

Дипл.инж. по хемија СЛАЃАНА ЈАНЕВСКА

АНАЛИЗА НА ХРАНА

за IV година прехранбен техничар

хемиско – технолошка струка

Скопје, 2013

Издавач: МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И
НАУКА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
ул. Мито Хаџивасилев Јасмин, бб
Скопје

Рецензенти:

Д-р Весна Рафајловска, Вонреден проф., Технолошко-металуршки Факултет - Скопје
Дипл. инг. технолог Билјана Јанкуловска, СУГС "Димитар Влахов" - Скопје
Дипл. инг. технолог Верица Муратовска, СУГС "Димитар Влахов" - Скопје

Лектор: Аница Трпчевска

Компјутерска обработка, корица и илустрации: Горан Манев

Тираж: 106

Печати: Графички центар дооел, Скопје

Со решение на Министерот за образование и наука на
Република Македонија бр. 22-4372/1 од 29.07.2010 година
се одобрува употребата на овој учебник

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски",
Скопје

613.2(075.3)

ЈАНЕВСКА, Слаѓана

Анализа на храна : за IV година прехранбен техничар :
хемиско-технолошка струка / Слаѓана Јаневска ; [илустрации
Даниел Грошев]. - Скопје : Министерство за образование и
наука на Република Македонија, 2010. - 123 стр. : илустр. ;
29 см

Библиографија: стр. 117

ISBN 978-608-226-101-0

COBISS.MK-ID 84245770

ПРЕДГОВОР

Овој учебник е наменет за учениците од реформирано средно стручно образование, хемиско технолошката струка, образовен профил прехранбен техничар и тој треба да им служи за усвојување на изучуваното градиво.

Предметот е застапен со 2 часа неделно или 72 часа годишно, а содржината, структурата и методолошкиот приод, се усогласени со барањата на наставната програма за IV година.

Материјалот во учебникот е систематизиран во десет теми од различни области. Во темите се посочени органолептичките, физичките, хемиските и микробиолошките методи и карактеристики кои треба да ги исполнуваат прехранбените производи.

На почетокот на секоја тема, дадени се целите кои треба да се постигнат со изучување на содржините и за секоја содржина осмислени се прашања за проверка на усвоените знаења.

Сакам да ја изразам мојата благодарност до рецензентите кои со своите забелешки и сугестии придонесоа за значително подобрување на квалитетот на учебникот. Тоа се:

д-р Весна Рафајловска, вонреден професор,
Технолошко-металуршки факултет, Скопје

дипл. инж. технолог Билјана Јанкуловска
СУГС „Димитар Влахов“, Скопје

дипл. инж. технолог Весела Муратовска
СУГС „Димитар Влахов“, Скопје

За несебичната помош, добронамерните совети и сугестии, како и пренесување на долгогодишното искуство стекнато во областа, авторот ја искажува својата голема благодарност на професорката Лепа Шоповска вработена во СУГС “Димитар Влахов” Скопје.

Свесна за тоа дека презентирањето на материјалот можело да биде направено и на поинаков, подобар начин, авторот ќе биде благодарен за сите упатени објективни и добронамерни критики и сугестии.

ТЕМА

1. ВОВЕД ВО АНАЛИЗА НА ХРАНА

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема ќе знаеш и ќе можеш да:

- одредиш кои се принципите за анализа на храната
- посочиш потенцијални загадувачи на храната
- го осознаеш значењето на анализата на храната
- одредиш која е улогата на стандардите
- ги примениш правилниците за квалитетот на прехранбените производи
- запазиш МДК за опасни и штетни материи во прехранбените производи
- одредиш кое е значењето на санитарно-хемиската анализа
- знаеш која е улогата на микробиолошкото испитување.

Преглед на темата:

- Причините за анализа на храната
- Загадувачи и извори на загадување на храната
- Стандарди
- Санитарна хемиска анализа
- Микробиолошки испитувања

1.1. Причините за анализа на храната

Прашањето на исхрана заедно со прашањето за мирот, најверојатно е најважното прашање во светот. Од настанувањето на светот па до 1830 година човечката популација се зголемила за милијарда, а само за дваесет години (од 1860 до 1880) таа се удвои. Според проценките на Организацијата на Обединетите Нации за храна и земјоделство (FAO) во 2000 година бројот на жители на земјата достигнал некаде околу 6,5 милијарди, и од ова сосема јасно произлегува овој проблем (табелата 1).

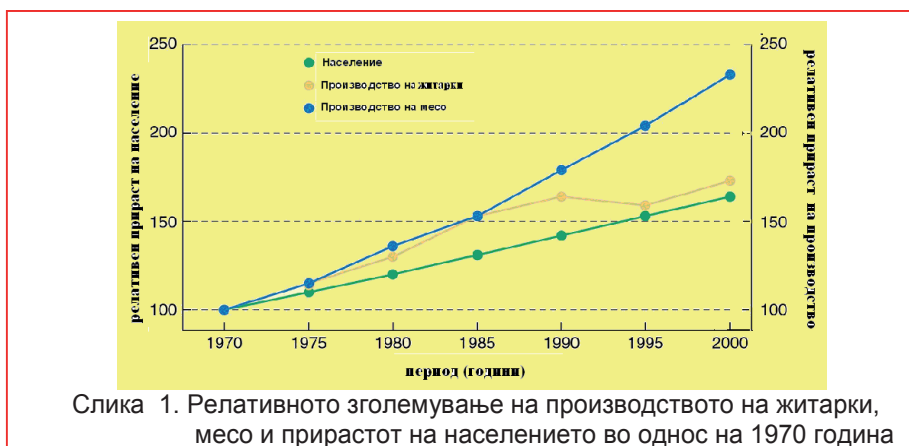
Табела 1. Бројот на жители на земјата во зависност од периодот

| година | број на жители (милиони) | среден одишен прираст (милиони) | период потребен за да се зголеми населението за 500 милиони (години) |
|--------|--------------------------|---------------------------------|--|
| 1630 | 400 | 3 | 170 |
| 1800 | 900 | 7 | 70 |
| 1900 | 1600 | 10 | 50 |
| 1940 | 2000 | 40 | 3 |
| 1950 | 2400 | 50 | 10 |
| 1960 | 2900 | 60 | 8 |
| 1970 | 3500 | 100 | 5 |
| 2000 | 6500 | / | / |

Во периодот 1630 - 1800 биле потребни 170 години да се зголеми населението за 500 милиони, тој период се намалува до 5 години во периодот до 1970. Големiot наталитет и продолжениот живот на луѓето значително влијае на зголемениот број на популацијата

Ако се земе дека просечно населението се удвојува на период од 40 - 50 години (значи се зголемуваат и потребите за храна), во еден момент производство на храна не ќе може да го следи растот на населението.

На сликата 1 графички е прикажан релативниот раст на населението и производството на месо и житарки во однос на 1970 година. Се гледа дека растот на населението е значително поголем, во однос на производството на храна, а за житарките кои во многу подрачја се основна храна, може да се каже дека тоа стагнира или незначително се зголемува.



Поради ова, сосема логична е пораката FAO дека ” Сега во светот има најмногу гладни луѓе во споредба со било кој период од постоење на човештвото и нивниот број се зголемува ” .

Можностите кои денес му се на располагање на човекот за зголемување на приносите и за обезбедување на поголеми количества храна на населението се:

- генетиката и селекцијата
- минералната исхрана
- заштита на растенијата од болести, штетници и плевели

Во целиот свет се смета дека околу 67 000 видови на штетни организми ги напаѓаат одгледуваните растенија, а најдено е дека фитопатогените микроорганизми, штетниците и плевелите ги намалуваат приносите за околу 30 - 50% (табела 2).

Табела 2. Загуби во приносите на различни култури во однос на планираниот принос

| култура | штети од (%) | | | |
|----------|--------------|---------|---------|--------|
| | штетници | болести | плевели | вкупно |
| пченица | 5.0 | 9.1 | 9.8 | 23.9 |
| пченка | 12.4 | 9.4 | 13.0 | 34.8 |
| ориз | 26.7 | 8.9 | 10.8 | 46.4 |
| компир | 6.5 | 21.8 | 4.0 | 32.3 |
| зеленчук | 8.7 | 10.1 | 8.9 | 27.7 |
| овошје | 7.8 | 12.6 | 3.0 | 23.4 |

Поради сè поголемите потреби од храна и ограничените ресурси за нејзино добивање, зголемувањето на приносите е единствена можност. Тоа во денешни услови, а и во иднина, е незамисливо без употребата на вештачки ѓубрива и пестициди кои пак можат да бидат од природно или синтетичко потекло.

При преработката и складиштење на храна се применуваат средства за конзервирање, бои, згуснувачи и најразлични адитиви. Улогата на адитивите е да го зголеми рокот на трајност и да ги подобри карактеристиките на храната.

Во секоја од фазите за производство на храна, постои потенцијален загадувач на храната и поради тоа е неопходна контролата на прехранбените производи.

Производите кои се користат за исхрана, треба да исполнуваат и одредени карактеристики, кои се точно определени со стандардите за квалитет кои се предмет на контролата.

Ова се дел од причините за анализа на храната чии што основи се дадени во понатамошниот текст.

1.2. Загадувачи и извори на загадување на храната

Со раѓањето човекот стекнува право на здрава животна средина, здрава вода, храна и воздух, без разлика на социјалниот статус, местото на живеење село или град и др. Природните животни ресурси (земја, воздух, вода и храна) меѓусебе се поврзани и неделиви, затоа со нарушување на еден од наведените услови, доаѓа до нарушување на рамнотежата во еко – системот.

Изворите преку кои доаѓа до загадување на храната се разновидни и бројни, и најчесто храната се загадува преку:

- загадениот воздух
- загадената вода за наводнување
- загадената почва
- примената на агрохемиски мерки (пестициди и ѓубрива)
- несоодветна амбалажа
- употреба на антибиотици, хормони во добиточната храна и сл.

Од загадувачите присутни во животните продукти особено се значајни пестицидите, соединенијата на тешките метали (Cd, Pb и Hg), нитратите, нитритите, хормони, антибиотици, различните адитиви кои се користат во процесите за производство, хлорираниите јаглевородороди и сл.

Пестицидите се сметаат за супстанции од најголем ризик и повеќето од нив се токсични за човекот, а во организмот се внесуваат преку воздухот, водата и храната.

По третирањето на растенијата со пестициди, дел се распаѓа, дел е измиен од дождовите или разнесен од ветерот, но еден дел се задржува во растителното ткиво. Пестицидите можат да навлезат во растението и од почвата, доколку таа е контаминирана со нив. Во растението можат да се најдат и производите добиени со распаѓањето на пестицидите, односно нивните метаболити кои можат да бидат потоксични и од самиот пестицид. Тие можат да се најдат во млекото и месото добиено од животните кои се хранат со растенијата третирани со овие пестициди. Класичен пример е исхраната на кравите со детелина која содржи 7 – 8 ppm 2,2 - бис(р-хлорофенил) 1,1,1-трихлороетан (DDT), чија употреба во еден период кај нас била дозволена. Кравите давале млеко со 3 ppm DDT, но путерот кој се добивал од тоа млеко содржел 65 ppm DDT. На овој начин, дојдено е до зголемување на концентрацијата на пестицидите, преку синџирот на исхраната и преработката. Млекото и млечните производи денес се сметаат како едни од главните извори на пестициди во човечкиот организам.

Денес DDT е најден и кај фоците и поларните мечки, како и во плацентите на родилките во северните земји. Во овие региони овој пестицид никогаш не е применуван и е резултат на зголемување на концентрацијата на овој пестицид преку ланецот на исхрана (слика 2).



Овој начин на зголемување на концентрацијата на загадувачите преку ланецот на исхрана е карактеристичен за типот на перзистентни органски загадувачи (органски соединенија кои се многу стабилни) и тоа:

- органохлорни пестициди,
- диоксини и фурани и
- полибифенили

Треба да се води сметка за периодот од примената на пестицидот до бербата или жетвата за да биде безопасно за човекот. Овој период е познат како каренца и зависи од стабилноста на пестицидот и различен е за различни пестициди на пример, седум дена е за карбарил и малатион, а за линданот неколку месец.

Соединенијата на токсичните метали (Cd, Pb, Mn, Hg, As и сл.) најчесто навлегуваат во прехранбените производи, преку почвата и водата, но и во текот на нивното производство или складирањето во метални садови. Голема опасност од загадување со метали е присутна кај киселите продукти, како што се конзервите од овошје и зеленчук, сокови, зимници и сл. Во храната што е пакувана во лимени конзерви може да се најдат јони на Pb, Fe, Sn, Cr и сл.

Во амбалажата покрај тешките метали можат да постојат и други загадувачи и опасноста од ваквиот вид на загадување не треба да се занемари. Стаклото иако има поголема тежина и е лесно кршливо не содржи загадувачи, што би можеле да се пренесат во храната и како такво е пожелно за амбалажа.

Со примена на пластични материјали за амбалажа треба да се земе предвид дека за нивното производство можат да се употребат од 5000 до 15000 различни хемикалии. Контактот со остатоци од мономери, катализатори, површинско активни супстанции, адитивите како антиоксиданси и пластификатори, виши масни киселини и алкохоли во храната би бил очекуван. Некои од наведените компоненти се канцерогени, а некои би можеле да предизвикаат алергии.

Во храната можат да се најдат и загадувачи од микробиолошко потекло. Микотоксините на кои им припаѓаат алфа токсините, се метаболички производи на мувлата и се токсични, а некои од нив се и канцерогени. Алфа токсините можат да бидат присутни во компирите и во зрнестите плодови како на пр. Пченката и во нивните производи. Количеството на алфатоксините е ограничено на 5 mg/kg.

При процесот на подготвување, храната може да се загади и со полициклични јаглеводороди како при чадењето или печењето на храната од животинско потекло на отворен пламен. Најдено е поголемо количество бензо(α)пирен во една порција храна, од она што содржат 20 цигари.

Често пати, во сточарството се користат антибиотици и хормони, кои можат да се појават како загадувачи во храната. Антибиотиците, кои се користат како додатоци во добиточната храна, можат да се најдат во млекото, месото и јајцата и нивното конзумирањето може да предизвика алергии. Остатоците од антибиотиците може да предизвикаат резистентност на бактериите, со што е оневозможена ефикасна терапевска примена на антибиотиците во случај на инфекција на луѓето. Ако се присутни во млекото можат да ја отежнат неговата преработка во кисело млеко и јогурт. За да се отстранат антибиотиците од месото на животните треба да помине одреден период од нивното колење. Инаку, антибиотиците може да се применат и како конзерванси.

Хормоните во сточарството се користат како биостимулатори. Најчесто се користат естрогените хормони. Тие можат да предизвикаат нарушување во хормоналните функции во организмот на луѓето, а познато е дека се и канцерогени. Во многу земји, како и кај нас, овие препарати се забранети, со исклучок на меланоестрол ацетат.

1.3. Стандарди

„Како што чистиот воздух помага на слободниот тек на природните процеси во околината, на ист начин стандардизацијата помага на слободниот тек на производните процеси во претпријатието,,

Прехранбените производи може во текот на производството, преработката, складирањето и продажбата, да бидат подложени на различни биолошки, хемиски и физички влијанија, кои доведуваат до нивно загадување и расипување. За таа цел, во сите фази на производството се пропишани определени законски мерки за заштита на храната за чие спроведување се задолжени одделни институции.

Така, во текот на примарното производство, ветеринарните служби се должни да ги контролираат и спречуваат заразните болести кај добитокот, да ја контролираат содржината на пестицидите, тешките метали и други штетни компоненти во добиточната храна.

Одговорните служби за земјоделството треба да ја контролираат употребата на вештачките ѓубрива и пестицидите.

Во секундарното производство, потребно е да се контролира употребата на адитиви или преработката на прехранбените производи. Во текот на складирањето и прометот на прехранбените производи, треба да се води сметка за амбалажата и условите за чување. Пропишаните мерки треба да бидат запазени во производството во сите фази.

За да се обезбеди производство на квалитетни и исправни прехранбени производи, во секоја земја се донесени повеќе законски прописи, (најчесто во форма на правилници) за квалитетот на прехранбените производи. Со правилниците се опфатени условите (стандардите) кои треба да ги исполнуваат прехранбените производи за тие да се сметаат квалитетни и хигиенски исправни.

Со нив е предвидено да се определува:

а) хемискиот состав на прехранбените производи:

- кои состојки и во кои минимални количества прехранбениот производ треба да ги содржи
- кои состојки и во кои максимални количества треба да ги содржи
- кои состојки не смее да ги содржи

б) Други квалитативни својства и карактеристики (органолептички својства, боја, мирис и вкус)

Со правилниците за квалитет на прехранбените производи, пропишани се и нормите за условите за обезбедување и за чување на квалитетот и хигиенската исправност на прехранбените производи. Тука спаѓаат:

- условите за пуштање на прехранбените производи во промет (вид амбалажа, рок на траење и сл.)
- мерки за да се сочуваат од распаѓање
- мерки за транспорт на прехранбените производи

Со прописите за квалитетот на прехранбените производи е одреден и начин на нивното означување, односно декларирање.

Декларацијата мора да биде лесно воочлива, читлива и јасна. Буквите на називот на производот и за името на производителот мора да бидат поголеми од буквите на останатиот текст на декларацијата. Декларацијата треба да содржи име на производот, датум на производството, име и седиште на произведувачот, нето количество на производот, составот (со тоа и податоци за боите, конзервансите и другите додатоци) и рок на употреба.

Производите кои се увезуваат треба по квалитетот да одговараат на оние што се пропишани со правилниците на земјата увозник, а оние кои се извезуваат на прописите во земјата во која се извезуваат.

За одделни полутанти во правилниците се предвидени максимално дозволените количества (МДК) што можат да содржат во различни видови храна, изразени во mg/kg, но и дозволената дневна доза (ДДД), при што е земен предвид периодот на нивното конзумирање.

Инаку, проверувањето и оценувањето на квалитетот на прехранбените производи го врши соодветна овластена институција при купувањето, односно продавањето на прехранбените производи или по барање на овластени инспектори (санитарни, пазарни или од агенцјата за храна).

