



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

**KMETIJSKO GOZDARSKI ZAVOD
PTUJ**

Ormoška cesta 28, 2250 Ptuj
Tel.: (02) 749 36 10, fax: (02) 749 36 20

E-pošta: tajninstvo@kgz-ptuj.si
www.kgz-ptuj.si



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Gospodinjska ulica 6, 1000 Ljubljana
tel.: (01) 513 66 00,

: kgzs@kgzs.si
www.kgzs.si

**IZVEDBA DEMONSTRACIJSKEGA PROJEKTA-PRIMARNA KMETIJSKA
PROIZVODNJA, VETERINA IN PREDELAVA ŽIVIL NA KMETIJAH –
projektna naloga
št.430-10/2022**

SKLOP C – ŽIVILSKA TEHNOLOGIJA

GRADIVO: SENZORIČNA OCENA MLEČNIH IZDELKOV

Za vsebino je odgovorna Kmetijsko
gozdarska zbornica Slovenije.

Organ upravljanja, določen za izvajanje
PRP 2014-2020 je Ministrstvo za kmetijstvo,
gozdarstvo in prehrano.



REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO**

PROGRAM
RAZVOJA
PODEŽELJA



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

Leto 2022

Kazalo	Stran
1. Prireja mleka skozi zgodovino, mleko različnih vrst živali.....	3
2. Higijensko pridobivanje mleka.....	4
3. Senzorična analiza.....	5
4. Prepoznavanje osnovnih okusov.....	7
5. Dopolnilna dejavnost na kmetiji.....	9
6. Dobra higijenska praksa.....	10
7. Okoljsko podnebne vsebine.....	11
8. Inovativnost.....	12
9. Predstavitev tehnologij mlečnih izdelkov.....	12
10. Najpogostejše napake pri določenih mlečnih izdelkih.....	15
11. Ocenjevalni listi za mlečne izdelke.....	17
12. Praktični prikaz.....	18
13. Literatura.....	18

1. Prireja mleka skozi zgodovino, mleko različnih vrst živali

Mleko proizvajajo mlečne žleze samice pri sesalcih, ki so se na Zemlji pojavili pred približno 65 milijoni let. V tem času so se pojavili t.i. pravi sesalci. Razvojna oblika pred tem so bili stokovci (200 mio. let nazaj), to so t.i. prasesalci, ki ležejo jajca (kljunaš in kljunati ježek). Sesalci so ena najuspešnejših in najvišje razvitih skupin živali. Pri sesalcih je mleko nujno za uspešno vzrejo mladičev. Služi v prvem obdobju življenja, dokler mladiči niso sposobni zauživati in prebaviti za posamezno vrsto značilne hrane.

Človek uporablja mleko drugih živalskih vrst v prehrani od udomačitve živali dalje. Arheološka najdišča pričajo o tem, da so ljudje uporabljali mleko kot živilo že okoli leta 8.000 pred našim štetjem. Prva udomačena vrsta živali namenjena prehrani je bila koza (pred 10 – 11.000 leti), govedo je človek udomačil pred približno 9.000 leti. Udomačitev živali je bila povezana s spremembo načina življenja od nomadskega k ustanovitvi bolj ali manj stalnih naselbin. Udomačitev se je zgodila zaradi lažje dostopne hrane, v primerjavi z lovom. Na ta način so se ljudje v prazgodovini oskrbeli z mesom za prehrano, kaj hitro pa so od udomačenih živali začeli pridobivati tudi mleko.

Največji proizvajalci mleka v svetu so (leto 2018): Indija 186.143.000 ton, ZDA 98.646.000 ton, Pakistan 45.623.000 ton, Brazilija 35.539.000 ton in Kitajska 31.592.000 ton mleka.

Največji proizvajalci kravjega mleka v svetu so (leto 2020): ZDA 101.251.000 ton, Indija 87.822.387 ton, Brazilija 36.508.411 ton, Kitajska 34.400.000 ton, Nemčija 33.164.910 ton.

Kot zanimivost: mlečnost krav v ZDA je znašala v letu 2010 kar 9.945 kg, v Indiji, kot drugi največji proizvajalki kravjega mleka v svetu le 1.154 kg letno. Koliko krav zadostuje proizvodnji mleka v ZDA in koliko v Indiji?

Največji porabniki mleka v svetu (na osebo letno): Irska 136 litrov, Finska 127 litrov, Velika Britanija 106 litrov, Avstralija 105 litrov in Švedska 90 litrov. Ta številka predstavlja samo konzumno mleko, brez mlečnih izdelkov. V Sloveniji porabimo povprečno 43 litrov mleka na prebivalca letno (podatek iz leta 2018).

Po podatkih FAO je 85% svetovne prireje mleka pridobljenega od krav, 11% mleka izvira od bivolo, sledijo koze z 2% svetovne prireje in ovce z 1,4% prirejenih količin mleka. Človek pridobiva mleko tudi od kamel, oslic, kobil, samic severnih jelenov in jakov, vendar so količine zanemarljive v skupni svetovni prireji mleka.

