načinov skladiščenja!

Naštej postopke konzerviranja sadja, pri posameznem postopku razloži konzervirajoči učinek in mu prisodi ustrezno vrsto izdelka!

Naštej postopke konzerviranja vrtnin, pri posameznem postopku razloži konzervirajoči učinek in mu prisodi ustrezno vrsto izdelka!

Razlikuj vrste želiranih sadnih izdelkov, pojasni vlogo tehnološko potrebnih sestavine zanje in navedi bistvene razlike med postopki izdelave želiranih izdelkov!

Pojasni potrebne mikroklimatske pogoje sušenja sadja, vrtnin in zelišč, primerjaj sušenje v ustreznih napravah in navedi možnosti preprečevanja porjavenja surovine!

Pojasni pomen biološkega konzerviranja vrtnin, pod kakšnimi pogoji poteka in na primeru opiši faze tehnološkega postopka!

Pojasni namen mariniranja vrtnin, na primeru opiši faze tehnološkega postopka ter primerjaj marinirane in sterilizirane vrtnine!

Naštej tri vrste izdelkov iz krompirja, pojasni tehnološko pomembne lastnosti surovine za te izdelke in opiši faze tehnološkega postopka izdelave čipsa!

Naštej vrste kisov in določi surovine zanje, razloži oacetnokislinsko fermentacijo in pogoje zanjo ter primerjaj klasičen in industrijski način proizvodnje!

Naštej kriterije za določanje kakovosti pitne vode, opredeli razliko med trdo in mehko vodo ter primerjaj pitno in mineralno vodo!

Naštej surovine za proizvodnjo osvežilnih brezalkoholnih pijač, razvrsti osvežilne brezalkoholne pijače po pravilniku in opiši razlike med njimi in sadnimi sokovi!

Naštej zaporedne faze tehnološkega postopka bistrih in motnih sokov, razloži vlogo pektolitičnih encimov in navedi potrebne naprave za bistrenje!

Naštej in razloži zaporedne faze tehnološkega postopka pridobivanja kašastih sokov!

Razloži namen in opiši načine pridobivanja sadnih koncentratov!

Naštej surovine za proizvodnjo piva, navedi zahtevano kakovost surovin in razloži tehnološki pomen teh surovin!

Naštej in opiši zaporedne faze pridobivanja slada. Katere naprave so pri tem potrebne!

Naštej in opiši zaporedne faze varjenja piva. Katere naprave so pri tem potrebne!
Opiši pripravo pivine na alkoholno vrenje, opiši alkoholno vrenje in potek zorenja piva!

Naštej in opiši faze finalizacije piva in delovanje posameznih naprav, ki se pri tem uporabljajo!

2. Tehnologija olja in močnih pijač

Opiši kemijsko sestavo jedilnih maščob, naštej in razloži fizikalne lastnosti in kemične reakcije maščob ter pojasni vlogo antioksidantov!

Naštej oljnice in opiši faze priprave semena na stiskanje ter razloži potek stiskanja!

Naštej surovine za ekstrakcijo olja, opiši potek ekstrakcije in naprave za ekstrakcijo!

Pojasni namen rafiniranja olja, naštej posamezne stopnje rafinacije in jih opiši!

Naštej surovine za izdelavo rastlinske masti in margarine, opiši tehnološki postopek izdelave margarine in razloži namen in postopek hidrogeniranja olja!

Naštej surovine za proizvodnjo močnih alkoholnih pijač, ki vsebujejo sladkor in surovine, ki vsebujejo škrob, pojasni razliko v obdelavi surovine ter opiši zaporedne faze tehnološkega postopka pridobivanja sadnega destilata!

Definiraj kakšen postopek je destilacija in naštej sestavne dele destilacijske naprave, opiši primer enostavne destilacije pri domačem kuhanju žganja in pojasni vlogo deflegmatorja pri prekinjeni destilaciji v industriji!

Naštej posamezne vrste naravnih žganj glede na surovino in navedi osnovne značilnosti za vsaj 6 najbolj znanih vrst naravnih žganj ter opiši tehnološki postopek pridobivanja konjaka!

Naštej faze dodelave žganja, opiši načine staranja destilatov in razloži spremembe, ki nastajajo med staranjem destilatov!

Naštej močne alkoholne pijače v ožjem smislu in jim določi ustrezno surovino, opiši tehnološki postopek proizvodnje viskija ter pojasni razliko med škotskim in irskim viskijem!

Naštej surovine za proizvodnjo likerjev, razdeli likerje glede na količino alkohola, navedi značilnosti posameznih vrst ter pojasni razliko med karamelom in kulerjem!

3. Tehnologija vina

Naštej kriterije za razvrstitev vin, razvrsti vina po tehnološkem postopku pridobivanja, vsebnosti sladkorja, kakovosti in času trgatve ter razloži njihove značilnosti!

Naštej vinorodne dežele v Sloveniji z najbolj značilno vrsto-sorto in zvrstjo belega in rdečega vina, opiši splošne značilnosti vin v teh vinorodnih deželah in pojasni pravilno označevanje vin!

Naštej zaporedne faze predelave grozdja v mošt in načine obdelave mošta, opiši stiskalnice, ki se pri tem uporabljajo in razloži razliko med predelavo belega in rdečega grozdja!

Razloži kaj je alkoholno vrenje in naštej pogoje za njegov potek, opiši kontrolirano alkoholno vrenje mošta v mlado vino z uporabo kultiviranih rodov kvasovk ter pojasni oblike in vlogo uporabe žvepla v vinarstvu!

Naštej pomanjkljivosti, napake in bolezni vina, bolezni vina opiši ter pojasni, zakaj se pomanjkljivosti in napake vina pojavijo!

Naštej postopke za usmerjanje procesa dozorevanja mladega vina, naštej načine in pojasni potek čiščenja vina ter razloži stabilizacijo na vinski kamen!

Opiši proces zorenja vina v kletih, pojasni spremembe med staranjem vina in načine za ugotavljanje primerne časa polnjenja vina v steklenice!

Naštej vrste penečih in polpenečih vin, razloži razlike med njimi in primerjaj oba tehnološka postopka pridobivanja penečih vin!

Naštej sestavine vina, razloži njegovo hranilno vrednost in vključevanje v prehrano ter pojasni, kako vino ponudimo in kulturno uživamo!

Razloži kaj so posebna vina, naštej vrste le-teh in jih opiši ter razloži, kako jih pridobivamo!