Во нашава држава, контролата на прехранбените производи ја вршат овластени институции. Тие вршат санитарно - хемиска контрола (состав и хигиенска исправност) и микробиолошка контрола, и ги контролираат загадувачите во прехранбените производи, како што се:

- пестициди (органохлорни и органофосфорни соединенија)
- тешки метали (Pb, Cd, As, Cu, Zn, Fe, Mn)
- адитиви (бои, ароми, конзерванси)
- микотоксини (алфатоксини и охратоксини)
- антибиотици
- радионуклиди (Sr-90, Cs-137, I-131).

Резултатите од контролите се презентираат во вид на извештај. Извештаи се подготвуваат на секои три месеци, на посебни формулари.

Во извештајот е наведено:

- испитуван обем на примероци и утврден обем на неисправни примероци
- обем на примероци по региони, по место на производство (домашно, увоз), по група на прехранбените производи (вкупно 22) и по испитани параметри.

1.3.1 Дефинирање на стандардите

Што претставува стандардизација?

Стандардите претставуваат универзален јазик во светот на бизнисот кои помагаат за правилно и потполно разбирање на луѓето на подрачјето на технологијата, економијата и општествениот развој. Тие се компромисна спогодба помеѓу производството, трговијата и потрошувачите во една земја во одреден временски период.

Современиот пристап кон стандардизацијата е тесно поврзан со пристапот кон квалитетот и согласно на тоа ги има следниве елементи:

- современи основи за стандардизација на производите и услугите, како услови за поефикасна меѓународна размена, заемно признавање на документи за квалитет и сл.
- обезбедуваат единствени или заеднички услови за успешна соработка со економските и другите интеграциони групации
- усогласени национални стандарди на нивото на индустриски развиените земји
- заштита на пазарот од производите и услугите кои можат да ја загорат безбедноста и здравјето на луѓето, заштита на околината, заштеда на енергијата
- поширока примена на системот за атестирање-ерификација и овластување
- развој на стандардизацијата според критериумите на пазарната економија
- соработка со сите технички комитети за стандардизација, при изградувањето и донесувањето на стандардите итн.

Основната смисла на стандардите во производството е:

- рационално искористување на суровините,
- развој на методи за работа, мерење, оценување, организирање на производството
- зголемување на продуктивноста
- подобрување на квалитетот
- намалување на трошоците за производство
- побрза и поефикасна соработка на стопанството на една земја со стопанствата на другите земји.

Во претпријатието, за стандардизацијата, обично е задолжен секторот (службата) за развој, кој треба да ги исполни следниве задачи:

- утврдување на политиката на стандардизацијата
- утврдување на планот и програмата за развој на стандардизацијата
- утврдување на нормативите и регулативите од областа на стандардизацијата
- развој на стандардизацијата и примената на националните и меѓународните стандарди
- изработка на стандарди за сите фази на работа конструирање, набавка, производство, контрола на квалитетот
- изработка на интерни стандарди и нивно поврзување со националните и меѓународните стандарди
- утврдување на ефектите кои се остваруваат со примена на стандардите преку економичност и заштита на потрошувачот
- развој на лабораторијата за атестирање на производите
- безбедност и заштита на здравјето на работниците.

Стандардите се јазикот на квалитетот на суровините, производите и процесите, работењето, организирањето итн.

Затоа се вели:

"Стандардите поставуваат ред во работењето и живеењето", бидејќи тие овозможуваат правилна комуникација помеѓу вработените во решавањето на проблемите сврзани со квалитетот.

Што се стандардизира?

Стандардизацијата може да се однесува на секој производ и на секоја активност во работењето на претпријатието.

1.3.2. Општи принципи за контрола на храната

Контролата на храната го вклучува воведувањето на сите активности, за да се осигура квалитетна, безбедна храна, како и коректно претставување на конзументот на сите стадиуми од производството на суровините (примарно производство), преку преработка и складирање, до пазарот и нејзината употреба од конзументот. Постојат основни принципи за контрола на храната.

Комисијата на Codex Alimentarius (Кодекс за храната) е основана во текот на 1961 година, од FAO. Од 1962 г. таа одговара за применувањето на општите програми на FAO и Светската здравствена организација за контрола на храната, чијашто основна цел е да се зачува здравјето на конзументот и осигураат основните практики во трговијата со храна. Комисијата на Codex Alimentarius е меѓународен орган, во кој членуваат 158 земји. Codex Alimentarius (од латински збор "закон за храна") е севкупност од стандарди, системи од практики и други препораки, претставени по ист стандард и гарантираат, дека произведените продукти се вредни за конзументот и можат да се тргуваат помеѓу земјите без ограничувања.

Стандардите за безбедност на храната се дефинирани со спогодбата по применувањето на санитарните и фитосанитарните мерки, прехранбените додатоци (адитиви), остатоци од ветеринарните препарати и пестициди, загадувачите, методите за анализа и земање на проби како и прирачниците за хигиенските практики. Основните принципи на Codex Alimentarius за хигиенското производство на храна се базираат на заживување на ефективна контрола на храната и хигиената при тоа производство. Тие го следат прехранбениот ланец од примарното производство до претставување на храната пред конзументот.

Хигиената при производството на храна зазема големо место во дејноста на Комисијата на Codex Alimentarius уште од нејзиното основање. Кодексот (системот) на Комитетот за хигиенско производство на храна е создаден во 1963 год. со посредство на владата на САД.

Многу важен момент е анализата на опасностите при добивање на суровини и при производство на храна, кои ја формираат базата на која се гради политиката на безбедност на храната.

1.3.3 HACCP систем

Почетокот на HACCP системот датира од 1959 год. и е поврзано со вселенска програма на НАСА (САД) и обезбедувањето на безбедна храна за астронаутите. Во реализирањето на таа програма учествува и компанијата Пилберг (САД) за производство на храна, а од 14. 6. 1993 год. Европската Унија ја воведува Директивата за хигиената на храната 93/43 СЕЕ, во која се објаснува HACCP - системот како законско побарување при експорт на прехранбени продукти.

Во Codex Alimentarius (Кодекс за храната) (Alinorm 97/13A , Apendix II) се дефинираат основните принципи на HACCP - системот, како и условите за безбедност на крајниот продукт.

Дефиниција за HACCP

Кратенката HACCP претставува скратено именување на "Hazards Analysis and Critical Control Points" и означува анализа на опасностите и контрола на критичните точки.

HACCP - системот претставува еден систематичен научно заснован приод за определување, оценка и контрола на опасностите (биолошки, хемиски и физички) за прехранбените продукти.

Предности на HACCP системот:

- суштината ја поставува врз превентивна контрола, со што се поместува фокусот на премостувањето на опасностите од загадување на храната, а не врз инспекцијата на веќе готовиот продукт
- се базира на научни и технолошки познавања
- со воведувањето во различните сектори на прехранбениот синџир се префрла одговорноста за безбедноста на храната врз производителите и дистрибутерите
- формата на имплементираниот HACCP-систем дозволува поефективен овластен (државен) надзор.
- дозволува на фирмите да се претстават поефективно на домашните и надворешните пазари.

HACCP - системот ги опфаќа сите видови потенцијални опасности (биолошки, хемиски и физички) за безбедноста на храната, независно дали тие опасности постојат природно во храната или се внесени некои од околната средина или се пак резултат на грешки во производниот процес.

Со еднаков успех HACCP - системот може да биде воведен во сите фази на производството на храна:

- производство на земјоделски(сточарски) производи
- производство на прехранбени продукти и набавка
- подготовка и обработка на храна
- дистрибуција на храна
- сервисирање во ресторани и други објекти за општествена, јавна, исхрана
- манипулација пред конзумирање на храната.

HACCP-системот може да биде воведен за група продукти, процеси и производни линии во различни погони - оддели од прехранбениот ланец.

HACCP - системот одговара на три основни прашања:

1. Има ли потенцијална опасност од расипување на храната?
2. Може ли да ја контролираме и елиминираме или да ја доведеме до дозволеният минимум?
3. Може ли да ја набљудуваме?

Тој на фирмата производител и дава рамка на еден систем за безбедно производство на храна и за докажување, дека таа храна била произведена безбедно. Тие докази обезбедуваат заштита при спорови и конфликт на интереси.

Основни принципи на HACCP-системот

Националниот консултативен комитет по микробиолошки критериуми за храната (NACMCF) во САД во текот на 1989 година разработил и поставил **седум принципи** на HACCP-системот. Овие седум принципи се дадени во табела 3.

Табела 3. Принципи на HACCP-системот

| | |
|-----------|--|
| принцип 1 | анализа на опасностите |
| принцип 2 | определување на критични контролни точки |
| принцип 3 | воведување на критични граници во критичните точки |
| принцип 4 | набљудување (мониторинг) на секоја критична точка |
| принцип 5 | воведување на коригирачки дејства |
| принцип 6 | проверка (верификација) на насрр системот |
| принцип 7 | воведување на документацијата на HACCP системот и складирање на записи |

1.3.4. Санитарно хемиска анализа и микробиолошки испитувања

Санитарно - хемиска анализа подразбира правење на анализи со цел да се испита хигиенска исправност, квалитетот, загаденоста на водата, животните намирници како и на предметите за општа употреба.

Во животната средина постојат голем број на фактори кои делуваат на здравјето на населението. Со намалувањето на штетните фактори и нивното отстранување се постигнува потполна заштита на луѓето. Контролата на здравствената исправност на прехранбените производи се регулира со Законот за здравствена заштита, при што санитарната инспекција се грижи за исправноста на производите.

Санитарната инспекција во определен период врши земање на мостри и ја следи хигиенската исправност која е зависна од биолошките фактори во секој производ.

Поголемиот дел од храната е добра или одлична средина за размножување на многу видови микроорганизми. Некои од нив веќе се наоѓаат во храната, а некои доаѓаат од надворешната средина, (од луѓето или животните) и ја контаминираат.

Причините за заразните болести кои најчесто се пренесуваат со прехранбените производи, може да се поделат во две групи :

- алиментарни тоksiинфекции и
- алиментарни инфекции.

Методите што се користат за микробиолошки преглед на храната не се разликуваат многу од микробиолошката дијагностика на заразните болести.

Целта на микробиолошкиот преглед на храната не е само откривање на патогени агенси (микроорганизми и нивните токсини) во храната, туку и утврдување на хигиенските услови на производството и прометот со храна.

Докажувањето на сапрофитната флора и видот на таа флора во храната, укажува на хигиенската вредност на храната.

Доказувањето на сапрофитната флора и видот на таа флора во храната, укажува на хигиенската вредност на храната.

Неопходно е да се укаже дека секој неповолен наод и мислење на бактериологот, повлекува и санкции против сопственикот или производителот на храна, од страна на инспекциските органи.

Прашања:

- 1. Која храна ја сметаме за загадена?**
- 2. Наведи ги изворите за загадување на храната?**
- 3. Што опфаќа HACCP – системот?**
- 4. Каде може да биде воведен HACCP – системот?**
- 5. На какви прашања одговара HACCP – системот?**

ТЕМА

2. АНАЛИЗА НА ЗАГАДУВАЧИТЕ ВО ПРЕХРАНБЕНИТЕ ПРОИЗВОДИ

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема ќе знаеш и ќе можеш да:

- извршиш препознавање на загадувачите во прехранбените производи
- направиш класификација на адитивите
- толкуваш табели со адитиви на позитивната листа
- согледуваш и анализираш можни последици по здравјето
- да имаш увид во методите кои се користат за одредување на загадувачите.

Преглед на темата:

- Адитиви во храната
- Загадувачи во составот на храната
- Методи за контрола на квалитетот на храната
- Влијанието на количеството на загадувачи и последиците по здравјето

2.1. Адитиви во храната

Современото производство на храна не може да се замисли без адитиви кои се неопходен, составен дел на храната. Со примена на адитивите се зголемува асортиманот на храната, се одржува трајноста, се подобруваат вкусот, изгледот, мирисот и бојата. Токму поради тоа нивниот број, како кај нас така и во земјите на целиот свет, е во постојан пораст. Се смета дека денес постојат околу 3000 адитиви.

Благодарение на различните можности за конзервирање на храната големо количество на земјоделски производи можат да се зачуваат, и да се достапни за исхрана на луѓето во текот на целата година, што е од посебен економски интерес.

Адитиви се супстанции кои (без оглед на својата хранлива вредност се користат како намирници) се додаваат во прехранбените производи во ниски концентрации заради:

- зголемување на нивниот рок на траење
- подобрување на нивниот вкус, мирис, изглед и конзистенција (односно органолептички својства).

Адитивите не смеат да:

- ја намалуваат хранливата вредност на производот и битно да го менуваат неговиот вкус и мирис
- се штетни по здравјето или да содржат штетни примеси
- создаваат токсични деградациони производи во текот на преработката, чувањето и употребата на прехранбениот производ.

Адитивите, според правилникот, се користат за: спречување на оксидација, за конзервирање, ароматизирање, засилување на аромата, емулгирање, згуснување, врзување, желирање, бојосување, спречување на згрутчување, постигање лизгавост, додавање во форма на киселина, база и соли, ензимско третирање и засладување или се користат како помошни средства во процесот на производство (за спречување на пенење, како катализатори, за бистрење, филтрација и адсорпција, при замрзнување, за навлажнување, за имобилизација на ензими, како носачи, за растворање и екстракција, како модификатори при кристализација на маст, како гасови, како средства за подмачкување и како средства за третирање на брашно).

Адитивите и нивните смеси можат да им се додаваат на прехранбените производи под следниве услови:

- да се вклучени на позитивната листа, освен природни и природно – идентични и вештачки ароми кои можат да се додаваат во количество кое не штетно за здравјето на луѓето
- да се додаваат во дозволено количество, односно во најмало количество што технолошки е оправдано, ако со соодветен пропис за квалитетот тоа е определено
- со нивното додавање да не се намалува хранливата вредност на прехранбениот производ.

- битно да не влијаат врз природно својствениот вкус и мирис на прехранбениот производ кому му се додадени, освен ако тоа не им е посебна намена
- со нивното додавање да не се создаваат токсични состојки во прехранбениот производ во текот на неговата преработка, чување и употреба
- да можат да се идентификуваат, односно да се утврди нивниот вид и количество на прехранбениот продукт, освен ако во технолошката постапка не се отстранети или разграден
- нивната употреба технолошки да е оправдана.

Адитивите и нивните смеси што се пуштаат во промет мораат, на обвивката, садот или етикетата да имаат декларација која содржи:

- називот на адитивот
- фирма односно седиште на производителот
- дата на производство и рок на траење
- нето количина (маса или зафатнина) на производот
- основни состојки
- назив на земјата на потеклото на адитивот ако е увезен
- други податоци кои се од интерес на потрошувачите.

Декларацијата мора да биде лесно воочлива, читлива и јасна. Буквите на називот на производот и за името на производителот мора да бидат поголеми од буквите на останатиот текст на декларацијата.

Адитивите според позитивната листа се поделени во 14 функционални групи, и тоа на :

- 1) антиоксиданси и синергисти на антиоксиданси
- 2) конзерванси
- 3) ароми
- 4) засилувачи на ароми
- 5) емулгатори, стабилизатори, згуснувачи, средства за врзување и средства за желирање
- 6) боила
- 7) средства за спречување на згрутчување, постигање лизгавост
- 8) киселини
- 9) бази
- 10) соли
- 11) ензимски препарати
- 12) средства за засладување
- 13) помошни средства во процесот на производство (за спречување на пенење, како катализатори, за бистрење, филтрација и адсорпција, при замрзнување, за навлажнување, за имобилизација на ензими и носачи, за растворање и екстракција, за подмачкување, за третирање на брашно, гасови, модификатори при кристализација на масти и детергенти)
- 14) други адитиви.

Намената и типовите на адитиви се дадени во табелата 4.

Табела 4. Адитиви кои се користат во готовите производи и нивната намена

| средства против расипување | средства за вкус и мирис | средства за изглед и конзистенција |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| антиоксиданси | ароми и засилувачи на ароми | бои |
| конзерванси | | емулгатори |
| | | стабилизатори |
| | | згуснувачи |
| | | средства против згрутчување |
| | | бази, киселини и соли |

Употребата на адитиви во производство на храна се врши согласно со Правилникот за адитиви што можат да се употребуваат за производство на храна (Сл. весник на РМ 118/2005).

Според Codex Alimentarius (Кодекс за храната) комисијата, адитивите се поделени во следниве групи:

Групата А(1) ги содржи адитивите кои се детално испитани и може безбедно да се користат;

Групата А(2) ги содржи адитивите кои се препорачуваат привремено, бидејќи се вршат натамошни испитувања, но при нивната примена во досегашната практика не се покажале штетни последици по здравјето на луѓето;

Групата В(1) содржи адитиви кои се употребуваат во некои земји, но не се испитани од комисијата на FAO/WHO (WHO е Светската Здравствена организација);

Групата В(2) содржи адитиви кои потенцијално може да се користат и се предмет на натамошните испитувања на комисијата на FAO/WHO;

Групата С(1) содржи адитиви за кои комисијата FAO / WHO смета дека не се безбедни, врз основа на веќе добиени сознанија;

Групата С(2) ги опфаќа супстанциите за кои комисијата на FAO / WHO смета дека се токсични и треба да се забранат за употреба.

Ознаките за адитиви предложени од Европската унија (а се користат и во други земји) имаат префикс Е. Европската унија разработи систем за означување на адитивите и тој се состои од сериски броеви. Согласно со овој кодекс, боите се означуваат со Е 100 до Е 199, конзервансите со Е 200 до Е 299, антиоксидансите со Е 300 до Е 399, а површинско активните супстанции со Е 400 до Е 499.

Примената на адитивите не е препуштена на самиот произведувач туку позитивната листа, производството, прометот, квалитетот, ограничената употреба се законски регулирани.

Според нашите прописи под позитивна листа на адитиви се подразбира листата во која се опфатени адитивите од групите А(1), А(2) и В при што во:

- А(1) се вклучуваат адитивите кои се целосно проверени за трајно, безбедно користење во прехранбените производи
- А(2) се вклучуваат адитивите коишто долго се употребуваат во технолошката практика и досега не покажале штетни последици но кои за трајно и безбедно користење во прехранбените производи не се целосно проверени
- В ги вклучува адитивите според технолошките карактеристики кои не се целосно проверени па за нив за да можат да се распоредат на соодветен начин се бараат дополнителни соодветни токсиколошки испитувања.

Како пример за позитивна листа е дадена табелата 5 во која се дадени некои конзерванси.