Primerjava sestave mleka samic različnih vrst (najbolj pogoste vrste za prirejo mleka):

- mlečna maščoba: kravje 3,9%, kozje 3,5%, ovčje 6,0% in bivolje mleko 8,0%
- beljakovine: kravje 3,2%, kozje 3,1%, ovčje 5,4% in bivolje mleko 4,5%
- laktoza: kravje 4,8%, kozje 4,4%, ovčje 5,1% in bivolje mleko 4,9%
- skupna suha snov: kravje 12,2%, kozje 11,1%, ovčje 17% in bivolje mleko 18,9%

Ker je kravje mleko z največjim deležem zastopano v prireji mleka, se v primeru, kadar ne navajamo posebej vrte živali od katere je mleko pridobljeno dojema, da je to kravje mleko. Ena od značilnosti posameznih pasem je tudi različna vsebnost hranilnih snovi v mleku. V stoletjih vzreje posameznih pasem, so rejci pri različnih pasmah izvajali selekcijo s poudarkom na različne lastnosti, odvisno od tega, katera od teh je bila ekonomsko pomembnejša.

Vsebnost mlečne masti je najvišja pri pasmi Jersey 5,2%, rjava pasma 4,2%, lisasta pasma 4,16% črno-bela pasma 3,1%. Kot primerjavo, podvrsta goveda zebu (*Bos Indicus*) daje mleko s 4,70% vsebnosti mlečne masti.

Najvišjo vsebnost mlečne masti najdemo v mleku tjulnjev in sicer preko 50%.

2. Higieno pridobivanje mleka

Za zagotavljanje kakovosti proizvedenega mleka je potrebno skrbeti za zdravje živali v svoji čredi. Podatki kontrole prireje mleka so lahko rejcem v veliko pomoč. Spremljanje števila somatskih celic v mleku nam omogoča pravočasno reagiranje, preden se pojavijo klinični znaki mastitisa. Mastitis ali vnetje vimena povzroči rejcem velike stroške, ki nastanejo ob zdravljenju krav, kot strošek je treba upoštevati tudi mleko zdravljenih živali, ki ni primerno za uporabo do izteka karenčnega obdobja. Dodatne informacije o zdravju mlečne žleze na nivoju celotne črede pridobimo z diferencialnim štetjem somatskih celic.

Iz podatkov kontrole prireje mleka razberemo tudi ustreznost krmnega obroka in kje so možnosti za morebitna izboljšanja. Podatki, na katere morate biti rejci pozorni je vsebnost uree v mleku, pokazatelja preskrbljenosti krav z beljakovinami. Zaželeno vsebnost uree v mleku je med 15 – 30 mg/100 ml mleka. Prav tako je potrebno spremljati razmerje med maščobami in beljakovinami v mleku, zaželeno vrednost je 1,1 – 1,5. Neustrezno maščobno beljakovinsko razmerje v mleku je pokazatelj metabolnih bolezni, če ne reagiramo ustrezno, lahko to privede do visokih stroškov zdravljenja in na koncu tudi do izločitve živali.

A2 mleko predstavlja novost v mlečni industriji in v prireji mleka. Precejšen delež populacije ima težave pri prebavi mleka krav zato, ker slabo prebavlja beljakovine v mleku. Gre za specifično beljakovino β -kazein, ki se v mleku pojavlja v A1 in A2 obliki. Osebe s težavami pri presnovi mlečne beljakovine, teh težav pri mleku z β -kazeinom v obliki A2 nimajo. Če želimo proizvajati mleko z A2 obliko β -kazeina je potrebno tkivo svojih živali poslati na genetsko analizo. Tako pridobimo podatke, koliko krav v čredi je nosilk A2 β -kazeina. Te živali nato osemenjemo s semenom bikov, ki prenašajo A2 β -kazein (izbire je dovolj) in sčasoma prečistimo svojo čredo, tako si lahko izboljšamo dohodkovni položaj svoje kmetije. Še posebej to velja za kmetije, ki same tržijo svoje izdelke neposredno do kupcev. Pri osebah z laktozno intoleranco A2 mleko žal ne pripomore k zmanjšanju težav pri zauživanju mleka.

3. Senzorična analiza

Senzorična analiza je znanost o merjenju in vrednotenju lastnosti živil z enim ali več človeškimi čutili. Človek se v obliki občutkov in zaznav aktivno odziva na dražljaje, ki delujejo na njegova čutila. Večina zaznav je rezultat sočasnega delovanja različnih dražljajev na različna čutila. Objektivnost senzoričnega ocenjevanja je povezana s človekom (subjekt). Na objektivnost bi lahko vplivale individualne značilnosti, osebna nagnjenost, okušanje, prehranske navade in zunanji dejavniki. Toda šolani pokuševalci le-to izločijo. Pomembno je, da pokuševalec oceni skupek senzoričnih lastnosti.

Zakaj se uporablja senzorična analiza:

- pri razvijanju novih izdelkov,
- kontrolo kakovosti surovin in končnih izdelkov,
- spremljanje kakovosti izdelka med skladiščenjem,
- za analize konkurenčnih izdelkov,
- za spremljane izdelkov med skladiščenjem,
- za analize konkurenčnih izdelkov,
- za ugotavljanje všečnosti izdelka,
- za preverjanje kakovosti izdelka – tekmovanja.

Senzorične metode oz. preizkusi

Za senzorično ocenjevanje se lahko uporabijo različni testi, izbira je odvisna od vrste naloge (izbiranje, razvrščanje, vrednotenje lastnosti) in področja dela (raziskovalno, razvojno, industrijska proizvodnja, delo s potrošniki).

Hedonski ali afektivni preizkusi

Tukaj se ocenjuje všečnost in spremenljivost nekega izdelka pred drugim izdelkom, bodisi celoten izdelek ali le določeno lastnost, npr.:

„Kako ti je vzorec všeč?“

„Kateri vzorec je bolj sprejemljiv?“

Primerno je za potrošniške raziskave, zato so to potrošniški testi ali testi sprejemljivosti

...

Analitični preizkusi

Uporabljajo se za ugotavljanje razlik in merjenje določenih senzoričnih lastnosti izdelkov.

Posebno zanimiv je senzorični trikotnik, ki zaznava razlike med dvema vzorcema.

Razlikujeta se lahko v eni ali več senzoričnih lastnostih, vendar nobena od razlik ni točno določena ali izmerjena.

Test s senzoričnim trikotnikom je dobra metoda za določitev sprememb v sestavinah, v predelavi, pakiranju ali skladiščenju.

Uporablja se pri razvoju in pridelavi izdelkov, ujemanju izdelkov, kontroli kakovosti, za šolanje pokuševalcev, ...

Predstavljeni so trije vzorci. Pokuševalec mora ugotoviti, katera dva sta enaka ali kateri je drugačen oz. vsiljivec.

Čutila in vrste zaznavanja

Človeška čutila so specifična, zelo občutljiva, lahko dostopna in se približujejo idealnim zahtevam merilnega aparata. Pokuševalec dobi informacijo s čutili, ti pa prenesejo zaznavo v možganski center. Sledi analiza na podlagi znanih občutkov. Vsak človek različno reagira na isti dražljaj, saj so vrednosti zaznav pokuševalcev odvisne od dražljajne meje zaznave glede na kakovost, jakost in čas trajanja. Ta razlika je lahko genetsko pogojena.

Iz senzoričnega vidika zaznave okusa ločimo dva pojma: **občutek** ali **recepčijo** in **zaznavo** ali **percepčijo**.

- **Občutek** je dejavnost čutil in njihovih perifernih živčnih končičev do možganskih celic.
- **Zaznava** pa je učinek predstav, dogajanj oz. spoznanj in spominov, ki potekajo po centralnem živčnem sistemu do centrov, kjer so te izkušnje shranjene.

Vizualna zaznava / videz živila

S čutilom vida zaznamo v živilih barvo, videz, agregatno stanje, obliko, velikost, bistrost-motnost, homogenost in drugo. Vidne zaznave posreduje oko, ko sprejme svetlobne žarke, ki se odbijajo od predmetov in jih prenese preko zenice očesne leče in steklovine na mrežnico. Tip dražljaja je sevana energija valovne dolžine. Zaznava je kot barva, svetloba, oblika. Barva živil je skupno z videzom pomembna, večkrat odločilna, ker daje informacijo o kakovosti in vzbudi pri potrošniku določeno privlačnost.

Občutek in zaznava vonja

Vonjalni aparat (organ) se pri človeku nahaja v zadnjem delu nosa. Tip dražljaja so kemijske snovi v plinasti raztopini (hlapne snovi). Zaznava poteka tako, da do receptorjev (zaznave) prispejo snovi pri vonjanju z zračnim tokom skozi nosni odprtini in med razdevanjem živila v ustih (se sproščajo in potujejo med dihanjem) z zračnim tokom čez žrelo. Izpostavljenost eni vonjavi zviša prag druge in jo zato težje zaznamo. Težje je poimenovanje vonjav, ko jih prepoznamo. S starostjo ljudi se prepoznavanje vonjav zmanjšuje.

Občutek in zaznava okusa

Okus je dober obveščevalec pri razpoznavanju, zbiranju in sprejemanju hrane. Recepčija okusa je kot senzorični vtis v ustih, na jeziku, nebu, žrelu, celi ustni votlini. Okušanje se

začne s kontaktom med kemijsko snovjo raztopljeno v vodi in okušalnimi brbončicami na površini jezika in na drugih površinah v ustih in žrelu na mehkem nebu. Mešanje štirih okusov povzroča razne zaznave.

Občutek in zaznava arome

Različne mehanske, kemijske in toplotne zaznave se med okušanjem kombinirajo v enotno kompleksno zaznavo, imenovano aroma. Žvečenje vpliva na razdevanje živila, povečanje površine živila, spodbujanje izločanja sline.

Med žvečenjem se sproščajo:

- številne v vodi topne nehlapne snovi (nosilci posameznih okusov)
- številne hlapne snovi topne v vodi in masteh (nosilci vonja)
- vzdražijo se mehanski receptorji v ustih (mastnost/pustost).

Tako se posamezna živila razlikujejo v zaznavi arome.

Zahteve za opravljanje senzorične analize

Pokuševalci (degustatorji)

Pokuševalec mora definirati kakovost določenega izdelka; biti sposoben podati svojo oceno ne glede na čas in prostor; biti podoben natančnemu instrumentu; biti primerno izbran; imeti osebni interes; psihološke značilnosti in strokovno znanje. Pri testiranju pokuševalcev se preverja prepoznavanje osnovnih okusov, pomnjenje intenzivnosti okusov, zaznavanje praga občutljivosti osnovnih štirih okusov, testiranje sposobnosti za ugotavljanje razlike v okusu slanosti raztopin, test sposobnosti ugotavljanja razlik v vonju in razvrščanje po intenzivnosti barve.