Табела 5. Антиоксиданси и синергисти кои се дел од позитивната листа

| функционална група реден број | назив на адитивот | припадност кон групата | функционално својство | |
|----------------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|---|
| | | | основно | придружно |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.1 | алфа токоферол | A (1) | антиоксиданс | - |
| 1.2 | аскорбинска киселина | A(1) | антиоксиданс | средство за третирање на брашно, конзерванс |
| 1.3 | калциум-аскорбат | A(1) | антиоксиданс | - |
| 1.4 | калциум-аскорбат | A(1) | антиоксиданс | - |
| 1.5 | натриум-аскорбат | A(1) | антиоксиданс | - |
| 1.6 | аскорбил-алмитат | A(1) | антиоксиданс | - |
| 1.7 | аскорбил-стеарат | A(1) | антиоксиданс | - |
| 1.8 | бутил-хидроксисоли (ВНА) | A(2) | антиоксиданс | - |

2.1.1. Бои

Боите се користат за да се подобри естетскиот изглед на продуктите или за да се надомести изгубената боја во текот на преработката. Тие се користат за широк асортиман на производи, како што се : освежителните безалкохолните пијалаци, кондиторските производи, производите од овошје, зеленчук, месо, млеко и сл. Се користат различни природни и синтетички бои.

Природните бои се добиваат со екстракција од природно обоени производи и најчесто се користат следниве растителни пигменти: хлорофил и неговиот комплекс со бакар, карамел, каротин и каротиноиди (витамин А), рибофлавин (витамин В2), бетанин (пигмент од цвекло), куркумин, белен јаглен, сок од грозје, сок од боровници и др.

Со Правилникот за квалитет на адитивите за прехранбени производи, се опфатени 15 природни бои, од кои 5 се од групата A(2), 6 од A(1), за другите 4 не се означени. Природните бои не се стабилни, а процесот за нивната екстракција е скап и поради тоа поширока примена наоѓаат синтетичките прехранбени бои, кои покрај тоа што се стабилни се користат и во мали количества, бидејќи при нивни ниски концентрации производот ја добива потребната боја.

Синтетичките бои, главно, се органски соединенија со сложен состав како на пример, тартазинот кој претставува натриумова сол на 1-амино-бензен-4-сулфонска киселина-1-(4-сулфонил)-5-пиразолон-3-карбоксилна киселина, потоа индигокармин, која е индигодисулфонска киселина и др. Со Правилникот за квалитет на адитивите за прехранбени производи за употреба се одобрени 10 вештачки бои, од кои 5 се од групата A(2), 4 од A(1) и една е без ознака.

Меѓу првите адитиви кои се покажале како канцерогени биле оние од групата на синтетички бои, поради што голем број од боите биле забранети. Токму поради тоа денес, се посветува особено внимание на проучувањето на нивните карактеристики, со цел да се обезбеди поефикасна заштита на здравјето на потрошувачите. Имено, се вршат детални испитувања на боите кои се употребувале повеќе децении и согласно со добиените резултати се забранува или се дозволува примената на бојата. Овие дополнителни испитувања покажале дека некои синтетички бои кои не биле дозволени за употреба во прехранбените производи не се штетни по здравјето на луѓето, така што од комисијата Codex Alimentarius се повторно одобрени.

Треба да се напомене, дека и покрај бројните испитувања на боите, сепак, при нивната примена не е исклучен ризикот по здравјето на луѓето. Така, некои дозволени синтетички бои, кои се деривати на нафтален сулфонската киселина и дисулфонската киселина и се познати како „азо“ бои, под дејство на микроорганизмите азоредуктази во организмот се трансформираат во ароматични амини, кои се штетни за здравјето на човекот.

Боите се познати под различни трговски имиња, во зависност од производителот.

Дејството врз човечкиот организам може да биде најразлично, додека не се применуваат контролирано, и еве пример како можат да делуваат:

- создаваат метаболити (карактеристично за азо боите е тоа што внесени во организмот преку храната се трансформираат во ароматични амини со помош на интестинални или хепатални микроорганизми наречени азоредуктази)
- предизвикуваат алергиски реакции (за бојата тартазин - E102 е утврдено дека може да предизвика алергиски реакции, особено кај луѓе чувствителни на аспирин и заради тоа според светските кодекси ова е единствената боја која треба освен со индексот за боја да се означи и со своето комерцијално име)
- имаат канцерогено дејство(за бојата еритрозин е утврдено дека при подолг период на конзумирање може да делува канцерогено на тироидната жлезда).

2.1.2. Конзерванси

Конзервансите, односно антисептиците се супстанции кои се додаваат во храната, да се спречи или забави размножувањето на микроорганизмите и тие имаат изразито бактерицидно или антиферментативно дејство.

Според Правилник за квалитет на адитивите е предвидено да се користат 30 конзерванси, од кои два (NaNO_2 и KNO_2) спаѓаат во групата A(2), а другите се од групата A(1).

Од органските конзерванси дозволена е употребата на сорбинската киселина и на нејзините соли, бензоевата киселина и нејзините соли, потоа, метил, етил, пропилен естер на *p* - хидроксибензоевата киселина, мравската киселина, пропионската киселина и нејзините соли и солите на оцетната киселина. Од неорганските соединенија дозволена е употребата на солите на сулфурестата киселина, сулфур диоксидот и нитратите.

Бензоевата киселина (C_6H_5COOH) и нејзината натриумова сол многу често се употребуваат како конзерванси во храната. Грмушестите плодови (на пр. малинките) содржат значително количество (до 0,05 %) од киселината. Таа го инхибира растението на бактериите и бидејќи е слаба киселина може да се употреби и во киселата храна (при рН вредности пониски од 4,5) како, на пр., во сокови. Утврдено е дека во тек од 9 до 15 часа по конзумирањето на храната, киселината сосема се исфрла од организмот преку урината.

Сулфур диоксидот и сулфитите се употребувале како конзерванси уште во времето на старите Египјани и Римјани. Сулфур диоксидот е значаен инхибитор кај процесите на расипување на сувото овошје и овошните сокови. Наоѓа широка примена во ферментационата индустрија за да го спречи расипувањето на производите, предизвикано од микроорганизмите и дејствува како селективен инхибитор, а се употребува и како антиоксиданс при производство на вино. Меѓутоа, се покажало дека ги уништува витамините B_1 , B_2 , B_{12} , така што се избегнува неговата примена во храната, која е значаен извор токму на овие витамини. Забранета е неговата примена во месото, освен при преработки (на пр., салама), бидејќи во овој случај го заштитува од бактериолошко загадување при процесот на преработка на повисоки температури.

Калиумовата и натриумовата сол на пропионската киселина (CH_3CH_2COOH) се применуваат во лебот (0,2 %) за да го спречат развивањето на микроорганизмите. Имено, брашното содржи спори од бактерии *Bacillus subtilis*, кои не се отстрануваат со печење на лебот на високи температури. Оваа бактерија се активира во лето и го прави лебот неупотреблив.

Сорбинската киселина (2,4 хексадиенкарбоксилна киселина, $CH_3CH=CH-CH=CHCOOH$) е природно присутна во овошјето. Го инхибира селективно растот на мувлата, квасецот и на бактериите. Се употребува во производи од сирење, риба и во газирани сокови.

Нитратите и нитритите се присутни во храната по природен пат, особено во зеленчукот. Нитратите и нитритите најчесто се користат како конзерванси за месо. Нитратите реагираат со хемопротейните во крвта и му даваат на месото карактеристичен вкус и боја. Меѓутоа, при пржењето на месните производи можат да се создадат нитрозоамини, така што некои производители овој ефект го спречуваат со додавање на витамините Е и С. Со нашите прописи во месните производи е дозволена содржина на нитрити до 200 mg/kg.

Со усовршување на технологијата за производство и конзервирање на храната (замрзнување на храната), денес се поретко се користат конзерванси, кои водат до несакани последици по здравјето на човекот.

2.1.3. Средства за засладување

Под средства за засладување се подразбираат адитиви кои претставуваат замена за шеќер и вештачки засладувачи, со кои се создава или дополнува слаткиот вкус на прехранбениот производ на кој му се додадени, при што битно не влијаат на другите својства на производот.

Според нашиот Правилник за адитиви е определено да се користат 7 средства за засладување, од кои 6 спаѓаат во групата А(2), а едно е од групата В. Се користат сахаринот и неговата натриумова и калиумова сол, натриум и калиум цикламат, аспартамат и калиум ацесулфамат.

Слаткиот вкус на *сахаринот* (2-сулфобензоинимидин) бил откриен при една рутинска анализа од страна на Фахлберг во 1878 год., во време кога било дозволено да се проба вкусот на соединенијата. Тој почнал да се произведува од 1894 год., а неодамна е докажано дека може да биде и незначително канцероген.

Цикламатот (натриум циклохексилсулфаминска киселина) бил забранет во САД од 1960 год. (а се користи во Европа и Канада) и за разлика од сахаринот не се разложува при готвењето. Инаку, неговиот сладок вкус е откриен во 1937 год.

Аспартам (N-L- α аспартил-L-фенилаланин-1метилестер), всушност е дипептид, аспартил фенилаланин (метил естер). Бидејќи аспартамот брзо се разложува, погоден е за употреба во свежи сокови и овошни јогурти. Разложувањето се забрзува со зголемувањето на температурата и поради тоа не е погоден за храна која се подготвува со загревање.

Ацесулфамот има структура слична на сахаринот и цикламатот а неговата слаткост е споредлива со онаа на аспартамот. Но, наспроти аспартамот, тој е стабилен во вода и при зголемена температура. Тој се екстрахира и не метаболизира. Неговиот сладок вкус е откриен во 1965 год.

Шеќерот се заменува со полихидроксилни алкохоли како *ксилитол*, *манитол* и *сорбитол*. Овие адитиви спаѓаат во групата А(2), а покрај слаткиот вкус им даваат и свежина на производите.

Во табелата 6 е наведена релативна слаткост на некои засладувачи

Табела 6. Тип на засладувачи и нивната слаткост во однос на шеќерот

| засладувач | релативна слаткост |
|-------------|--------------------|
| шеќер | 1,0 |
| цикламат | 30 - 80 |
| ацесулфамат | 150 |
| аспартам | 100 - 200 |
| сахарин | 500 - 700 |

2.1.4. Ароми

Аромите се додаваат во прехранбените производи заради давање или дополнување на аромата (мирисот), и како такви се наменети за потрошувачката. Според хемискиот состав тие се сложена смеса од различни соединенија, како естери, киселини, алдехиди, кетони и алкохоли.

Така на пример, природната арома од јаболка содржи 160 соединенија (20 киселини, 28 алкохоли, 71 естер, 26 алдехиди и кетони, јаглеводороди и др.) .

Аромите се произведуваат од природни и природно идентични ароматични материји и од вештачки ароматични супстанции.

Под природни ароматични материји (миризливи супстанции) се подразбираат поединечни материји добиени исклучително по физички постапки од природно ароматични материји, односно од растителни или животински суровини, а кои преработени или непреработени служат во исхраната.

Природно - идентични ароматични материји се изолираат од растителните и животинските суровини или се добиваат по синтетички пат како, на пр., етилацетат. Со Правилникот за квалитет на адитивите за прехранбени производи е одобрена примената на 35 вакви видови супстанции, од кои 32 спаѓаат во групата А(1), А 3 во А(2).

Познати се поголем број вештачки миризливи супстанции, од кои кај нас се применуваат 70 (46 спаѓаат во групата В, една во А(1), а 23 не се вклучени во ни една група).

Секоја поединечна арома, мора да има мошне изразена арома на суровината од која потекнува и во поглед на содржината на тешки метали мора да ги исполнува следниве услови:

- да не содржи арсен повеќе од 2 mg/kg
- да не содржи олово повеќе од 10 mg/kg
- да не содржи тешки метали повеќе од 40mg/kg.

Природни ароми и природно идентични ароми можат да се пуштат во продажба само во оригинално пакување. Во декларацијата за ароми мора да се наведат следниве податоци:

- тип на аромата (природна, природно - идентична или вештачка)
- вид на аромата (на пр. арома од јагода, малина...)
- концентрација (1:100; 1:1000).

Во декларацијата за ароми задолжително се внесува и податок за вештачките боила, конзервансите, вештачките засладувачи и др. додатоци.

Како адитиви во прехранбените производи се сретнуваат и засилувачите на аромите, кои истовремено се користат за замена на кујнската сол. Се употребуваат 12 од групата A(1). Во нив спаѓаат глутаминати, гванилати, инозинати и рибонуклеотиди. Најпознат е моносодиум - глутаминат, сол на природна аминокиселина. Доколку се употреби повеќе од употребеното може да доведе до нежелни последици по здравјето на луѓето, така што е забрането да се вклучи во храната за новороденчиња.

Инаку, најголеми потрошувачи на храна со адитиви ароми се децата. Токму поради тоа е потребно да се води грижа да не се надминат прифатените дневни дози, според препораките од FAO / WHO (WHO е Светската Здравствена организација) .

2.1.5. Емулгатори, стабилизатори и згуснувачи

Групата адитиви во чиј состав влегуваат емулгаторите, стабилизаторите, згуснувачите, средствата за врзување и средствата за желирање, имаат одредена улога во подобрувањето на квалитетот на производите. Емулгаторите го овозможуваат емулгирањето на водата во мастите, мастите во водата, стабилизаторите овозможуваат да се добијат стабилни колоидни раствори, додека згуснувачите овозможуваат да се згусне течната фаза.

Оваа група адитиви опфаќа 65 супстанции, дозволени со нашиот Правилник.

Се користат различни супстанции, како синтетички така и природни (скроб, протеини, и нивни деривати и сл.). Вниманието секако е насочено, од аспект на загадување на храната, кон синтетичките производи, како што се: естри и парцијални естри на масни киселини, органски киселини, глицерол, соединенија на полиоксиетенот и др. Обично тие се со мала токсичност, така што нивната примена не е ограничена. Во многу западни земји се забранети за некои производи, како индустриско брашно, шеќер, овошни сокови и безалкохолни пијалаци, месо и месни производи и во диетални производи.

Од неорганските соединенијата, како емулгатори се користат полифосфатите и фосфатите, особено во индустријата за преработка на месо. Покрај тоа што го помагаат врзувањето на водата и емулгирањето на мастите, го забавуваат и процесот на оксидација на пигментите и незаситените масни киселини во месните производи, со што ја зголемуваат трајноста на производот. Се употребуваат и при

конзервирање на риби, потоа во безалкохолни пијалаци, поради што постои можност фосфатите да се конзумираат во поголеми количества. Полифосфатите во организмот хидролизираат и метаболизираат во монофосфати и на тој начин се исфрлаат. Меѓутоа, тие образуваат тешко растворливи соли со двовалентните катјони (Ca, Fe, Cu, Mg) и ја оневозможуваат нивната ресорпција. Поради тоа, значајно е да се ограничи количеството на фосфати што смее да се внесе во организмот, особено кај децата. Имено, кај нив зголеменото количество фосфор може да доведе до привремено прекинување на растот на коските, со што се намалува височината на детето кои би се постигнала при нормални услови.

2.1.6. Антиоксиданти и синергисти на антиоксиданти

Антиоксидансите се соединенија кои ги спречуваат оксидационите промени кај прехранбените производи, како и кај производите кои нив ги содржат, а под синергисти на антиоксиданти се подразбираат адитиви кои, под соодветни услови, го забрзуваат антиоксидативното дејство на антиоксидантите.

Имено, познато е дека под дејство на топлина, кислородот, тешките метали и светлината доаѓа до оксидација на незаситените масни киселини, при што се создаваат алдехиди, кетони, киселини, односно масните добиваат непријатна миризба и не се за употреба. Според Правилникот за квалитет на адитивите за прехранбените производи предвидено е користење на 20 оксиданси од кои 5 спаѓаат во А (1).

Од природните антиоксиданси познати се токоферолот (витамин Е) и аскорбинската киселина (витамин С). Меѓутоа, најширока примена наоѓаат оксидансите бутилхидроксианисол (ВНА) и бутилхидрокситолуен (ВНТ) кои спаѓаат во групата А(2) и се растворливи во масти. Примена наоѓаат и некои естри (пропил, октил и додецил) на гална киселина (3,4,5 трихидроксибензоева киселина) во маргарин, масло и сирење. Исто така, се употребуваат и токоферолите и нивните естри, особено ацетатот и палмитатот. Поради многу широката примена на антиоксидансите, треба да се преземат детални испитувања за нивното негативно дејство на човекот.

2.1.7. Зачини

Во прехранбените производи и во пијалациите, често пати се додаваат зачини, со цел да се подобри вкусот или поради подобра сварливост на овие производи. Голем број зачини потекнуваат од различни миризливи делови на растенијата (анасон, босилок, лавор, рузмарин, нане, цимет, бел пипер и сл.), а се сретнуваат во форма и на екстракти и дестилати. Кај нас квалитетот на зачините е регулиран со посебен Правилник. Некои зачини се произведуваат синтетички и до неодамна се сметаа за безбавни. Меѓутоа, денес постои сомнение дека се канцерогени.

2.1.8. Други адитиви

Покрај наведените адитиви во храната се користат и ред други, меѓу кои спаѓаат и средствата за спречување на згрутчување и за постигнување на лизгавост, потоа киселини, бази и соли, ензимски препарати и различни помошни средства во производство, полнила и др.

Во групата на средства за спречување на згрутчувањето, според нашиот Правилник, спаѓаат 12 соединенија, главно, неоргански, како: карбонати, фероцијанати, силикати, стеарати и оксиди и сите се од групата А(1).

Од киселините се користат 10, од базите 6, а од солите 80 (една е од групата А(2), 20 од групата В, а другите се од групата А(1).

Со Правилникот се предвидени 39 ензимски препарати.

Помошните средства се користат во технички цели, при производство на храна, а тука спаѓаат растворувачите, катализаторите, детергентите, гасовите и сл.

2.2. Загадувачи во состав на храната

За загадувачи (полутанти) ги сметаме супстанциите коишто, со своето присуство штетно делуваат (од здравствена, естетска или економска гледна точка) на популацијата, оставајќи долготрајни последици. Од загадувачите поопасни се оние што се добиени по вештачки пат и ги нема во природата. Пестициди претставуваат најчести загадувачи на храната но не и единствени. Загадувањето на земјоделските производи може да биде и од атмосферските влијанија, од водата со која се полеваат посеви, од земјиштето кое е претретирано со пестициди и ѓубриња, при производство и преработка на храна, при транспортот, складирањето и подолго стоене, како и при несоодветно амбалажирање.

Каков е карактерот на загадувачите врз земјоделските производи?

Извршена е поделбата во две големи групи на загадувачите на храната и земјоделските производи:

- биолошки загадувачи (микроорганизми и нивните ензими, мико - токсини)
- хемиски загадувачи (претставени се во табелата).

Со внесување на загадена храна, вода, како и при вдишување на загаден воздух, човекот е изложен на опасности.

Штетните ефекти од загадувачите се класифицираат во пет групи:

1. акутни и хронични пореметувања при функционирање на поедините
2. органипредизвикување на тумори (канцерогени дејства)
3. пореметувања во развојот на плодот (децата се раѓаат со недостатоци-тератогено дејство)
4. пореметувања во наследните фактори—х—хромозоми (мутагено дејство)
5. предизвикување на алергии.

Табела 7. Видови на загадувачи, нивното потекло и начин на внесување во храната

| загадувачи | потекло и начин на внесување во храната |
|--|---|
| соединенија на жива и елементарна жива | од термоцентрали, електролиза на натриум хлорид, пестициди, отпадни води, лекарства |
| соединенија на олово | најчесто од издувните гасови на моторните возила, водоводните цевки |
| соединенија на кадмиум | чад од цигарите, отпадните води, пигменти, стабилизатори што се додаваат во пластичните маси, различните примеси во лимот од конзервите |
| хлорирани јаглеводороди | чад од согорување на цврст отпад, пластични маси |
| полихлорирани бифенили | адитиви во каучук и пластични маси, адитиви за бои, трафо масла |
| азбест | сита за алкохолни и безалкохолни пијалаци |
| разни адитиви | вештачки бои, ароми, засладувачи, зачини |
| хормони и антибиотици | се додаваат во сточна храна и на тој начин доаѓаат во месото |
| флуориди | земјиште, воздух (пепел) |
| микотоксини | мувлосана храна особено леб, ореви, кикирики |

2.3. Методи за контрола на квалитетот на храната

За да се оценат квалитетот и здравствената исправност на прехранбените производи, неопходна е систематска контрола, односно голем број лабораториски испитувања, кои се утврдени со специјални правилници.

Со законски прописи е утврдено како да се врши контрола на квалитетот на прехранбените производи од страна на различни органи (санитарни, ветеринарни, земјоделски и пазарни инспекции), со цел на пазарот да се пласираат квалитетни производи. За таа цел, во претпријатијата во кои прехранбените производи се произведуваат на индустриски начин организирана е систематска контрола на сите нивоа.

Со овие законски прописи е предвидено да се определуваат:

- а) органолептички својства (боја, мирис, вкус и сл.)
- б) физички својства
- в) хемискиот состав на прехранбените производи
 - кои состојки и во кои минимални количества прехранбениот производ треба да ги содржи
 - кои состојки и во кои максимални количества прехранбениот производ треба да ги содржи
 - кои состојки не смее да ги содржи
- г) микробиолошки карактеристики.

За таа цел се користат физички, хемиски, физичко - хемиски, и микробиолошки методи на испитување.

Од хемиските методи на анализа примена наоѓаат како класичните, така и инструменталните методи.

Од инструменталните методи за анализа застапени се спектроскопските (на пр., за анализа на содржината на јоните на Fe, Cu, Mn, потоа NO_2^- , NO_3^-), потоа хроматографските методи (за анализа на адитиви - бои, антиоксиданси, емулгатори и др.), рефрактомертијата, електроаналитичките методи, електрофорезата и сл.

Изборот на методата ќе зависи од видот на прехранбените производи, од лабораториските можности, но секако се избираат методите дадени во соодветните правилници .

Во правилниците за методите за анализа, всушност е даден детален опис на методата, потребната апаратура, реагенсите и растворите. Даден е начинот на пресметување, со потребните формули и табели за таа цел, како и дозволените отстапувања. Во овие правилници се наведени и начините на земање на проба за анализа, како и нејзино чување до моментот на анализа.

Треба да се напомене дека е потребно да се означи методата со која е направена анализата, за да може добиените резултати понатаму да се спроведуваат и да се даде реална оценка за квалитетот на испитуваните прехранбени производи.

Прашања:

1. Што претставуваат загадувачите?
2. Во која група спаѓаат сахарин, аспартам, цикламат?
3. Кое значење има кратенката МДК ?
4. Која е функцијата на конзервансите ?
5. Што се случува кога згуснувачите ги додаваме во прехранбените производи?
6. Кои адитиви спаѓаат во петата група на позитивната листа од Правилникот?
7. Која е улогата на емулгаторите во прехранбените производи?
8. Дали е можна неограничена примена на адитивите?

3. АНАЛИЗА НА ВОДАТА

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема ќе знаеш и ќе можеш да :

- набројуваш физичко-хемиски показатели кои укажуваат на квалитетот на водата
- посочуваш најчести загадувачи на водата
- објаснуваш физичко - хемиски карактеристики на водата
- објаснуваш хемиски процеси кои се одвиваат со примена на определени методи
- преведуваш хемиска реакција во хемиска авенка
- избереш погодна метода за анализа на вода
- составуваш табели со испитувани компоненти по извршената анализа.

Преглед на темата:

- Состав на водата во природата
- Физичко - хемиски својства на водата
- Проценка на квалитетот на водата
- Определување на физички својства на водата
- Определување на општите хемиски карактеристики на водата

3.1 Состав на водата во природата

Најголемиот дел од Земјината површина се наоѓа под вода и таа е во постојано движење, испарува од површината на морињата и океаните, кондензира во атмосферата, во вид на атмосферски талог паѓа на земјата, продира во длабочините на земјините слоеви и од таму во вид на извори и реки се враќа во морињата, езерата и океаните.

На сликата 3 даден е кружниот тек на водата во природата и при ова движење, водата доаѓа во контакт со разни состојки на атмосферата, површината на земјата и



Слика 3. Кружен ток на водата во природата

земјината кора. Водата е идеален растворувач и затоа и никогаш не е чиста, во неа секогаш има разни примеси. Така јаглерод диоксид, кислородот и азотот се растворуваат во водата при проаѓањето на дождовните капки низ атмосферата. Органски материи се излучуваат од организмите во распаѓање или се последица на дејство на микроорганизмите и микробиолошкото разложување на сложените органски соединенија во водата. Натриум хлоридот и други соли непосредно се раствораат во

водата од земјината кора.

Водата претставува една од најважните материи во природата и без неа животот на Земјата сосема би замрел. Таа влегува во состав на клеточно ткиво, па како таква е неопходна за одржување на растителниот и животински свет, но таа е и индустриска сировина за многу технолошки процеси, флуид за пренос на топлина во топлинските изменувачи и разладни уреди, етвин извор на енергија како и основно погоноско средство во парните котли и турбини.

Во индустријата пред да се пристапи кон одредена проблематика треба да се знае поделбата според:

а) потеклото во природата

- атмосферска вода (дожд, снег, роса, мраз, град)
- подземна и изворска вода (реки понорници, извори, бунари)
- површинска вода (океани, мориња, реки, езера, мочуришта)

б) степен на пречистеност

- сурова вода
- механички пречистена
- омекната вода
- дестилирана вода
- отпадна вода

в) употреба

- вода за пиење
- вода за техничка употреба
- вода за лабораториски потреби
- вода за санитарни цели.

Без оглед на потеклото на водата пред да се користи потребни се испитувања за да се осознае нејзиниот квалитет. За анализа на водата се користат физички, хемиски, бактериолошки и биолошки испитувања.

Физичките постапки опфаќаат мерење на температурата, одредување на бојата, проѕирноста, густината, специфична проводливост, мирис, вкус и др.

Хемиските постапки опфаќаат: определување на реакција на теренот, рН вредноста, присуство на соли во водата (нитрати, нитрити, хлориди, амонијак, кислород, карбонати, бикарбонати, сулфати и др.).

Микробиолошките постапки служат за идентификација на присутните микроорганизми во водата.

3.2. Проценка на квалитетот на водата

Водата во природата содржи различни состојки кои ги определуваат нејзиниот квалитет и погодност за определена намена. За да се определи квалитетот на водата или степенот на нејзината загаденост треба да се определат различните состојки, односно различните физички, хемиски и биолошки параметри. Се работи за анализа на комплексен, динамичен систем, во кој се присутни голем број компоненти, кои варираат во просторот и време, но и меѓусебно дејствуваат. Токму поради тоа е значајно да се изготви прво програма според која ќе се врши анализата, односно проценката за квалитетот на водата.

Анализата се прави со цел да се утврди, дали водата одговара на барањата за квалитет за одредена намена (пиене, на потребите на некоја индустрија, за спорт и рекреација и сл). Честопати, со билатерални договори помеѓу две држави, е одреден квалитетот на водите во реките, така што тој треба да се следи и проверува. Причина за следење на загадувањето на водите може да биде сознанието дека уредите за прочистување на отпадните води на некои извори на загадување не функционираат.

Всушност, програмата за проценка на квалитетот на водата, најчесто ги содржи следниве елементи:

- земање на проба за анализа (избор на локацијата, времето, зачестеноста со која ќе се зема пробата, бројот на проби, траењето на мерењата и начинот на земање проба)
- транспорт и чување на пробата во периодот до анализата
- избор на соодветни методи за анализа
- состојки, односно параметри кои ќе се анализираат (обем на анализата)
- начин на обработка на резултатите од анализата.

3.3. Одредување на физико - хемиски карактеристики на водата

3.3.1. Земање на средна проба

При земање на средна проба за анализа од вода треба да се води сметка пробата да претставува репрезентативен материјал. Ваква проба може да се добие со мешање на проби земени во одреден временски интервал или пак да бидат земени од разни места.

Прво од водата треба да се одземат суспендираните материи кои ја создаваат матноста на водата, а ова отстранување се врши со центрифугирање или цедење на водата. Водата земена за проба се собира во чисти и стерилни шишиња од стакло или полиетилен кои претходно се плакнат два до три пати со водата која треба да се

испитува. Шишињата се затвораат со стаклени или плутени чепови или со крунски затворачи. На секое шише треба да има етикета со податоците:

- видот на водата
- место од каде што е земена
- време на земањето
- температура на водата
- температура на воздухот
- лице кое ја зело водата.

Земањето на проба се врши на следниот начин:

- а) од водовод или пумпа пробата се зема кога шишето се поставува под млазот при што водата претходно истекува 10 минути
- б) од извор пробата од вода се зема со ставање на шишето под млазот на истекувањето
- в) од површинските води водата се зема на длабочина од 0,5 m на одалеченост 2 m од брегот и на средина од струја при што треба да биде свртено спрема истата.

Во сите три случаи пробата се зема во три шишенца од по 1dm^3 од кои едното шише служи за хемиска анализа, другото за определување на кислород, третото за утврдување на релативна стабилност на водата. Времето од земањето на проба па се до испитување треба да биде што е можно по кратко при што некои параметри како на пр температура, рН вредност, растворени гасови се вршат и на лице место.

Пробата од многу загадено место треба да се анализира задолжително до 12 h, слабо загадена 48 h, а незагадена до 72 h. Пробата треба да се држи на температура од 3 - 4 °C и на темно место за да се избегнат микробиолошки промени.

При стоењето на водата во стаклените шишенца може да дојде до промена на некои катјони (на Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Mn, Zn), поради апсорпција или јонска измена врз сидовите на шишето. Ова се избегнува со конзервирање на пробата со додавање на концентрирана солна или азотна киселина со рН до 3,5.

При земањето на вода за анализа треба да се земат и податоци како што се:

- брзина на протекување на водата (изразена во m/s)
- протокот (изразена во m^3/s)
- водостојот (изразена во cm)
- широчина на коритото (изразена во m).

Но потребно е да се запазат какви се и метеоролошки услови (дожд, ветер, сонце, облачно).

3.3.2. Физичко испитување на водата

Физичките својства на водата се определуваат релативно брзо и едноставно, но со нив се добива само груба проценка за квалитетот на водата. Најчесто се определуваат следниве физички својства: температурата, мирис, вкус, боја, густина, матност, радиоактивност и спроводливост.

3.3.2.1. Температура на водата

Температура на водата се мери со потопување на термометарот на длабочина од која се зема мострата, а термометарот е со поделци од 0,1 °C. За континуирани мерења се погодни термисторите и биметалните термометри, како и отпорните термометри.

Температурата на површинските води зависи од годишното време, од почвата

која ја опкружува водата, како и од влевање на отпадните води од индустријата. Подземните води се карактеризираат со незначителни флукуации на температурата во текот на годината. Оптимална температура на водата за пиење е помеѓу 8 и 12°C. Во овој интервал таа е најпријатна за пиење, отежнато е развивањето на микроорганизми.



термометар
рН метар
Слика 4. Инструменти кои се користат за мерење на температурата и рН на водата

Зголемената температура на природната вода доведува до

низа штетни последици, пред се, кај живиот свет во водите. Така, поради намалувањето на количеството на растворен кислород во топлата вода страда водениот свет. Поради помалото количество на кислород намалена е биолошката деградација на органските супстанции, со што е оневозможено самопочистување на водите. На зголемена температура расте бактериолошката активност и се забрзуваат некои хемиски процеси, кои водат до зголемување на концентрацијата на некои токсични супстанции, на пример, металните јони.

Зголемувањето на температурата има и некои позитивни ефекти како што се, намалувањето на густината и вискозитетот на водата, позначително испарување на водата што предизвикува забрзано таложење на суспендираните материји и сл.

3.3.2.2. Боја на водата

Бојата на водата во реките и езерата се разликува од бојата на водата во шише. Водата во природата може да има силна обоеност, а во шишето таа да е безбојна. Чистата вода е безбојна, освен кога се наоѓа во дебел слој, при што е сина.

Бојата на површинските води потекнува од металните јони, како оние на железото, манганот, потоа од хуминските материји, растителниот материјал и планктоните. Водните базени се со светло, до темнозелено обојување, од присутните водни растенија, најчесто синозелените алги. Бојата која потекнува од растворените супстанции е вистинска, а онаа што потекнува, од колоидно диспергираните, и од суспендираните супстанции се нарекува привидна. Вистинската боја се определува на филтрирана проба, а привидната на нефилтрирана. Бојата на водата зависи и од рН и од матноста на водата. Таа се определува визуелно, колориметриски или спектрофотометриски со споредување на бојата со стандардна серија.

3.3.2.3. Мирисот на водата

Мирисот потекнува од испарливите соединенија (H_2S , хлор, феноли и сл.), а се определува непосредно по земањето проба за анализа. Мирисот може да укажува на биолошка активност или индустриско загадување на водата. Врз основа на

податокот за мирис се определува погодноста на водата за одредена намена. Мирисот се определува органолептички, односно со физиолошкиот одзив на соодветното сетило, поради што резултатите се субјективни.

3.3.2.4. Вкус

Вкусот на водата исто така се определува органолептички, но за разлика од мирисот, само на води кои се безопасни за здравјето на човекот. Вкусот потекнува од следниве четири чувства: кисело, слатко, солено и горчливо. Јачина на вкусот потешко се оценува од онаа на мирисот.

3.3.2.5. Матност

Матноста на водата потекнува од присуство на суспендирани и колоидно растворени честички од глина, тиња од неорганиско потекло и органско потекло и од микроорганизми. Всушност, матноста се јавува како резултат на апсорпција и дифракција на светлината од страна на честичките. Матна вода не е погодна за пиење, но и за примена во некои индустрии, како при производство на храна и пијалаци.



Слика 5. Турбидиметар

Определување на матноста, најчесто се врши нефелометриски со споредување на интензитетот на расејување на светлина со оној на стандардна суспензија, на пример, суспензија на формазин (формазинот е смеса од воден раствор на хидразин сулфат, $N_2H_6SO_4$, и воден раствор од хексаметилентетраамин, $(CH_2)_6N_4$). Мерењето на матноста може да се врши и турбидиметриски (слика 5). Се изразува во нефелометриски единици на матност, NTU (nephelometric turbidity unit).

3.3.2.5. Радиоактивност

Изворите на радиоактивност кај водата во природата се природните и вештачките. За да се определи радиоактивноста се мери α , β и γ зрачењето или се определуваат присатните радионуклиди. Мерењето на вкупната радиоактивност е многу едноставно, додека определувањето на радионуклидите најчесто е сложено.

Табела 8. Гранични вредности за некои показатели на квалитетот на водата за пиење

| параметар | максимално дозволени вредности или концентрации |
|--|--|
| температура, К | 279,16 – 289,16 |
| мирис и вкус | без |
| боја во степени (кобалтплатинска скала) | 10 (за прочистени води) 20 (за непрочистени води) |
| pH вредност | 6,5 – 9,0 |
| ХПК *(со KMnO_4), mg/L | 8 (за прочистени води) 12 (за непрочистени води) |
| матност (која ја предизвикува силикатна земја, mg/L) | 5 (за прочистени води) 10 (за непрочистени води) |

* ХПК – хемиска потрошувачка на кислород

3.3.3. Определување хемиски карактеристики на вода

За да се процени квалитетот на водата често пати се определуваат некои општи хемиски карактеристика, кои се однесуваат на поголем број супстанции што се присутни во неа.

Позначајни се следниве:

- сув остаток
- алкалитет
- ацидитет
- тврдина на водата
- стабилност и агресивност
- растворен кислород
- потрошувачка на кислород.

3.3.3.1. Сув остаток и пепел

По испарување на водата останува сув (резидуален) остаток кој е составен од растворени и суспендирани супстанции што се присутни во водата. Водата која содржи големо количество на сув остаток не е погодна за пиење (треба да содржи до 500 mg/L) и за примена во некои индустрии како за напојување на котлите, во системите за ладење и слично.

Определувањето на сувиот остаток се врши со испарување на определен волумен од вода и со сушење на остатокот до константна маса на 103°C – 105 °C. Ова определување се врши на филтрирана и нефилтрирана вода. Доколку водата содржи поголемо количество органски материи се препорачува сушењето да се врши на 180 °C, бидејќи на тој начин доаѓа до поцелосно отстранување на влагата која не е хемиски врзана, хидрогенкарбонатите целосно се преведуваат во карбонати, оксиди и базни соли, а се распаѓа и дел од органските материи. Во овој случај можат да се изгубат и некои хлориди и нитрати.