Oprema in pogoji za degustacijo

Prostor za senzorično ocenjevanje mora imeti konstantne pogoje dela (svetloba, zračenje, vlažnost), isti sedežni red za degustatorje in prostor brez vonjev (ločen od prostora za pripravo). Oprema in pogoji senzoričnega ocenjevanja so kabine ali pregrade, osvetlitev, priprava vzorcev, razredčenje vzorcev, temperatura serviranja, posoda za serviranje, velikost vzorca, označevanje in vrstni red ocenjevanja, šifriranje vzorcev in izpiranje med vzorci.

4. Prepoznavanje osnovnih okusov

Okus

Okus so občutki, ki jih zazna okušalni organ, ko ga spodbudijo določene topne snovi. Okus v ustih zaznajo receptorji, ki so nameščeni, na jeziku v brbončicah. Snov, ki vzburi okušalne celice, mora biti tekoča ali topna v slini ali vodi. Receptorji okusa se nahajajo na jeziku, mehkem nebu, žrelu in v grlu.

Poznamo pet osnovnih okusov: kisló, slano, sladko, grenko in umami. Opis zaznave okusa je odvisen od sposobnosti posameznika in je subjektivne narave. Zmožnost okušalnega sistema se v posameznih delih v ustih s starostjo zmanjšuje, vendar celotna ustna zaznava ostaja tekom let podobna, razen za grenko. Spremenjeno zaznavanje je pa posledica bolezni in uživanja zdravil.

Kisel okus

Kisel okus povezujemo s kislínami. Po eni strani je kisel okus znak, da je hrana za človeka in žival zanimiva, npr. pomaranče, mandarine ali kisli bomboni, po drugi strani pa kislost iz pokvarjenih živil in nedozorelega sadja vzbudi pri človeku zavračanje.

Slan okus

Slan okus praviloma povzročajo soli, ki so topne v vodi. Pri snoveh, ki imajo slan okus je zanimivo, da se njihov okus v raztopinah spreminja, če se spreminja koncentracija raztopine. Nekatere soli, tudi NaCl so v razredčenih raztopinah sladke, v bolj koncentriranih pa so lahko slanega, kislega in ali grenkega okusa.

Sladek okus

Sladek okus se smatra kot merilo ogljikovih hidratov in aminokislín v živilih. Najbolj čist in sladek okus za človeka ima saharoza.

Grenak okus

Receptorji za okus so najbolj občutljivi za grenke substance. Grenak okus se smatra kot merilo toksinov in zato tudi močno grenke okuse zavračamo. Grenak okus je tudi svarilo za človeka pred nevarnimi sestavinami hrane. Grenak okus ostane v ustih dolgo časa, zato tudi otroci ne marajo tega okusa.

Umami okus

Okus nastane ob zaznavi karboksilnega aniona glutaminske kisline, ki je pogosta v mesu, siru in drugih jedeh, bogatih z beljakovinami. Enak okus imajo glutamati (soli glutaminske kisline), zato jih uporabljamo kot ojačevalce okusa. Umami je zelo značilen za kitajsko in japonsko kuhinjo. Beseda *umami* je izposojenka iz japonščine, prevedemo jo lahko v grobem kot »slasten okus«.

Najhitreje v ustih zaznamo slan okus, nato sladki, kisli in najdlje traja, da zaznamo grenak okus.



Preskusi razlikovanja

Preskus s primerjavo v parih

Je postopek za ugotavljanje senzorično zaznavnih razlik med dvema vzorcema. Ocenjevanje vzorcev poteka po naprej določenih merilih. Preskuševalec dobi par vzorcev in ustrezno vprašanje, ki se nanaša na razliko, intenzivnost razlike ali prednost. Preskus je uporaben za ugotavljanje všečnosti, ko enemu vzorcu dajemo prednost (kateri vzorec je bolj slan, kateri vzorec ti je bolj všeč).

Preskus triangel

Je test razlikovanja, kjer imamo istočasno v oceni tri vzorce, med njimi sta dva enaka. Preskuševalec mora izbrati vzorec, ki se razlikuje od ostalih dveh.

5. Dopolnilna dejavnost na kmetiji

Za priglasitev dopolnilne dejavnosti na kmetiji morejo biti izpolnjeni določeni pogoji. Eden od pogojev je, da mora kmetija zagotavljati 50 % količin lastnih surovin, ostalih 50 % lahko dokupi z drugih kmetij. Kmetija lahko dokupi tudi tehnološka sredstva, encime in druge dodatke, ki jih potrebuje za svojo proizvodnjo. Pri predelavi živil živalskega izvora je potrebna registracija obrata. V primeru, da kmetija proda manj kot 25 % svojih izdelkov nekončnim potrošnikom (javni zavodi, trgovine ...), se obrat registrira. Če se ta meja (25 %) preseže, sledi odobritev obrata in v tem primeru dobi obrat ovalni žig, prodaja pa lahko tudi izven meja RS Slovenije.

Registriran obrat:

- pred začetkom obratovanja registracija obrata na UVHVVR (obrat je vpisan v register obratov);
- pred začetkom obratovanja ni pregleda s strani uradnega veterinarja;
- vsaj 75 % izdelkov mora biti prodanih končnim potrošnikom (tržnica, dostava, domača prodajalna ...);
- prodaja lahko poteka samo v RS Sloveniji;
- ni ovalnega žiga;
- obrat mora voditi svoj notranji nadzor (sistem HACCP, Vodič dobre higienske prakse).