Со загревање на сувиот остаток на 600°C доаѓа до целосно согорување на органските материи, карбонатите го губат CO_2 , а некои хидроксиди вода. На овој начин се добива податок за жарениот остаток и за загубата при жарене (разликата од маса на сува и жарена проба) според кои приближно се оценува количеството на

органички и неорганички материји во водата. Растворените материји можат да се определат и со мерење на спроводливоста.

3.3.3.2. Ацидитет и алкалитет

Мерка за киселоста, односно базноста на водата е рН вредноста. Повеќето природни води имаат рН вредност помеѓу 6 и 9.

Киселоста на природната вода потекнува од јагленовата киселина и од хуминските киселини, а кај загадените води од присутните минерални киселини и хидролизирани соли како, на пример, оние на железо и алуминиум. Киселите води (под рН 6) ја забрзуваат корозијата и влијаат на некои хемиски и биолошки процеси. При рН вредност под 4,5 изумираат рибите.

Ацидитетот на водата, всушност претставува квантитативен капацитет на водата, при реакција со силна база до определена рН вредност. За титрација најчесто се користи раствор од NaOH и титрацијата се врши до рН 3,7 (метил оранж како индикатор) или до рН 8,3 (фенолфталеин како индикатор).

Алкалитетот на водата, главно, потекнува од присутните карбонати, хидрогенкарбонати и хидроксида на земноалкалните елементи, а поретко од анјони на слаби киселини, како борати, фосфати и силикати. Алкалитетот на водата е значајна карактеристика зошто тој овозможува водата да има определен пуферски капацитет кој е особено значаен за растителниот и за животинскиот свет во водите. Алкалитетот се изразува преку содржината на CaCO_3 , а за неговата максимална вредност во природните води изнесува 400 mg/L и не е штетна за здравјето на човекот.

Алкалитетот на водата е пожелен, бидејќи карбонатите и хидрогенкарбонатите ги комплексираат јоните на тешките метали кои се присутни во водата и на овој начин ја намалуваат нивната токсичност. Поради тоа, во некои земји во стандардите за квалитет на водата е предвидена минималната вредност за алкалитетот. Тој го одразува и пуферскиот капацитет на водите, кој е определен со системот $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ и е многу значаен за живиот свет во нив. Водите со повисоки вредности за алкалитетот се погодни и за некои индустрии, бидејќи овие води се помалку корозивни. Познавањето на вредноста на алкалитетот е значајно и за процесите на прочистување на водите (коагулација, омекнување), како и за проценка на агресивноста на водата.

Алкалитетот, аналогно на ацидитетот, претставува квантитативен капацитет на водата, при реакција со силна киселина до определена рН вредност. Определувањето се врши алкалиметрички со титрација на водата со стандарден раствор од киселина (HCl или H_2SO_4) до определена рН вредност, односно до рН 8,3 (фенолфталеин како индикатор) и до рН 3,7 (метилоранж како индикатор).

3.3.3.3. Тврдина на водата

Тврдина на водата, потекнува од растворените соли на калциум и магнезиум, но и од солите на други повеќевалентни јони, како алуминиум, железо, манган, стронциум и цинк. Од анјоните најзастапени се хидрогенкарбонатите, а значително помалку сулфатите, хлоридите и нитратите. Тврдата вода не е опасна по здравјето на човекот, но не е погодна за примена во индустријата, зошто ја зголемува потрошувачката на гориво за загревање на котлите, а доведува и до нивна корозија.

Карбонатната тврдина (КТ), потекнува од хидрогенкарбонатите на Ca и Mg, може да се отстрани од водата со загревање. При тоа хидрогенкарбонатите на калциум и магнезиум поминуваат во нерастворливи карбонати (растворливоста на CaCO_3 изнесува 0,014g/L, а на Mg CO_3 изнесува 0,094g/L на 20°C):



На овој начин се намалува тврдината на водата и поради тоа е позната и како временна тврдина. Меѓутоа треба да се напомене дека отстранувањето на $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ на овој начин не е целосно.

Постојаната тврдина (СТ) потекнува од сулфатите и хлоридите на калциум и магнезиум, не може да се отстрани со загревање на водата.

При анализа на водата, се определуваат карбонатната и вкупната тврдина, а постојаната (некарбонатната) се пресметува од разликата.

Карбонатната тврдина се определува волуметриски, со титрација. Се користи стандарден раствор од HCl , а како индикатор метил оранж. Вкупната тврдина се определува најчесто со титрација на водата со ЕДТА (етилендиаминтетраоцетна киселина), во присуство на ериохром црно Т (ЕХЦТ) како индикатор.

Доколку во водата се содржи поголемо количество на карбонати на алкалните метали, може да се добијат повисоки вредности за карбонатната тврдина од оние за вкупната. Во овој случај карбонатната се зема за вкупна, а се смета дека постојаната тврдина не постои.

Тврдината на водата се изразува преку еквивалентната содржина на CaCO_3 , изразена во масена концентрација (mg/L), но во техничката практика е вообичаено таа да се изразува во степени. Постојат повеќе видови степени:

- германски (1°dH одговара на 10mg/L CaO)
- француски (1°франц. одговара на 10mg/L CaCO_3)
- англиски (1°англ. одговара на $14,3\text{mg/L CaCO}_3$).

Поделбата на водата според тврдината е прикажана во табела 9.

Табела 9.Квалитет на водата според тврдината изразена во германски степени

| тврдина на водата ($^\circ\text{dH}$) | квалитет на водата |
|---|--------------------|
| 0-5 | многу мека |
| 5-10 | мека |
| 10-15 | умерено мека |
| 15-25 | тврда |
| повеќе од 25 | многу тврда |

Најкусна вода за пиење е со тврдина од 10 до 15°dH .

Тврдата вода не е погодна за повеќе индустрии. Таа може да интензивира корозија во парните котли и топлотните изменувачи.

Создавањето на бигор го потпомага и зголемената содржина на железо, алуминиум, манган, како и присутните суспендирани и колоидни честички. Создадениот бигор во цевките и бојлерите го спречува пренесувањето на топлина на водата, со што се намалува економичноста. Во некои случаи бигорот може да го оневозможи протекувањето на течноста низ цевките. Инаку, алкалните хидрогенкарбонати, за разлика од земноалкалните, не создаваат бигор во котлите, но остануваат во нив во форма на тиња.

Тврдата вода создава пречки при боењето во текстилната индустрија, влијае на квалитетот на производите во конзервната индустрија (создава скрама на грашокот во конзервите), на процесот на вриење во пиварската индустрија, не е погодна при

производство на хартија (железото создава дамки на белата хартија, а хлоридите ја зголемуваат спроводливоста на изолационата хартија) Денес се спроведуваат повеќе мерки за надминување на овој проблем, како со термичка обработка на водата, хемиска обработка (третман со $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , NaOH , Na_3PO_4 и др.) и со методата на јонска измена. Последнава метода се покажала како најефикасна.

3.4. Загадување и заштита на водите

"Човекот во една загадена средина се чувствува како риба во матна вода и колку водата повеќе се заматува, толку помали се изгледите да преживее"

Во современиот свет, во услови на засилена урбанизација, индустријализација, развој на модерното земјоделство, во услови на демографска експлозија и се поголема потрошувачка на вода, водата се повеќе се загадува.

Најчести извори за загадување на водите се: комуналните отпади, индустриски отпад и (хемикалии, метали, пластика, хартија, гуми, нафта, и др.), земјоделски и радиоактивни отпади.

Загадувањето на водите може да биде најразлично и тоа:

- **механичко загадување** – претставува најлесен вид на загадување. Кај овој вид овој вид загадување доаѓа до заматување на водите со разни ситни механички суспендирани честички. Овој вид на загадување е резултат на: поројните дождови, односно ерозивните процеси, но се јавува и од јаловината на, каменоломите, фабриките за цемент, итн. Овие води можат да се пречи-стат преку процесот на филтрирање, седиментација и коагулација
- **биолошко загадување** – претставува загадување на водите со микроорганизми. Овој вид загадување е карактеристично за отпадните води: земјоделст-вото, сточарството, прехранбената индустрија (месна, млечна, конзервна, пиво, шеќер)
- **хемиско загадување** – овој вид загадување се јавува како резултат од развојот на индустријата и пошироко и претставува посебен проблем. Постојат повеќе извори на хемиско загадување: минералните и органските киселини и нивните соли, хлорот, металите (олово, цинк, бакар и железо), потоа амонијакот, фенолите, живата, цијанидите и друго. Сите овие загадувачи се мошне опасни за сите видови живи организми
- **термално загадување** – се врши преку процесот на ладење на индустриските машини, нуклеарните реактори, итн. На ваков начин водата ја менува својата температура во однос на околината и ја нарушува животната средина. Конста-тирано е дека главен извор на овој вид загадување се термоелектраните и нуклеарните центри, каде што водата се користи за ладење на генерато-рите во текот на производниот процес

3.5. Избор на метода за анализа на водата

Природните води содржат голем број различни соединенија, чија концентрација се движи во широки граници. Нивниот состав е особено сложен доколку водите се загадени, а со тоа е сложена и нивната анализа. Бидејќи не постои универзална метода за анализа на една супстанца во водите независно од другите присутни супстанции, најчесто треба да се применуваат различни методи и постапки, во зависност од видот и концентрацијата на другите компоненти, односно од составот на матрицата. На изборот на методата улога има и концентрацијата на испитуваната компонента. На пример, при испитување на фосфор застапен во концентрација повисока од 0,2mg/L, погодна е спектрофотометриска метода, која е заснована врз

мерењето на интензитетот на апсорпција на жолто обоената ванадиум фосфор молибденска хетеро киселина.



За анализа на водите широка примена наоѓаат различни инструментални методи кои се повеќе ги истиснуваат класичните. Најчесто се застапени електроаналитичките и спектроскопските методи, а се повеќе се применуваат автоматските аналитички методи. За определување на

неорганските супстанции од електроаналитичките методи примена наоѓа потенциометријата со јонселективни електроди, со кои можат да се определат повеќе јони (Na^+ , K^+ , Ag^+ , Cu^{2+} , Pb^{2+} , F^- , NO_3^- , Br^- , I^-), потоа анодната стрипинг волтаметрија, која е погодна за анализа на траги од елементи, поларографијата и сл. Од спектроскопските методи се применуваат атомската апсорпциона спектрометрија (AAS), со чија помош можат да се определат голем број на елементи. Со примена на графитна печка, границата на детекција може да се намали под $1\mu\text{g/L}$. Погодни методи за определување на повеќе елементи се и атомска емисиона спектроскопија (AES), потоа рендгенска флуоресцентна спектроскопија (RFS), неутронско активациона анализа (NAA), методата со индукционо спрегната плазма во комбинација со масена спектроскопија (ICP-MS) и др. Во табелата се наведени најчесто применуваните методи за определување на елементите кои се застапени во траги во водите, минималното количество на проба потребна за анализа и границата на детекција.

При определувањето на органските супстанции особена примена наоѓаат хроматографските методи (течна и гасна хроматографија) кои, главно, се користат како методи за одделување. По одделувањето на органските супстанции со примена на различни детектори (UV, MS, флуоресцентен и сл.), кои се обично во состав на хроматографски апарати, може истовремено супстанците и да се определат. Кога органските супстанции се застапени во многу ниски концентрации нивното определување се врши со хроматографски методи.

Денес, се употребуваат инструменти за теренски анализи, кои се едноставни за ракување, брзи и доволно точни. Постојат едноставни фотометри кои се погодни за анализа на тешки метали, анјони, органски соединенија (феноли, формалдехид) и озон.

Табела 10. Максимално дозволени концентрации (во mg/L)
за некои супстанции во водата за пиење

| супстанца | правилник на РМ | насоки на СЗО | директиви на ЕУ |
|------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|
| амонијак (изразен како азот) | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| арсен | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| бакар | 0,01 | 2 | 2 |
| цијаниди | 0,07 | 0,07 | 0,05 |
| цинк | 1,2 | / | 3,0 |
| железо | 0,09 | / | / |
| хром (вкупен) | 0,02 | 0,05 | 0,05 |
| хлориди | 160 | 250 | |
| кадмиум | 0,0004 | 0,003 | 0,005 |
| калциум | 125 | / | / |
| магнезиум | 86 | / | / |
| манган | 0,016 | 0,5 | / |
| нитрати | 76 | 50 | 50 |
| олово | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| селен | 0,0015 | 0,01 | 0,01 |
| жива | 0,00002 | 0,001 | 0,001 |
| бензо(а)пирен | 0,005 | 0,0007 | 0,00001 |
| ароматични јаглеводороди | 0,0002 | / | 0,0002 |
| феноли | 0,001 | / | / |
| детергенти (анјонски) | 0,15 | / | / |

Прашања:

1. Наброј ги физичко - хемиските показатели кои укажуваат на квалитетот на водата?
2. Наведи кои се најчести загадувачи на водата?
3. Дефинирај и објасни поими за тврда и мека вода?
4. Објасни физичко - хемиски карактеристики на водата?
5. На кој начин се врши правилно земање средна проба од вода?
6. Кои физичко - хемиски методи се применуваат за различни компоненти во водата?
7. На кој начин се врши анализа на вода на терен?
8. Како се пресметува тврдина на вода?

ТЕМА

4. АНАЛИЗА НА МАСТИ И МАСЛА

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема ќе знаеш и ќе можеш да :

- определиш кои компоненти се определуваат при анализа на масти и масла
- примениш соодветна метода за одредување на определени компоненти
- ја најдеш врската помеѓу хидролизата на масти и масла и добивање на сапуни
- примениш одреден растворувач според структурата на мастите и маслата и нивниот хемиски состав
- го објасниш процесот на естерификација и да го прикажеш со хемиска равенка
- направиш поделба меѓу мастите и маслата.

Преглед на темата:

- Поим за масти и масла
- Хемиски состав на масти и масла
- Физички својства на масти и масла
- Компоненти во состав на масти и масла
- Методи за испитување на одделни компоненти



4.1 Поим за масти и масла

Мастите и маслата се составен дел на растителните и животинските организми, оттука е и нивната широка распространетост во природата.

Најбогат извор за добивање на масло претставуваат семињата на едногодишните растенија како што се сончоглед, соја, афион, памук, лен и др. и од повеќегодишните растенија со своите плодови како: кокосова палма, маслинка и др.

Мастите се добиваат од домашните животни како: свинската, говедската и овчата маст. Значаен извор на масти се од морските животни како риби и морски цицачи.

Според правилниците, масти и масла кога се пуштаат во промет треба да исполнуваат одредени услови за мирис, вкус, боја, точка на топење, така и содржина на вода и слободни масни киселини.

Декларацијата за масти од растително потекло мора да содржат и податоци за антиоксиданси, синергисти и тешки метали (Cu, Pb, As). За хидрогенизирани масти се пропишува максимално дозволено количество на катализатор.

Методи кои се користат за испитување на некои други прехранбени производи се разликуваат од оние за испитување на масти. Кај другите продукти се врши определување на одредени компоненти, а кај мастите воглавно се определуваат физички и хемиски константи. Овие константи се различни за одредени масти и масла и служат за нивната идентификација и определување на квалитетот.

Со анализа на мастите треба да се определи дали маста може да се користи за храна на луѓето и дали е маста чиста или помешана со другите масти и недозволените примеси.

Поради докажување на исправноста на мастите се вршат следниве испитувања:

- органолептички преглед
- определување на киселост
- реакција на ужегнатост
- определување на пероксиден број
- определување на вода.

Како физички константи за определување на идентитетот на мастите се определуваат:

- индекс на рефракција
- точка на топење и стврднување.

Од хемиски константи најчесто се определуваат:

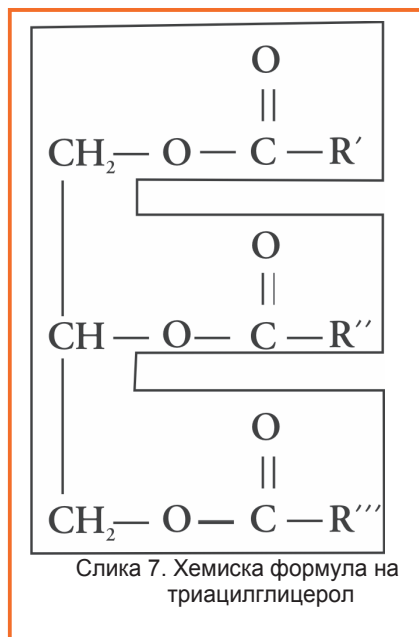
- сапонификационен број (Sb)
- јоден број (Jb)
- родански број
- *Reicher t - Meisselov* број.

4.2 Хемиски состав на масти и масла

Мастите и маслата претставуваат сложени природни смеси од повеќе соединенија во кои основни компоненти се различни естери на виши масни киселини и глицеролот.

Претставуваат естери помеѓу трихидроксилен алкохол глицерол и вишите масни киселини. Во зависност од тоа колку хидроксилни групи од глицеролот се естерифицирани разликуваме моноестери, диестери и триестери на глицеролот.

Кога во глицеролот е естерифицирана само една хидроксилна група, тогаш тие



естери ги означуваме како моноацилглицероли. Ако се естерифицирани две хидроксилни групи се добиваат диацилглицероли, а со естерификацијата на трите хидроксилни групи се добиваат триацилглицероли.

Во триацилглицеролите како кисела компонента може да се јават две или три различни виши масни киселини. Во живите организми мастите секогаш се наоѓаат во смеса од различни ацилглицероли и поради тоа изолацијата на одделните компоненти е многу тешка. Во природата најраспространети се триацилглицероилите, а моноацилглицеролите и диацилглицеролите се сретнуваат поретко. Во природните масти е утврдено присуство на неколку десетини различни виши масни киселини коишто можат да бидат незаситени и заситени. Најчесто во состав на мастите и маслата се сретнуваат палмитинска, стеаринска, олеинска, арахидонска, линолна, линоленска и др.киселини.

Во табелата се прикажани некои заситени и незаситени масни киселини.