Odobreni obrat:

- pred začetkom obratovanja registracija obrata na UVHVVR;
- poleg vloge je treba priložiti tloris predelovalnega obrata (oprema, tehnološke poti osebja, izdelkov ...);
- pred začetkom dela se opravi pregled s strani uradnega veterinarja;
- kmetija nima omejitev pri prodaji;
- prodaja lahko poteka izven meja RS Slovenije;
- obrat pridobi ovalni žig (številka in država odobritve obrata);
- obrat mora voditi svoj notranji nadzor (HACCP sistem, Vodič dobre higienske prakse).

6. Dobra higienska praksa

To je sistem za zagotavljanje varne hrane v postopku izbire surovin, priprave in predelave, skladiščenja ter prevoza izdelkov.

Postopki DHP temeljijo na naslednjih načelih:

- Preprečiti ali omejiti kontaminacijo z nezaželenimi mikroorganizmi, kemičnimi in fizikalnimi snovmi,
- Preprečiti ali omejiti širjenje nezaželenih MO,
- Preprečiti nezaželeno razmnoževanje MO,
- Preprečiti nedopustno preživetje MO in njihovih metabolitov.

Fizikalni dejavniki tveganja so mehanski tujki, kot so les, steklo, plastika, kovina, nohti in drugi, ter insekti in njihovi iztrebki.

Kemični dejavniki tveganja so naravno prisotne kemikalije (toksini..), načrtno dodane kemikalije (vitamini, minerali, konzervansi,..), nenamerno dodane kemikalije (pesticidi, čistila, razkužila,..)

Mikrobiološki dejavniki tveganja so bakterije, paraziti, praživali, virusi, kvasovke, plesni, toksini mikroorganizmov. Živilo ni varno, kadar so prisotni patogeni mikroorganizmi *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Stafilokokni enterotoksini*.

7. Okoljsko podnebne vsebine

Okolje zagotavlja surovine ekonomiji, ki se v določenih proizvodnih procesih predelajo v končne izdelke (ob uporabi energije). Surovine in energija se v okolje vračajo kot odpadki. Dve glavni funkciji okolja sta: zagotavljanje naravnih virov in absorbcija odpadkov. Funkcija zagotavljanja naravnih virov se zaradi človeških aktivnosti degradira, kar se kaže v zmanjševanju naravnih virov na eni strani in onesnaževanju okolja na drugi strani. Absorbcija odpadkov predstavlja problem, ko se v določenem času pojavi preveč odpadkov in ko so le ti preveč strupeni. Sodobna proizvodnja hrane temelji na intenzivnem kmetijstvu, to pomeni da je nujna uporaba gnojil, pesticidov, namakanja in sodobne mehanizacije. Tradicionalno kmetijstvo, ki ima manjše donose po teži k uporabi obnovljivih virov energije in vzpodbuja več ročnega dela. Trajnostno kmetijstvo je tisto, ki povzema značilnosti tako intenzivnega, kot tradicionalnega kmetijstva-maksimalna uporaba obnovljivih virov, učinkovito namakanje itd. Okolje lahko manj obremenimo tudi na način, da s predelavo mleka v mlečne izdelke porabimo čim manj plastike in razmislimo o uporabi povratne embalaže. Vendar pa okolje ponovno obremenimo, ko je potrebno embalažo temeljito oprati in zato uporabiti agresivna čistila. Alternativo nam lahko nudijo naravna čistila (npr. soda bikarbona), ki bistveno manj obremenjujejo okolje in so za spiranje dovolj učinkovita. Obremenitev okolju predstavlja tudi vse več zavržkov hrane. Zavržkom hrane bi se ob primernih usposabljanjih tako potrošnikov, kot predelovalcem hrane lahko uspešno izognili. Tu igra veliko vlogo razumevanje pretečenih rokov uporabe ali prevelikih porcij, ki se ne pojedjo - vendar se dejansko več kot polovica zavržkov hrane, ustvari preden ta doseže potrošnikov krožnik. Npr. pri jogurtu: kljub pretečenemu roku uporabe lahko veliko storimo s senzorično oceno (povonjamo, pogledamo,...in če je to še primerno ga lahko brez skrbi pojemo ali pa uporabimo ob kakšni pripravi toplotno obdelanega obroka). Hrana se lahko v fazi predelave zavrže tudi zaradi kontaminacije, neučinkovitosti in neustrezne embalaže. Tu velja posebno pozornost nameniti primernim navodilom na živilu (o pravilnem načinu hranjenja, navodilih priprave in zmanjšanju kontaminacije osnovne surovine). Za predelavo mleka je pomembna uporaba lokalno proizvedenega mleka ob upoštevanju kratkih dobavnih verig. Kratke verige bistveno prispevajo k zmanjšanju CO₂ emisij zaradi krajšega transporta, kar je bistvena prednost v primerjavi z uvoženimi surovinami. Pri predelavi mleka na kmetiji je bistveno, da je osnovna surovina mikrobiološko neoporečna poleg tega pa primerno zastopana tako z beljakovinami in maščobami, saj je ravno to razmerje ključ do kakovostne predelave mleka v mlečne izdelke. Mleko živali, ki se pasejo je še posebej primerno za predelavo v različne sire. Ima pa tudi mnoge druge prednosti. Poletna paša ima pozitivne učinke na počutje in zdravje živali. V zimskem času pa je seno krma, ki je idealno prilagojena potrebam prežvekovalcem. Mleko pašnih živali ima značilen čist in aromatičen okus, brez vonja po silaži. Paša ima tudi nenazadnje ugoden vpliv na podnebne spremembe, saj je zaradi paše manj izpustov toplogrednih plinov (metan, amonijak). Učinek tople grede povzroča podnebne spremembe, ki pa jih na način kratkih verig in pašne reje želimo umeriti v pozitivno smer.

8. Inovativnost

Inovativnost pri predelavi mleka je seveda pozitivna lastnost predelovalca, ki na trgu išče vrzeli in, ki lahko te vrzeli popolni s svojimi novimi izdelki. Pri predelavi v klasične izdelke se le ti lahko spremenijo v inovativne izdelke z dodajanjem različnih dodatkov kot je sadje, zelenjava, žita in druga živila v različnih oblikah, začimbe in dišavnice ter mešanice. V to skupino spadajo pestri sirni namazi, jogurti z dodatki, smoothiji, dietni izdelki. Seveda pa lahko kot inovativnost štejemo tudi izdelke, ki so nekoliko pozabljeni in jih izdelovalec ponudi trgu v posodobljeni obliki. Zelo pomembna je inovativnost pri pakiranju izdelkov, uporaba praktične in okolju prijazne embalaže. Inovativno je lahko tudi poimenovanje izdelkov in blagovna znamka.

9. Predstavitev tehnologij mlečnih izdelkov

Jogurt

Gre za fermentiran mlečni izdelek, pridobljen s procesom fermentacije. Fermentacija je presnovni proces, ki pretvarja sladkorje v kisline, pline in alkohol in se razvija s pomočjo kvasovk in bakterij. V postopku izdelave jogurta se mlečni sladkor-laktoza pretvori v mlečno kislino. Homofermentacija poteka v procesu pretvorbe laktoze le v mlečno kislino, med postopkom heterofermentacije se pretvori za manj mlečne kisline, več ocene kisline, alkohola in ogljikovega dioksida, to je npr. pri kefirju. Okus dobljena jogurta je odvisen od uporabljenega mleka in izbire kulture. Fermentacija mleka se prične s pomočjo starter kultur za pridobivanje jogurta: *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*.

Tehnologija izdelave poteka po korakih:

- Mleko segrejemo na 92° C in ga ves čas konstantno mešamo, da izparimo čim več vodne pare. Ko dosežemo temperaturo 92° C čim prej mleko ohladimo na 37-45° C (za tekoči jogurt ohladimo na 37°C, za čvrsti pa na 45°C).
- Nato cepimo, dodamo kupljen jogurt (2-3%), ki ga predhodno premešamo v manjši količini mleka, saj ne sme imeti grudic ali uporabimo starter kulturo. V splošnem velja, da je temperatura zorenja pri čvrstem jogurtu višja in poteka krajši čas kot pri tekočem jogurtu, ki je nižja in poteka daljši čas (Mavrin in Oštir, 2002).
- Nato cepljeno mleko prelijemo v posode za zorenje. Tekoči jogurt mora zoreti vsaj 6 ur na 37°C, čvrsti pa 5 ur pri temperaturi 45° C (s časom zorenja in temperaturo lahko sami uravnavamo okus in konsistenco jogurta).
- Ko končanem zorenju ga premestimo v hladilnik.
- Pomembna razlika med industrijskim in kmečkim jogurtom je, da pri izdelavi kmečkega jogurtu ne dodajamo mleka v prahu!

Sveži sir

Sveži siri so siri, ki ne zorijo in jih dobimo s kislinsko koagulacijo. Ker ti siri ne zorijo je zahteva po mikrobiološko neoporečnem mleku in mleku s primerno hranilno vrednostjo velikega pomena. Primerna kislost obenem nudi zaščito, ki preprečuje rast in razvoj večini

škodljivih mikroorganizmov. Na kmetijah je dovoljeno to vrsto sirov prodajati pod imenom drobljenec ali skuta. Za izdelavo smemo uporabiti polno ali posneto mleko, dovoljeno je uporabiti tudi smetano. Delež vode v svežih sirih je do 80 %. Med sveže sire uvrščamo: skuto, albuminsko skuta, kajžarski sir,...

Tehnologija izdelave kisle skute:

- Kislo skuto lahko delamo iz surovega ali pasteriziranega mleka.
- V kolikor se odločimo za pasterizacijo mleko ohladimo na 20-22 °C, nato dodamo 1-2% cepiva (kislo mleko iz trgovine) ali mezofilno kulture, katere količina je vezana na navodila proizvajalca in količino mleka.
- Po nekaj urah dodamo sirišče po navodilih proizvajalca, vendar ne več kot 10 % od priporočene količine za izdelavo sira in dobro premešamo. Nato pa pustimo zoreti.
- Posodo v kateri zorimo skuto pokrijemo s krpo in posode ne premikamo.
- Posodo pustimo stati pokrito na temperaturi 22-26 °C/12-22 ur. S T poskusom preverimo stanje sirnine, zraven tega preverimo še kislost sirnine (pH 4,2-4,7).
- Nastalo sirnino lahko režemo previdno v 5-8 cm kocke ali pa jo enostavno z veliko zajemalko prenesemo v vrečo ali gazo.
- Čas odcejanja je odvisen od temperature. Pri nižjih temperaturah traja odcejanje dlje, kakor pri višjih, 15-20 °C/4-10 ur.
- Svežo skuto takoj ohladimo in zapakiramo.