Табела 11. Масни киселини кои најчесто се употребуваат

| бр. на С атоми: бр СН=СН | заситени масни киселини | |
|-----------------------------|-------------------------|---|
| 12:0 | лауринска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$ |
| 14:0 | миристинска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$ |
| 16:0 | палмитинска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ |
| 18:0 | стеаринска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ |
| незаситени масни киселини | | |
| 16:1 | палмитолеинска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ |
| 18:1 | олеинска | $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ |
| 18:3 | линолеинска | $\text{H}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_3\text{COO}$ |

Во состав на природните масти, масните киселини имаат секогаш парен број јаглеродни атоми. Од заситените масни киселини, во составот најчесто се сретнуваат вишите масни киселини со 16-18 јаглеродни атоми, како што се палмитинската и стеаринската киселина.

Од незаситените масни киселини, коишто во структурата имаат само една двојна врска, во мастите се сретнува олеинската киселина, а со поголем број на двојни врски се сретнуваат линолна, линоленска и арахидонска киселина.

Незаситените виши масни киселини, почесто се сретнуваат во растителните масла (за мастите во течна агрегатна состојба се употребува поимот масло). На пример, растителните масла се течни на собна температура и имаат температура на топење од -2°C до -6°C , а мастите кои содржат поголемо количество на заситени виши масни киселини имаат тврда агрегатна состојба на собна температура. Овие масти најчесто се затсепени во животинските организми на пример, животинската маст која има околу 50% палмитинска киселина, има температура на топење од 42°C до 52°C .

Табела12. Содржина на виши масни киселини во некои масти и масла

| маст или масло | содржина на масни киселини (%) | | | |
|--------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| | палмитинска киселина | стеаринска киселина | олеинска киселина | линоленска киселина |
| говедска маст | 24 - 32 | 20 - 25 | 37 - 43 | 2 - 3 |
| млечна маст | 25 | 12 | 33 | 3 |
| пченкарно масло | 8 - 12 | 3 - 4 | 19 - 49 | 43 - 62 |
| маслиново масло | 9 | 2 | 84 | 4 |
| сончогледово масло | 6 | 4 | 40 | 8 |

Според Правилникот за квалитет на мастите и маслата од растително потекло и маргаринот во трговијата доаѓаат и се користат следниве масти и масла:

- животинските масти (путер, свинска маст, говедска, овча и козји лој, гускина маст и др)
- масти и масла од растително потекло добиени со специјална технолошка постапка од семките на афион, сусам, репка, соја, сончоглед, тиква, од плодовите на маслинка, палма, од ркулците на житарки кои се користат главно рафинирани
- масти добиени по вештачки пат (маргарин, хидрирани масти и др).



Течните растителни масла можат да се претвораат во масти со хидрогенизација во присуство на катализатори. Оваа постапка наоѓа примена во прехранбената индустрија при производство на маргарин.

Под дејство на прегреана водена пареа, алкалии или специфични ензими мастите се хидролизираат.

Хидролизата на мастите под дејство на концентрирани раствори на алкалии или алкални карбонати позната е под името сапонификација.

Овој процес се применува за добивање на сапуни коишто претставуваат алкални соли на вишите масни киселини.

Хемиските својства на мастите и маслата зависат од естерските врски во молекулата на триглицеролот, двојните врски, нивниот број и распоредот во молекулата на масните киселини и бројот на хидроксилните групи во молекулата на киселините.

Естерските врски во молекулата на триглицеролот можат да се раскинат при хидролиза, алкохолиза и др. Хидролизата на естерските врски во триглицеролите со раствор на калиум хидроксид е искористена за определување на естерскиот број.

Двојните врски во молекулите на незаситените масни киселини овозможуваат врзување на кислород, водород, халогени елементи и др. При реакција со кисло-



родот се создаваат пероксиди кои се распаѓат давајќи алдехиди и кетони со непријатен мирис. Присуството на пероксидите се одредува за да се одреди употребливоста на мастите и маслата за јадење.

Способноста за адиција на халогените елементи е искористена за одредување на составот и бројот на незаситените масни киселини во триглицеролите.

Халогените елементи не се адираат само на двојните врски на масните киселини, туку и на придружните незаситени соединенија, па се добива вкупната незаситеност на маста, односно маслото. Расипаните масла или масти кај кои бројот на незаситените врски е намален, имаат помал јоден број, а хидролизираните масти имаат поголем јоден број, бидејќи ослободениот глицерол реагира со ослободениот халоген елемент.

За човекот и животните, мастите имаат големо значење за нивната исхрана. Овие супстанции се многу богати со енергија, дури се двапати побогати со енергија од јаглехидратите и протеините. При согорување на 1 g маст се добива 39 kJ енергија, а од 1g протеин или шеќер се добиваат 17 kJ енергија.

4.3. Физички својства на масти и масла

Агрегатната состојба на масти и масла зависи од карактерот на масните киселини. Мастите се во цврста агрегатна состојба, бидејќи преовладуваат во нивниот состав заситени масни киселини, додека маслата се течни, поради високиот процент на незаситени масни киселини во нив.

Вискозитетот на маслата е релативно голем. Со пораст на температурата вискозитетот се намалува, но не толку како кај минералните масла. Тој зависи од големината на молекулите, т.е. подолгиот ланец на масните киселини условува и поголем вискозитет.

Густинава зависи од молекулската маса на масните киселини и од нивната заситеност. Таа се движи при 20°C од 0,907 до 0,970 g/cm³.

Скоро сите масти и масла се раствораат во етер, петрол етер, бензен, хлороформ, јаглерод дисулфид, јаглерод тетрахлорид, трихлоретилен, бензин и др. Како универзален растворувач на цврстите масти се смета јаглерод дисулфидот, додека етерот и петрол етерот се многу погодни за течните масла. Растворливоста во апсолутен алкохол на обична температура е многу мала и се зголемува со зголемување на температурата. Масите не се раствораат во вода, а под дејство на неорганските киселини во присуство на вода доаѓа до хидролитичко разложување на триглицеролите.

4.3. Физички својства на масти и масла

Агрегатната состојба на масти и масла зависи од карактерот на масните киселини. Масите се во цврста агрегатна состојба, бидејќи преовладуваат во нивниот состав заситени масни киселини, додека маслата се течни, поради високиот процент на незаситени масни киселини во нив.

Вискозитетот на маслата е релативно голем. Со пораст на температурата вискозитетот се намалува, но не толку како кај минералните масла. Тој зависи од големината на молекулите, т.е. подолгиот ланец на масните киселини условува и поголем вискозитет.

Густијата зависи од молекулската маса на масните киселини и од нивната заситеност. Таа се движи при 20°C од 0,907 до 0,970.

Скоро сите масти и масла се раствораат во етер, петрол етер, бензен, хлороформ, јаглерод дисулфид, јаглерод тетрахлорид, трихлоретилен, бензин и др. Како универзален растворувач на цврстите масти се смета јаглерод дисулфидот, додека етерот и петрол етерот се многу погодни за течните масла. Растворливоста во апсолутен алкохол на обична температура е многу мала и се зголемува со зголемување на температурата. Масите не се раствораат во вода, а под дејство на неорганските киселини во присуство на вода доаѓа до хидролитичко разложување на триглицеролите.

4.3.1. Органолептички својства

Од органолептичките карактеристики кај масите и маслата се испитуваат: бојата, мирисот и конзистенцијата.

Бојата кај поедини масти и масла е карактеристична. Бојата на свинската маст е бела до слабо жолта, додека бојата на нерафинираното масло е потемна, а кај рафинираното масло е светло жолта. Бојата на маслото се испитува во претходно профилтрирано масло кое се сипува во чаша од провидно безбојно стакло. Ако маслото е со светла боја, бојата се одредува во слој на маслото во висина од 100 mm, а ако е со темна боја, во слој од 50 mm. Бојата на масла се испитува на 20°C, а на масите на температура до 10°C над температурата на испитување. Испитувањето се врши на светлина. Во резултатот на испитувањето се внесува бојата и нејзината нијанса и дебелината на слојот на маслото при испитувањето.

Мирисот на масите и нерафинираните масла (маслиново, афионово, сусамово и др.) е карактеристичен, додека рафинираните масла главно имаат неутрален мирис. Мирисот и вкусот на свинската маст мора да биде пријатен и карактеристичен за свинска маст. Мирисот и вкусот се поизразени кај маста добиена со директно топење од маста која е добиена со топење со помош на водена пареа. Мирисот на животинските масти е поизразит одошто кај растителните масла. Со мирисот можат да се констатираат испарливите состојки на масите и маслата (остатоци од растворувачи, етерски масла и др.). Мирисот се испитува на температура на која се испитува бојата во тенок слој на плочка или ако се размачка помеѓу дланките.

Конзистенцијата на растителните масла е лесно течна со исклучок на ричиновото масло, додека кај животинските и хидрираните масла варира од потполно мека до сосема цврста конзистенција (цврста, зрнеста, се размачкува).

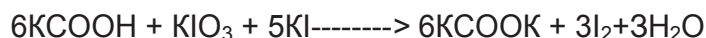
Со органолептичкото испитување кај мастите и маслата може да се констатираат и други примеси, делови од туѓи тела, капки вода и сл.

4.4. Методи за хемиска анализа на мастите и маслата

4.4.1. Определување на киселоста кај мастите и маслата

Мастите и маслата секогаш се неутрални, содржат извесен процент на слободни масни киселини. Нивната количина зависи од начинот на добивање, чувањето и од користените суровини. Свежите масти содржат мала количина слободни масни киселини, но со тек на чувањето, тие се зголемуваат поради хидролитичките процеси. Кај маслата слободни масни киселини по првото пресување има малку. Понатамошното пресување при зголемени температури ја зголемува количината на слободни масни киселини.

Како мерка за слободни масни киселини е киселинскиот број се одредува ацидиметриски, со титрација со КОН или по јодометрискиот метод на *Kaufman* и *Crandall*, кој се базира на одвојувањето на јодот од смеса на KI и KIO₃ во кисела средина по реакцијата:



Овој метод дава многу точни резултати и се применува кога присутната азо боја во пробата (путер) може да и пречи на промената на бојата на индикаторот. За многу темни масла како индикатор може да се користи и алкално сино 6 В.

Киселоста на мастите и маслата може да се изрази и како киселински степен кој означува број на cm³ од 1 mol/dm⁻³ КОН потребни за неутрализација на слободните масни киселини во 100 g маст или масло.

Содржината на слободните масни киселини во мастите и маслата може да биде изразена и како проценти на олеинска киселина.

За да се изрази киселинскиот број во киселински степен или во содржина на олеинска киселина, изразена во проценти се служиме со табелата 13.

Табела 13. Корелација помеѓу киселинскиот број, киселинскиот степен и застапеноста на олеинската киселина

| киселински број | киселински степен | застапеност на олеинска киселина (%) |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------|
| 1 | 1,7806 | 0,5027 |
| 0,56104 | 1 | 0,2823 |
| 1,9894 | 3,5423 | 1 |

4.4.2. Определување на сапонификационен број

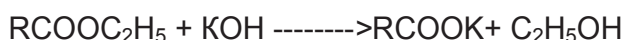
Сапонификациониот број ги претставува mg КОН потребни за потполна сапонификација на слободните и естерските врзани масни киселини во 1 g маст или масло.

Вредноста на сапонификациониот број е карактеристична константа за мастите и маслата, а зависи од молекулската маса на масните киселини кои влегуваат во нивниот состав. Ако е поголема молекулската маса, сапонификациониот број е помал, и обратно.

Сапонификациониот број покрај тоа што се користи во анализата, важен е и за научни испитувања, бидејќи служи за одредување на молекулската маса на мастите и маслата.

Определувањето на сапонификациониот број на мастите и маслата се врши со алкохолен раствор на КОН, (не со воден раствор, бидејќи сапонификацијата е побрза во алкохол, а и за да се спречи хидролизата на настанатите сапуни), а вишокот на базата се ретитрира со растворот од HCl. Сапонификацијата се одвива во две фази:

- со алкохолиза се добиваат етилни естри на масните киселини кои лесно се раствораат во алкохолната смеса
- во втората фаза се врши сапонификацијата на масните киселини во калиумови сапуни.



4.4.3. Одредување на јоден број

Јодниот број се изразува со број на грамови јод кој се адмира на незаситените масни киселини од 100 g маст или масло. Незаситените масни киселини било во слободна состојба или во облик на глицериди имаат својство да адмираат на двојната врска една молекула на халоген елемент. Јодниот број е многу покарактеристична вредност кај мастите и маслата отколку сапонификационен број.

Постојат повеќе методи за негово одредување. Во принцип сите се исти, но се разликуваат најповеќе по халогениот елемент. Сите халогениди не реагираат на ист начин со незаситените масни киселини. Слободниот хлор и бром покрај адицијата вршат и супституција. За да се избегне супституцијата обично се користат следниве реагенси :

- јодмонохлорид во алкохол(метод на *Hubl*)
- јодмонохлорид во ледена оцетна киселина(метод на *Vis*)
- јодмонобромид во ледена оцетна киселина(метод на *Hanusch*)
- јод во етанол(метод на *Margosh*)
- бромометриски методи на *Winkler*, *Kaufman* и др.

Определување на јоден број по метод на *Winkler*

Јодниот број се изразува со број на грами јод кој се адмира на незаситените масни киселини од 100 g маст или масло. Незаситените масни киселини било во слободна состојба или во облик на глицериди, имаат својство да адмираат на двојната врска една молекула на халоген елемент. Јодниот број е многу покарактеристична вредност кај мастите, отколку сапонификационен број. Сите халогениди не реагираат на ист начин на незаситените масни киселини. Слободниот хлор и бром, покрај адицијата вршат и супституција, а да се избегне супституцијата се користат обично бромометриските методи на *Winkler*, *Kaufman* и др.

4.4.4. Определување на спаленоста кај мастите и маслата преку пероксиден број

Еден од начините на одредување на спаленоста (оксидацијата) на мастите и маслата е одредувањето на пероксидниот број.

Под пероксиден број се подразбира број на cm^3 $0,002\text{mol dm}^3$ на $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, кој е потребен за врзување на јодот ослободен од KI под дејство на пероксидите кои се наоѓаат во 1 g масти или масло.

Опредувањето на пероксидниот број е важно за да се утврди степеност на спаленост, преку одредувањето на индукциониот период, т.е. првата фаза на оксидацијата, кога таа се уште не покажува промени во мирисот и вкусот кај маста или маслото. Тие настануваат дури при распаѓањето на настанатите пероксиди. Постојат неколку методи за одредување на пероксидниот број како методот на *Lee*, *Wheeler* и др.

Одредување на пероксиден број по методот на *Lee* се базира на својството да пероксидите во кисела средина издвојуваат јод од KI кој потоа се титрира со раствор на $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Одредувањето на пероксидниот број кај мастите и маслата е многу деликатно, бидејќи тој е многу променлива величина. Зависи од времето на земање на пробата.

Треба да се обрне внимание при тоа таа да биде просечна (репрезентативна) проба, т.е. пробата да содржи дел од површината на средината и дното на садот во кој се наоѓа маслото или маста за анализа. Од тие причини се препорачуваат и други методи за одредување на степенот на спаленоста на мастите и маслата (*Krajss*-ова реакција, одредување бензински број, број на тиобарбитурна киселина и др.).

4.4.5.Методи за испитување на одделни компоненти

Оваа група на органски материи опфаќа разни соединенија кои имаат заедничка растворливост во одредени органски растворувачи (етил етер, хлороформ, бензин, ацетон бензен и др.). Според останатите хемиски својства, мастите се делат на: прави масти (естри на глицеролот и вишите масни киселини), восоци (смеса на естри на вишите масните киселини и вишите заситени алкохоли и слободни виши масни киселини и виши алкохоли,) и сложени масти или липоиди.

При одредување на содржината на мастите се користи нивната растворливост во етил етер, петрол етер јаглерод дисулфит и јаглерод тетрахлорид и може да се определува со повеќе методи и тоа:

- со екстракција по методот на *Soxhlet*
- по методите на *Stoldt-Weibull*, *Gerber* и *Grosveld* и др.

Прашања:

1. Како се вика реакцијата со која од течните растителни масла се добива маргаин ?
2. Наброј кои киселини преовладуваат во мастите?
3. Мастите и маслата ги поврзуваат некои заеднички својства – посочи и објасни кои?
4. Каде е поголем јодниот број кај мастите или маслата и зошто?
5. Што опфаќа органолептичкото испитување кај мастите и маслата?
6. Кои се физичките и хемиските својства на мастите и маслата?
7. Претстави го со хемиска равенка добивањето на глицерол палмитат дистеарат.
8. Мастите и маслата според хемискиот состав се смеси во кои преовладуваат естерите на глицеролот со вишите масни киселини. Предложи хемиска реакција со која од глицерол тристеарат ќе добиеш стеаринска киселина, а потоа реакцијата претстави ја со хемиска равенка?

ТЕМА

5. АНАЛИЗА НА МЛЕКОТО И МЛЕЧНИТЕ ПРОИЗВОДИ

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да:

- го определиш хемискиот состав на млекото
- разликуваш здраво од расипано млеко
- го истакнуваш основниот хемиски состав на свежото млеко и производите од млеко
- набројуваш компоненти при хемиска анализа на млекото
- наведуваш испитувања при хигиенски преглед на млекото
- ја објаснуваш млечно киселинската ферментација при добивање на млечен производ
- измериш специфична тежина со лактодензиметарот
- објаснуваш методи кои се применуваат за определување на конкретни компоненти
- укажуваш на значењето на декларациите
- ги објасниш својствата што го одбележуваат млекото со добар квалитет
- определуваш густина на млекото
- определуваш масленост на млекото.

Преглед на темата:

- Поим и состав на млеко
- Извори на загадување на млекото
- Улога на микроорганизмите во млекарството
- Млечно кисели производи
- Органолептички својства на млекото
- Методи за анализа на млекото

5.1. Поим за млеко

Млекото претставува непроѕирна течност со бела боја и благ пријатен вкус и специфичен мирис. Тоа е прехранбен производ со висока хранлива и биолошка вредност и како таков има значајно место во исхраната на луѓето, особено кај доенчињата, децата, старите лица и хронично заболените лица. Исто така, претставува и основа за добивање на широка палета прехранбени производи.

Според Правилникот за квалитетот на млекото и млечните производи се пропишуваат минималните услови што во поглед на квалитетот мораат да бидат исполнети како и минимум од условите кои треба да бидат запазени за да се обезбеди и зачува квалитетот на производите.

Млекото е чист непроменет производ добиен со правилно и редовно молзење на здрави исправно хранети крави, овци, кози и биволици, на кое не му е ништо одземено ниту додадено.