Tehnologija izdelave sladke skute:

- Mleko ob stalnem mešanju segrejemo na približno 90-92 °C,
- Nato glede na količino mleka dodamo 1-2 % alkoholnega kisa ali citronske kisline.
- Hitro po dodatku kisa se na površini izloči skuta.
- Narahlo premešamo. Na zelo nizki temperaturi kuhamo še nekaj minut.
- Ugasnemo gretje in kosmiče pustimo mirovati (lahko pol ure, lahko tudi dlje).
- Skuto precedimo, da odstranimo sirotko.
- Skuto napolnimo v gaze ali sirarske vreče in jo odcejamo še nekaj ur.
- Ko je dovolj odcejana in ohlajena je pripravljena za uživanje.

Sir

Sir je izdelek, ki ga dobimo z usirjanjem surovega ali toplotno obdelanega mleka s siriščem ali kislino. Sire lahko izdelujemo iz surovega ali iz pasteriziranega mleka. Pasterizacija je postopek toplotne obdelave živila s katerim zmanjšamo število prisotnih mikroorganizmov. Vsem tehnologijam predelave mleka v sir je skupno: kakovostna surovina, dodajanje sirišča (vzrok za koagulacijo), obdelava nastalega koaguluma, odstranjevanje sirotke in soljenje.



10. Najpogostejše napake pri določenih mlečnih izdelkih

V Sloveniji imamo prireditev Festival Dobrote slovenskih kmetij, v okviru katerega se odvijajo senzorična ocenjevanja kmečkih izdelkov, med njimi imamo v kategoriji mlečnih izdelkov možnost ocenitve 20 skupin izdelkov iz mleka. Ocenjevanja se odvijajo že od leta 1990 in v tem obdobju smo ocenili veliko število vzorcev in pri mnogih smo zaznali različne napake, ki so nastale zaradi neustrezne surovine ali tehnologije izdelave. V nadaljevanju so navedene nekatere najpogostejše napake in vzroki za njihov nastanek.

Jogurt:

Napaka	Vzroki
Previsoka kislost	Predolga fermentacija, previsoka temperatura skladiščenja
Premalo kisel okus, premalo čvrst	Prenizka T (temperatura) inkubacije, neaktivne kulture, prisotnost zaviralnih snovi, prenizek delež maščobe v mleku
Presladek pri sadnih jogurtih	Preveč dodatka sadnih baz
Iztok sirotke, redka, tekoča konsistenca	Prenizka T toplotne obdelave mleka, prenizek delež suhe snovi v mleku, premikanje ob zorenju ali stresanje
Starikavost v okusu	površinska oksidacija
Ni mlečne kisline	Neprimerna mikrobiološka kultura
Mrvičasta struktura	Prepočasno zakisanje, premalo starterske kulture
Zatohel vonj in okus, rezek, kisel	Mleko z visoko začetno okužbo, stare in neaktivne kulture
Vonj in okus po kvasu	Okužba s kvasovkami zaradi pomnjklivega čiščenja in razkuževanja

Skuta:

Premokra	Premalo odcejana, prezgodaj odcejana, premalo kisline pri fermentaciji
Prekisl	Predolgo zorenje, previsoka T zorenja
Preveč mazava, lepljiva	Prenizka T fermentacije
Presuha in drobljiva	Preveč sirišča, previsoka T fermentacije, preveč odcejana
Grenak okus	Previsoka T usirjanja, preveč sirišča
Žltavost, plesen	Naknadna okužba preko opreme, zraka
Prazen okus	Premalo dodane kulture, prenizka T fermentacije

Mehki sir:

Prekisel	Previsoka T in predolg čas odtekanja sirotke, preveč dodane kulture
Prazen v okusu in aromi	Prekratka fermentacija, premalo dodane kulture, nizka T pri oblikovanju
Preveč dodatkov, preslan	Dodana nesorazmerna količina dodatkov ali soli
Premoker	Nizke T, čas fermentacije in odcejanja
Gruda razpada	Premehak koagulum, premalo siršča, nizke T, pomanjkanje kalcija
Mazava, gobasta površina sira,	Nepravilen pH slanice
Neenakomerna čvrstost	Neenakomerno polnjenje oblikoval
Trd sir	Previsoke T in predolg čas usirjenja, predroben razrez
Mazava tekstura	Pomanjkanje kalcija



Slika: Okužba sira s koliformnimi mikroorganizmi

Poltrdi sir:

Pekoč okus	Nepravilna fermentacija
Zgodnje napihovanje, drobna luknjičavost takoj po izdelavi	Prisotne koliformne bakterije
Pozno napihovanje sira, velika očesa, grenak, sladkast	Prisotni klostridiji
Bele lise na prerezu, mazava mesta	Lepljenje sirnih zrn v kotlu, neenakomerno sušena sirna zrna
Žilav sir	Preveč dogreta zrna, preveč kisline v siru
Premehko testo	Preveč mlečne maščobe in vlage v siru, nizke T zorenja, neustrezno usirjanje
Nima očes	Pomanjkanje mikroorganizmov, ki tvorijo plin, nepravilno ravnanje z mlekom
Preveč očes	Pretopla zorilnica, okužba z maslenokislinskimi mikroorganizmi
Nedozorel	Problem pri sušenju sirnega zrna
Sluzasta površina sira	Nepravilen pH slanice, okužba slanice
Suho, belo testo sira	Prekislo mleko ob usirjenju, preveč kulture, predolg čas izdelave, preveč sirotke v siru

Trdi sir:

Zgodnje napihovanje sira – gobast, mehak sir	Okužba zaradi koliformnih organizmov že v surovem mleku, poznejša okužba zaradi nehigiene
--	---

Pozno napihovanje, razpoke na prerezu in na površini	Okužba z maslenokislinskimi mikroorganizmi, najverjetneje zaradi slabe krme
Kredasto testo	Preveč dogreta zrna, preveč kisline v siru, previsoka T dogrevanja
Neenakomerna očesa in razpoke	Slabo polnjenje modelov, obtežitev in obračanje sira
Bele lise, mazave kepice, sirotkina gnezda	Lepljenje sirnih zrn v kotlu, neenakomerno sušena sirna zrna
Nečist vonj	Masleno kislinska fermentacija
Klostridijsko napihovanje	mleko ni bilo pasterizirano
Drobne luknjice pod skorjo	Okužba z enterobakterijami, mleko ni bilo pasterizirano
Mazava površina	Nepravilen pH slanice, okužba slanice
Suho, drobljivo, belo testo sira	Prekislilo mleko ob usirjenju, preveč kulture, predolg čas izdelave, preveč sirotke v siru
Mehko, mazavo testo	Preveč vlage v siru, prenizke temperature zorenja ali usirjenja, nepravilen čas razreza kuaguluma, premalo sirišča
Grenak okus	Preveč sirišča, prenizke temperature zorenja, okužba s psihotropnimi mikroorganizmi, prezgodnje ali premočno soljenje sira
Okus po milu	Preslaba mlečnokislinska fermentacija zaradi slabe kulture, temperature ali časa zorenja, premočna okužba z neželenimi mikroorganizmi
Črne pike na skorji sira	Zorenje poteka v preveč suhem okolju, okužba s kvasovkami in plesnimi
Plesen je na površini sira	V zorilnih prostorih je preveč vlažno, neustrezna oskrba v času zorenja

Veliko napak bi lahko preprečili s dobro izvedeno pasterizacijo mleka, saj s tem preprečimo patogenim mikroorganizmom razvoj v izdelku. Pomembna je izbira prave mikrobiološke kulture. Osnova za dober izdelek iz mleka pa je kvalitetna surovina.

11. Ocenjevalni listi za mlečne izdelke

V procesu ugotavljanja senzoričnih lastnosti v mleku in mlečnih izdelkih se sklicujemo na poznavanje določenega izdelka in njegove karakteristike. Ocenjevanje je v osnovi zaznavanje odstopanja od standardov.

Pri nas je v uporabi 20 točkovni sistem ocenjevanja, ki temelji na odbijanju točk za negativne lastnosti določenega izdelka. V nadaljevanju je prikazanih nekaj lestvic za ocenjevanje mlečnih izdelkov, ki se uporabljajo na državnem ocenjevanju mlečnih izdelkov v okviru Festivala dobrot slovenskih kmetij.

Na državnih ocenjevanjih lahko sodelujejo le izkušeni in certificirani preizkuševalci.

Fermentirani mlečni izdelki (kislo mleko, jogurt, kefir...):

lastnost	Ocene (najvišje možno št. Točk)
Videz	1
Barva	1
Konsistenca	4

vonj	2
Okus	12
skupaj	20

Sveži sir – skuta iz kislega mleka, narejena z dodatkom sirišča ali z dogrevanjem

lastnost	Ocene (najvišje možno št. Točk)
Videz	1
Barva	2
Konsistenca	4
vonj	3
Okus	10
skupaj	20

Mehki, poltrdi in trdi siri

lastnost	Ocene (najvišje možno št. Točk)
Videz	2
Barva	1
Testo	2
Prerez	3
vonj	2
Okus	10
skupaj	20

12. Praktični prikaz

Obisk kmetije s predelavo mleka je predviden v zadnjem delu delavnice in je namenjen ogledu kmetije, predelave mleka in pokušine nekaj vzorcev mlečnih izdelkov, ki jih izdelujejo.

Gradivo so pripravili: Daniel Skaza, Tadeja Vodovnik Plevnik, Stanislava Pažek, Tamara Kekec;

13. Literatura:

- Splet
- Tatjana Šubic * Darja Mavrin* Barbara Beštar: Izdelajmo jogurt, maslo, sir, ČZD Kmečki glas, 2015
- Vodovnik, A., Vodovnik, T. (1999) *Nasveti za vinarje*. Ljubljana: ČZP Kmečki Glas.
- Vodovnik, A. in Vodovnik Plevnik, T. (2003) *Od mošta do kozarca*. Maribor: KGZS-Zavod Maribor.
- Vodovnik Plevnik, T. (2015) *Osnove senzoričnega ocenjevanja*. Power point prezentacija.