Според видот на молзниот добиток од кој е добиено, млекото може да биде: кравјо млеко (во трговијата се пласира како млеко, додека за останатите млека треба да стои потеклото - овчо, козјо и др.), овчо млеко, козјо млеко или биволско млеко.

Мешавина на млеко добиено со молзење на добитокот мора да носи ознака за потеклото на млекото (на пр. мешавина на кравјо млеко и овчо млеко).

Млекото со добар квалитет треба да ги поседува следниве својства:

- да е непроѕирно со бела до жолтеникава боја
- да е со својствен мирис и специфичен вкус
- да има густина на 15°C од 1.029 до 1.034g/cm³
- процентот на млечната маст не смее да биде помал од 3,2%
- степенот на киселост (киселински степен) кај пастеризираното и вареното млеко треба да изнесува не повеќе од 8,5 °SH, а кај стерилизираното и вареното млеко не повеќе од 7,5 °SH (*Soxlet - Henkel*).

Во млечните производи спаѓаат: кисело млеко, јогурт, кефир, кумус, млечни напитки, згуснато млеко, млеко во прав, павлака, масло, кајмак, сирење и др.

Производите што произведувачот ги пушта во промет во оригинално пакување мораат на обвивката, садот или етикетата, да имаат декларација, која ги содржи следниве податоци:

- назив на производот и негово трговско име, ако производот го има
- фирма, односно назив и седиште на производителот
- датум на производството и рок на траењето односно "употреблив до"
- нето-количина (маса, зафатнина) на производот
- основни состојки на производот
- вид и количина на материјалите со биолошка вредност, ако се додадени поради збогатување на неговиот состав
- група на употребени адитиви
- други податоци од интерес на потрошувачот.

Декларацијата мора да биде лесно воочлива, јасна и читлива. Таа не смее да содржи ознаки (називи, слики, цртежи и сл.) за да не доаѓа до заблуди околу потеклото и квалитетот на производот. Текстот што се однесува за боењето и конзервирањето на производот, мора да се наоѓа под називот на производот.

Големината и типот на буквите за називот на производот и фирмата мора да бидат поголеми од буквите на останатиот текст на декларацијата.

5.2.1. Состав на млекото

Млекото претставува прехранбен производ од животинско потекло, емулзија на масти во воден раствор на белковини, лактоза, минерални соли, витамини, органски соединенија и ензими.

5.2.2. Вода во млекото

Водата е главниот составен дел на млекото и млечните производи и таа варира од 82 - 89 % во зависност од видот на млекото. Зависно од тоа како е врзана водата со другите материји се разликува: слободна вода, вода што предизвикува бубрење на материите (при колоидните раствори), врзана вода и хемиски врзана вода.

Во млекото најмногу е застапена слободната вода. Оваа вода е од големо значење за млечната индустрија, бидејќи служи како средина во која се одвиваат микробиолошки и физичкохемиски процеси при преработка на млекото, бидејќи во неа се растворени сите водорастворливи материји (шеќери, киселини, минерални материји, витамини и др.). Оваа вода лесно испарува или се одделува при смрзнувањето на млекото.

Белковинските материји во млекото содржат колоидно врзана вода. На неа се должи бубрењето на честичките од казеинот. Некои колоиди посилено ја задржуваат водата, а некои послабо.

Врзаната вода сочинува 2 - 3,5% од вкупната вода во млекото. Таа е во вид на обвивка околу белковинските и фосфатидните честички во млекото. Способноста на тие материји да задржуваат вода се должи на хидрофилни групи во нивните молекули (амино, амидни, карбоксилни, хидроксилни и др групи). Врзаната вода замрзнува на температура пониска од 0°C и многу тешко се одделува при сушење.

Под хемиски врзана вода се подразбира кристалната вода која влегува врзана во молекулот на соодветната материја. Така кристално врзана вода има млечниот шеќер ($C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$). Оваа вода е цврсто врзана во кристалите на шеќерот и може да се отстрани при загревање на температура од 120°C.

5.2.3. Сува материја во млекото

Во состав на сувата материја влегуваат: млечната маст, белковините, млечниот шеќер, минералните материји, витамините, ензимите и др. Кај различни видови млеко, сувата материја варира од 11-18% и зависи од расата на животното, периодот на лактацијата, исхраната и др. Најголеми варијации има кај масните и белковинските материји. Количеството на млечниот шеќер и минералните материји не се менува. Сувата материја е значаен параметар и треба покрај количеството на даденото млеко да се мери и содржината на сувата материја. Таа се определува преку сушење на определено количество млеко до константна тежина.

При сушењето на млекото, освен водата испаруваат и други испарливи материји како гасови (CO_2 , NH_3 , H_2S , мали количини на O_2 , N_2 и H_2) и испарливи алкохоли, нижи масни киселини, амини, кетони, естери и ароматични материји.

5.2.4. Белковини во млекото

Млекото содржи 3,5% белковини што претставува околу 28% од количината на сувата материја во него. Ова покажува дека млекото е белковински продукт со голема биолошка вредност, па поради тоа млекото се користи како подобрувач на биолошка вредност на другите белковински продукти.

Белковинските материји во кравјото млеко можат да се разделат во четири групи:

- казеинска (2,80%)
- лактоалбуминска (0,43%)
- лактоглобулинска (0,60%).

Најважната белковинска материја во млекото е казеинот, кој од сите белковински материји има најголемо индустриско значење. Тој под дејство на сиришен ензим (химозин) коагулира и ја создава базата на сите видови сирења.

5.2.5. Млечна маст во млекото

Масните материји во млекото ги сочинуваат два вида масти, неутрални липиди и липоиди.

Липидите по хемискиот состав претставуваат естери на глицеролот со масните киселини. Млечната маст е нееднородна по хемиски состав. Во нејзиниот состав влегуваат повеќе од 40 масни киселини. Во зависност од тоа кои киселини преовладуваат, заситени или незаситени, се добива потврда или помека млечна маст.

5.2.6. Млечен шеќер во млекото (лактоза)

Оваа компонента во млекото е трета по застапеност. Лактозата претставува дисахарид кој се наоѓа единствено во млекото и преработките од млеко и никаде на друго место во природата, а емпириската формула на лактозата е $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$. При хидролиза на млечниот шеќер со примање на еден молекул вода, се добиваат два моносахарида: гликоза и галактоза, кои имаат еднакви формули ($C_6H_{12}O_6$). Релативната слаткост во споредба со сахарозата е 4 пати помала. Овој шеќер не се раствора во алкохол и етер. Неговата растворливост во вода е помала од сахарозата и зависи од температурата на водата. Во чиста состојба лактозата е бел прав со точка на топење 201,6°C.

5.2.7. Минерални материји во млекото

Млекото содржи соли на неоргански и органски киселини. Солите можат да бидат во слободна и врзана состојба. Најважни се солите на фосфорната и лимонската киселина. Присуството на киселите соли ја дава првобитната киселост на пресното млеко. Солите во млекото се наоѓаат во форма на вистински раствори, колоидно диспергирани и врзани со млечните протеини. Во форма на вистински раствори се неоргански јони (Na, K и др.) колоидно диспергирани се калциевиот фосфат и калциевиот цитрат, а врзани со белковините, во колоидна форма се солите на калциумот, магнезиумот, фосфатите и цитратите.

Колоидната состојба се нарушува кај млекото при производство на сирење под дејство на сиришниот ензим кога млекото коагулира. До коагулација доаѓа и при производство на млечно кисели производи, под влијание на создадената млечна киселина.

5.2.8. Витамини во млекото

Млекото претставува богат извор на витамини и содржи масно растворливи и водорастворливи витамини. Масно растворливите витамини се наоѓаат во млечната маст, а водорастворливите во млечната плазма. Од групата на маснорастворливи витамини се пристни витамините А, D, Е и К, додека од створливите витамините од групата В и витаминот С.

5.3. Извори на загадување на млекото

Млекото се контаминира со микроорганизми за време на молзењето, при процедурањето на млекото, други манипулации во фармите и при транспортот. Количеството и видот на микроорганизмите зависат од чистотата на молзното животно (особено од вимето), садовите и апаратите, храната, леглото на животното, водата, местото на молзење и од хигиената на молзачот.

Поради својот специфичен состав млекото е подложно на брза бактериолошка и ензимска разградба, па за нивното спречување се разработени многубројни технолошки постапки за преработка. Во постапките на пастеризација, стерилизација и варење, млекото се подложува на високи температури при кои се уништуваат патогените микроорганизми и ензими, со што се зголемува неговата стабилност и рок на употреба.

Во трговијата се разликуваат следниве видови на млеко:

- пастеризирано млеко (полномасно, делумно обезмастено или обезмастено млеко)
- стерилизирано млеко (полномасно, делумно обезмастено или обезмастено).

Полномасно е она млеко кое во својот состав содржи 3,2 % млечна маст (кравјо млеко), односно 6% млечна маст (овчо млеко).

Делумно обезмастено млеко е она млеко кај кое пред пастеризацијата, односно стерилизацијата млечната маст е сведена на најмалку 1,6%, додека кај обезмастеното млеко млечната маст се сведува под 1,6%. Во трговијата често пати среќаваме и кравјо млеко со 2.6% млечна маст во вид на делумно обезмастено млеко.

Пастеризирано млеко е кравјо млеко кое најдоцна 24 h по молзењето на кравата, односно 48 h, ако е чувано на температура од 5°C, е прочистено, филтрирано или центрифугирано и загреано на 100°C, потоа оладено и чувано до пласманот на пазарот на температура пониска од 10°C. Трајноста на ваквото млеко е 48h на температура од 10°C, односно 4 дена на 4°C.

Стерилизирано млеко е кравјото млеко кое најдоцна 24 h по молзењето е загревано на $T = 120 - 130^{\circ}\text{C}$ во тек на 20 - 30 min, и во херметички затворени садови се пласира на пазарот.

Млекото со добар квалитет, воглавно треба да ги поседува следниве својства:

- да е непроѕирно со бела до жолтеникава боја
- да е со својствен мирис и специфичен вкус
- да има густина на 15°C од 1.029 до 1.034g/cm³
- процентот на млечната маст не смее да биде помал од 3,2%, а степенот на киселост (киселински степен) кај пастеризираното и вареното млеко треба да изнесува не повеќе од 8,5°SH, а кај стерилизираното и вареното млеко не повеќе од 7,5°SH (*Soxlet-Henkel*).

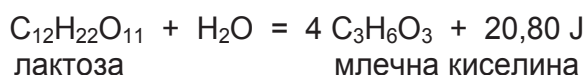
Улога на микроорганизмите во млекарството

Од аспект на прехранбената индустрија микроорганизмите можат да бидат корисни и штетни. Микроорганизмите кои се среќаваат во млекото и производите од млекото се делат на:

1. корисни микроорганизми, се користат при производство на млечни производи
2. штетни микроорганизми, предизвикуваат различни недостатоци и расипување во млекото и млечните производи
3. патогени микроорганизми, не предизвикуваат непожелни физичко-емиски промени во млекото, но се опасни по здравјето на конзуматорот.

5.4.1. Млечно киселите бактерии

Млечно киселите бактерии се широко распространети бактерии во природата и секогаш се наоѓаат во млекото и млечните производи. Тие се аспорогени, грам позитивни и неподвижни. Најпогодна средина за нивен развој се млекото и млечните производи. Овие бактерии се причинители за млечно киселата ферментација. Млечниот шеќер од млекото прво се распаѓа на гликоза и галактоза, од нив се создава млечна киселина. Процесот се одвива по следнава равенка:



Во зависност од тоа какви други продукти се образуваат, млечно киселите бактерии се делат на :

- хомоферментативни кои при ферментацијата на лактозата предизвикуваат образување исклучиво млечна киселина и многу малку други продукти
- хетероферментативни кои покрај млечната киселина образуваат во значително количество и други продукти.

5.4.2. Млечно кисели производи

Во оваа група на производи спаѓаат оние кои се добиваат од млекото по пат на ферментација. Поголемиот дел од овие производи се резултат на млечно кисела ферментација во млекото. Под дејство на млечно киселите бактерии, млечниот шеќер се трансформира во млечна киселина. Освен неа, која е основен производ се создаваат и секундарни продукти. Млечната киселина реагира со калциумовиот казеинот и создава калциумов лактат, а казеинот се таложи. Млечната киселина има влијание и врз минералниот состав на млекото, првенствено врз фосфатите кои ги претвора во растворлива состојба. Некои млечно кисели производи се резултат на истовремено одвивање на два процеса, млечно кисела и алкохолна ферментација. Во тој случај, освен млечната киселина се образуваат етил алкохол, јаглероден диоксид, испарливи киселини и др. Овие производи се лесно газирани и имаат освежителен и пријатен вкус.

Под влијание на протеолитичките ензими кои ги создаваат клетките на млечно киселите бактерии, се менуваат и белковинските материи во млекото. Тие делумно се пептонизираат, со што се зголемува нивната сварливост во организмот на човекот.

При некои млечно кисели производи во текот на ферментацијата се создаваат антибиотички материи и се образуваат В витамините. Поради овие промени во млекото, млечно киселите производи се карактеризираат со пријатен млечно кисел вкус и арома, лесна сварливост и изразити диететски и лековити својства.

Лековитите својства на млечно киселите производи се должат на антибиотичките материи и зголемената содржина на витамини. Диететските својства се должат на млечната киселина, алкохолот и јаглеродниот диоксид. Млечната киселина го стимулира лачењето на стомачниот сок, а алкохолот и јаглеродниот диоксид го зголемува апетитот, ја забрзуваат перисталтиката на цревата и поволно влијаат врз метаболизмот на материите во организмот.

Млечно киселите производи можат да се добијат од полномасно млеко кое потекнува од разни животни, матеница и од сурутка. Во разни земји денес се добиваат и користат над 80 вида разни млечно кисели производи. Повеќето се користат за храна на деца и возрасни, а особено тие се корисни за рековалесцентите. Некои од овие производи се користат и како пијалаци, а најпознати се е киселото млеко и јогуртот.

5.5. Органолептички својства на млекото

Органолептичките својства на млекото се одредуваат со сетилните органи на човекот. Во нив спаѓаат: бојата, мирисот, вкусот и конзистенцијата.

5.5.1. Боја на млекото

Белата боја кај млекото е условена од колоидната состојба на калциевиот казеинат. Затоа, при коагулација на казеинот млекото ја губи белата боја. Маслената емулзија во млекото го зголемува интензитетот на белата боја. Обезмастеното млеко има бледо сина боја. Бојата на млекото не е секогаш иста, таа се менува, во зависност од исхраната, расата, мастите и цврстите материи во него. Белата боја на млекото потекнува поради расејување на светлината од емулгираните масни капки, колоидните честички на белковините и минералните материи. Непросирноста на млекото ја испитувал *Levenhuk* кој докажал дека непросирноста на млекото е директно пропорционална на количината на масните капки во него.

Бојата на млекото од одделни животни малку се разликува. Така кравјото млеко има слабо жолтеникава боја која се должи на присуство на пигментните материи, главно на каротинот кој е растворен во млечната маст. Биволското млеко е со снежно бела, боја поради тоа што не содржи каротин. Бојата на овчото млеко е бела со слабо пепелива нијанса, додека козјото млеко има бела боја со слабо синкава нијанса. Со начинот на исхраната и видот на храната се објаснува и сезонското варирање на бојата на млекото во летниот и зимскиот период.

5.5.2. Мирис на млекото

Млекото има специфичен мирис кој одговара на мирисот на животното од кое се добива. Млечната маст ги впира мирисите од околината, особено додека млекото е топло после молзењето, кога таа е во течна состојба. Тоа е резултат на тоа што за време на молзењето во млекото се создава пена која ја зголемува допирната површина со околниот воздух.

Тоа бара садовите со млеко веднаш да се изнесуваат после молзењето надвор од шталата и носат во просторијата за манипулација.

Врз мирисот на млекото влијаат следниве фактори:

- хигиената на шталата
- чистота на животните
- храната
- садовите
- просториите во кои се чува млекото
- микроорганизмите, ензимските процеси и друго.

Млекото го менува својот мирис ако во него настапат биохемиски процеси. На мирисот влијае лактационен период, како и здравствената состојба на животното.

5.5.3. Вкус на млекото

Млекото поседува пријатен и незначително сладок вкус кој се должи на присуство на млечниот шеќер (лактоза). Вкусот на пресно добиеното млеко зависи од неговиот хемиски состав. Тој варира во определени граници во зависност од видот, растот, возраста и режимот на исхраната. Неправилната исхрана дава и млеко со променет хемиски состав. Со пастеризација или варење, млекото го менува вкусот. Горчливоста на млекото се должи на распаѓање на белковините во млекото до пептони кои му ја даваат горчливоста. Во присуство на метали или оксиди млекото добива метален вкус. Вкусот се менува ако тоа се изложува на ултра виолетови зраци, како и заради присуство на некои лекови .

5.5.3. Конзистенција

Млекото поседува течна хомогена конзистенција која под влијание на низа фактори може да се менува.

5.6. Методи за анализа на млекото

5.6.1. Земање на средна проба

За да се испита дали млекото одговара на постојните законски прописи, потребно е да се изврши негово целосно испитување преку извршување на органолептички преглед и одредување на некои физички константи (сува материја, густина, лактоза, маст и сл.). За таа цел, потребно е земање на средна проба за анализа на млекото.

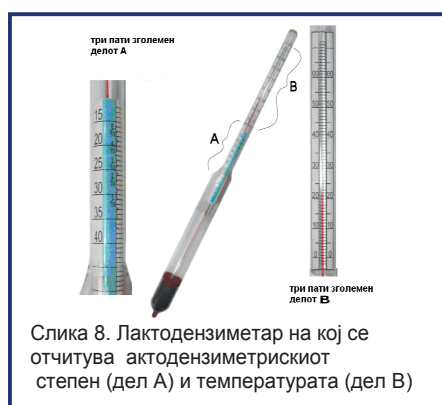
Како проба обично се зема пакување на млекото или најмалку 250 cm^3 млеко. Доколку пробата се зема од канта, тогаш млекото добро се меша со специјална мешалка, изработена од специјален челик што не оксидира, а потоа се зема количина од околу 250 cm^3 . Ако се зема од повеќе канти, тогаш од секоја канта се зема по околу 1%, а потоа пробите добро се промешуваат во еден сад и од таму се зема количина од околу 500 cm^3 . Пробата се става во сув и чист сад кој не треба да има никаков мирис. Вака земената проба веднаш се анализира, а доколку не се изведува веднаш, треба да стои во фрижидер. Пробата од млеко пред анализа треба да се промешува со префрлување од едно во друго, водејќи сметка да не се образува пена. Анализа на млекото обично се изведува на температура од 12 до 18 °C.

5.6.2. Одредување густина на млеко

Густината на млекото се мери со лактодензиметар и со пикнометар. Таа зависи од видот и количината на растворените или колоидно растворените или емулгирани состојки. Ако е поголема содржината на млечната маст во млекото, тогаш густината е помала, додека при поголема содржина на соли, лактоза и белковини, густината е поголема. Млекото од разнo потекло има и различна густина. Просечната густина на кравјото млеко на 15°C се движи до 1,034g/cm³.

5.6.2.1. Постапка за определувањето на густината на млекото со лактодензиметар

Лактодензиметарот претставува специјален вид на ареометарот, при што тој е баждарен така што на одредена температура директно се чита густината. Лактодензиметрите се направени за температура од 15°C, но ако таа варира под или над таа вредност, се врши корекција со додавање или одземање на вредност 0,2 за секој степен во позитива или негатива.



Лактодензиметарот претставува една стаклена затворена цевка која се состои од три дела. Долен дел во облик на топка кој е исполнет со оловни сачми, среден проширен дел и горен дел во вид на тенка цевка со скала за директно отчитување на густината. Скоро сите лактодензиметри имаат на скалата за читање означено само трета и четврта бројка која ја претставува густината и се вика лактодензиметарски степен, па при читањето секогаш се допишуваат првата и втората бројка (1,0). На пример ако на скалата се покажува лактодензиметарски степен 30, тогаш густината на млекото е 1,030.

5.6.2.2. Постапка за определување на густината на млекото со пикнометар



Определувањето на густината на млекото со пикнометар е попрецизна метода, а истовремено погодна тогаш кога не се располага со доволна количина на млеко за анализа.

Пикнометарот од 50 cm³, добро се мие, се суши и се остава да стои 30 min. на аналитичка вага, по што се мери. Измерениот пикнометар потоа се полни со претходно провриена и оладена дестилирана вода, на температура од 13 до 14 °C. Потоа се потопува во водена бања се додека температурата на пикнометарот не достигне 15 °C. Потоа добро се брише од водата и се остава на аналитичка вага да стои 30 мин. и се мери масата на пикнометарот со водата. Потоа истиот пикнометар неколку пати се плакне со млекото, кое треба да се анализира, се полни со истото на начин како со водата и на крајот се мери масата на пикнометарот во млекото. Густината на млекото се одредува по следниов израз:

$$G = (m_1 - m) / (m_2 - m)$$

При што:

G - густина на млекото

m - маса на празниот пикнометар (g)

m₁ - маса на пикнометар со млеко (g)

m₂ - маса на пикнометарот со вода (g)

5.6.3. Определување на маст во млекото - ацидбутирометриски методот по Gerber

Овој метод се заснова врз принципот на растворање на протеините на млекото со сулфурна киселина од определена концентрација, при што капките на млечната маст остануваат суспендирани во силно кисел раствор и се издвојуваат со дејство на центрифугалната сила. Со употреба на амилалкохол се намалува површинскиот напон и се олеснува издвојувањето на маста. Количината на маст се отчита директно на скалата на бутирометарот, а се изразува како број на грамовите на маста во 100 g млеко (g/100 g).

5.6.4. Определување на суви материи во млекото

Под поимот сува материја во млекото се подразбираат сите компоненти во млекото, освен растворените гасови и водата. Сувата материја во млекото се движи од 12 до 14 %.

Во неа се застапени: млечната маст, млечниот шеќер, белковините и минералните материи.

Содржината на белковините, шеќерот и солите во разните видови млеко малку се разликува, но количината на маст многу варира, па оттука и разликата во сува

материја. Затоа е битна кај млекото содржината на сувата материја без маст која се добива со одземање на процентот на маст од процентот на вкупниот сув остаток. Сувата материја се определува гравиметриски (метод на сушење) или по пресметковен пат.



(a)



(б)

Слика 10. Опрема која е неопходна за определување на мастите во млекото: а) бутирометар со чеп, б) Gerber-ова центрифуга



Слика 11. Лабораториска сушница

Методата се заснова врз принципот на сушење на испитуваната мостра во определени услови до константна маса. Сувиот остаток се пресметува во проценти.

$$\text{сува материја} = \frac{б}{а} \cdot 100$$

каде што е:

а - одмерена количина на млеко (g)

б - остаток по сушењето, т.е. разликата на масата на садот со остатокот по сушењето и на масата на празниот сад (g)

Сувата материја на млекото може да се определува и по брза постапка со специјални апарати, под услов тие да се баждарени според методот на определување на сувата материја со сушење што е пропишан со овој правилник. За брзо определување на сувата материја на млекото може да се користи и сметковниот метод (Флајшманова или друга формула), под услов добиените резултати да не отстапуваат од резултатите добиени за сува материја со методот на сушење.

5.6.5. Определување на свежина на млекото

За да ја испитаеме свежината на млекото доволно е прво да се изврши органолептички преглед на свежината, бојата, мирисот и вкусот, како и талогот кој при подолго стоење се издвојува на дното од амбалажата. Секое отстапување од законските прописи, укажува на неговата неисправност и на смален квалитет.

Свежото млеко со добар квалитет има еднолична, непроѕирна бела боја со жолта нијанса, со својствен вкус и мирис. Карактеристичната опалесцентна боја кај млекото потекнува од диспергираните белковини и солите на калциумот.

Стерилизираното млеко е со бела боја со вкус и мирис на карамелизиран шеќер настанат од создадените меланоидини, поради третманот на млекото на повисоки температури.

Пастеризираното млеко е со непроѕирна бела до жолтеникава боја, со специфичен вкус и мирис.

Вареното млеко поседува поизразен слаткаст вкус и мирис на карамелизиран шеќер со одредени капки од млечна маст кои пливаат по неговата површина.

Делумно обезмастено млеко поседува синкава боја, со многу малку забележлив мирис и слаткаст вкус.

5.6.6. Определување на киселоста на млеко

Степен на киселост по Soxlet-Henkel (SH) е број на cm^3 од $0,25 \text{ mol/dm}^3$ раствор од NaOH потребен за неутрализација на 100 cm^3 млеко во присуство на фенолфталеин како индикатор.

Степенот на киселост кај свежото млеко се движи од 6,5 - 7,5 °SH, а кај сомнителното и расипано млеко под 6°SH, односно над 9°SH. Со стоење на млекото киселоста се зголемува како резултат на зголемување на концентрацијата на млечната киселина, која настанува од лактозата под дејство на бактерии.

5.6.6.1. Постапка за определување на киселост на млекото

Во конусен сад се внесуваат 20 cm^3 млеко и 1 cm^3 раствор на фенолфталеин. Содржината се третира со децимоларен раствор на натриум хидроксид до појава на бледорозова боја, која се споредува со стандардна боја подготвена во другиот конусен сад.

Стандардната боја се подготвува така што во другиот конусен сад се одмери 20 cm^3 од иста мостра млеко и се додава $0,1 \text{ cm}^3$ раствор од кобалт-сулфат.

$$\text{степенот на киселост (SH)} = A \cdot F \cdot 2$$

каде што е:

a - број на милилитрите на децимоларниот раствор на натриумхидроксид потрошен за неутрализација на 20 cm^3 млеко

F - фактор на растворот на натриум хидроксид со концентрација $0,1 \text{ mol/L}$

На иста мостра (согласно со Правилникот) мораат да се извршат најмалку две истовремени определувања.

5.6.7. Определување на додадена вода во млекото

Додадената вода во млекото служи за неговото фалсификување и намалување на неговиот квалитет. Водата се докажува на неколку начини, и тоа со определување на :

- количината на сувата материја без маст
- на густината
- температурата на смрзнување
- присуството на нитрати.

Пресметување на додадената вода од количината на сувата материја без маст.

Доколку процентот на сувата материја без маст одреден на веќе опишаниот начин е помал од нормалните вредности, односно е под 8,5%, во тој случај може да се претпостави дека во млекото е додадена вода. Во тој случај да е намалена количината на сувата материја без маст, а со споредување со нормалната просечна количина на сува материја без маст која изнесува 9%, може приближно да се пресмета додадената вода во млекото.

Ако со анализа е утврдено дека содржината на сува материја без маст во млекото изнесува 7%, тогаш со помош на пропорцијата се добива процентот на водата.

$$9 : 7 = 100 : X$$

$$X = 77.8\%$$

Во испитуваното млеко има 77,8% млеко, а додадени се 22,2 % вода.

Пресметување на додадена вода врз основа на температурата на смрзнување на млекото

Врз основа на нормалната температура на смрзнувањето на млекото, која се движи од -0,52 до -0,56°C во зависност од содржината на млечниот шеќер и солите (белковините и мастите не влијаат на температурата), може да се пресмета процентот на додадената вода во млекото според изразот:

$$\text{додадена вода} = \frac{t - t_1}{t \cdot 100}$$

При што:

t -температурата на смрзнување на нормално млеко (°C)

t₁-температура на смрзнување на испитуваното млеко (°C)

Докажувањето на додадената вода во млекото може да се определи и во однос на густината на млекото одредена по напред наведената постапка. Ако густината на испитуваното млеко е помала од онаа на нормалното млеко, доказ е дека во тоа млеко има додадено вода.

Додадената вода во млекото може да се докаже и од содржината на нитрати, која е многу ниска и се движи во границите од $20 \mu\text{g}/\text{dm}^3$ до $150 \mu\text{g}/\text{dm}^3$. Ако во испитуваното млеко се одредат нитрати повеќе од овие вредности, значи дека е додадена вода.

5.6.8 Определување на конзерванси во млекото

Според нашите законски прописи во млекото не смеат да се додаваат никакви конзерванси за негово конзервирање. Доколку има сомнение за нивното присуство, а се мисли пред се на водород пероксид и формалдехид, се вршат испитувања.

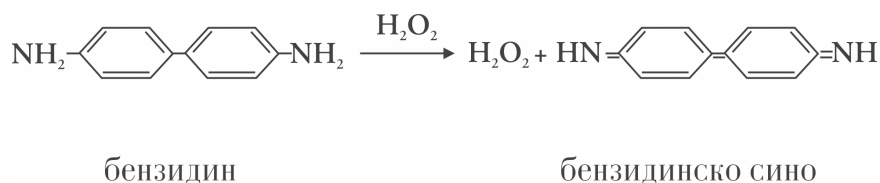
Од органските конзерванси најпознат е формалдехидот кој претставува гас растворен во вода чија концентрација е 35%, во трговијата е познат како формалин со остар и карактеристичен мирис. За одредување на формалдехидот во млекото, тој прво мора да се издвои со дестилација со помош на водена пара.

За таа цел 100 cm^3 млеко се разблажува со 100 cm^3 вода, се закиселува со 1 cm^3 фосфорна киселина и содржината се префрлува во *Kjeldahl* - овиот апарат за дестилација. Се дестилира внимателно 50 cm^3 дестилат кој претходно служи за докажување на присутниот формалдехид.

Во епрувета се додаваат 5 cm^3 хромotropна киселина (500 mg хромotropна киселина на $100 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$) и со мешање се додава 1 cm^3 од претходно подготвениот дестилат. Епруветата се загрева на водена бања 15 min и за време на загревањето се следи промената на бојата на смесата. Ако е присутен формалдехидот во неа, се забележува темно - виолетова или светловиолетова боја, која е во зависност од концентрацијата на присутниот формалдехид. Тоа е знак дека во млекото е присутен недозволенитеот формалдехид.

5.6.9. Докажување на водороден пероксид во млекото

Во млекото докажувањето на водородниот пероксид се базира на оксидацијата на бензидинот во бензидинско сино. Реакцијата може да се прикаже со следнава реакција:



5.6.10. Определување на лактоза во млекото

Количината на млечниот шеќер (лактоза) во млекото главно е константна и се движи во границите од 4 до 5%. Количината на додаденото млеко во некој производ може да се пресмета врз база на одредената содржина на лактозата.

За определување на лактозата во млекото, се користат аналитички методи кои се темелат на редуктивните својства на алдозата и оптичката активност на нејзиниот раствор.

Определувањето на лактозата во млекото е возможно само во случај на претходно отстранување на белковините и мастите.

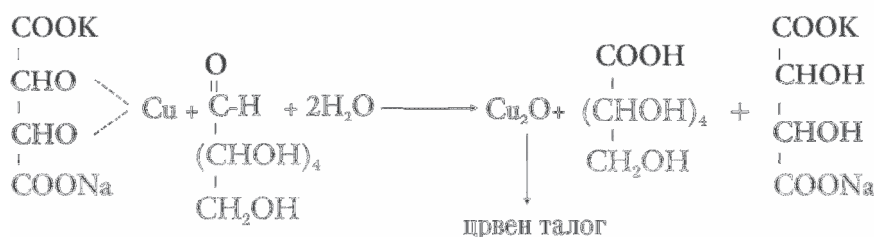
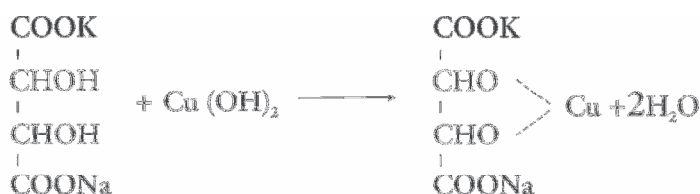
Одредување на шеќерите со Фелинговите раствори базира на редукционите својства на шеќерите спрема бакарниот (II) јон.

Растворот Фелинг I содржи $69,278 \text{ g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, кој се раствора во одмерен сад од 1000 cm^3 со дестилирана вода до цртата.

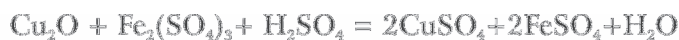
Растворот Фелинг II содржи 346g K-Na тартарат на 103,2 g NaOH кои се раствораат во вода и потоа се префрлуваат во сад од 1000 cm³ кој се дополнува со дестилирана вода до цртата.



При мешање на овие раствори настанува комплекс на бакар и K - Na тартарат.



Создадениот Cu₂O се раствора во Fe₂(SO₄)₃ во кисела средина, а создадениот железо (II) катјонот се титрира со перманганат.



Врз основа на потрошената количина на калиумперманганатот за титрација се определува количината на Cu во mg, врз основа на која од таблиците на Феленберг се чита количината на шеќерот во mg.

5.6.11. Докажување на груба нечистота во млекото

Овој метод се заснова врз принципот на задржување на грубата нечистотија на филтерот при цедењето на млекото со специјални филтри.

Покрај вообичаената опрема се користат:

- 1) цилиндер со филтер од вата или бело платно наместо дно
- 2) контролен стандарден филтер.

Во цилиндерот со филтер се става 500 cm³ млеко и се чека содржината да се процеди. Грубата нечистотија од млекото останува на филтерот, а според количината на нечистотијата се оценува степенот на чистотата на млекото.

5.6.12. Доказување на некои адитиви

При производство на слатка пастеризирана павлака, дозволено е додавање во млекото на натриум бикарбонат, динатриум фосфат и др. ($0,5 \text{ g/dm}^3$ млеко). Не е дозволено додавање на желатин, пектин, алгинат и др. При анализа на слатката павлака, се врши докажување на недозволените додатоци, како што се: брашно, желатин, агар-агар и др., кои во павлаката се додаваат за погуста конзистенција.

Принципот на определување на овие недозволените додатоци се состои во нивното таложење со пикринска киселина и агар-агар танинска киселина.

Прашања:

1. Што претставува млекото по хемискиот состав?
2. Кои својства го одбележуваат млекото со добар квалитет?
3. Производство на одредени млечни производи се заснова на ферментација на млекото - објасни?
4. Наведи што треба да содржи декларацијата на еден производ?
5. Избери кои методи би применил при определување на масленост во млекото, додадена вода и густина?
6. При определување на вода во обезмастено млеко, утврдено е дека содржи 7% сува материја, што е различно од просечната вредност која изнесува 9%. Колкав е процентот на додадената вода?
7. Објасни на кој начин е можно (или не е) фалсификување на млекото?

ТЕМА

6. АНАЛИЗА НА МЕСОТО И ПРОИЗВОДИТЕ ОД МЕСО

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да:

- набројуваш основни состојки на месото
- наведуваш компоненти што се определуваат при испитување на квалитетот на месото
- опишуваш соодветни методи за определување на одделни компоненти во месото
- објаснуваш методи за определување на свежината, бојата, одадена вода, маснотиите, белковините и конзервансите
- даваш примери за методи при испитување на квалитетот и хигиенската исправност
- изложуваш примери за класификација на месото според видот
- правиш органолептичко оценување на месото.

Преглед на темата:

- Поим за месо
- Микробиологија на месо-то и производите од месо
- Месото како епидемиолошка подлога
- Методи за анализа на месото



6.1. Поим за месо

Под месо се подразбираат суровите или преработени делови од телото од заклатни топлокрвни животни, кои се користат во исхраната на човекот. Месото претставува скелетното мускулно и масно ткиво, заедно со сврзното и нервното ткиво, коските, рскавиците, крвните и лимфните садови и лимфните жлезди. Месото во продажба доаѓа како сурово и како преработено. Во исхраната се користат и други делови за јадење од добитокот за колење и живината како: масно ткиво (сланина, сало, лој) мозок, јазик, бубрези, бел и црн дроб, желудник, глава, крв и др. Според видот и староста се врши класификација на месо:

- говедско (телешко, јунешко и говедско)
- свинско месо (прасешко, младо свинско и свинско)
- овчо месо (јагнешко, овчо)
- козјо месо (јарешко и козјо)
- коњско месо (месо од ждребиња и коњи).

Во зависност од делот на телото (бут, слабина, плешка, врат, гради, ребра и др.) месото се класифицира по категории, кои меѓу себе се разликуваат по состав на мускулното ткиво.

Со преработка на суровото месо се добиваат месните преработки како: сувомесни производи, колбаси, сланина, маст, готови смрзнати јадења и други производи.

6.1.1. Хемиски состав на месото

Месото содржи 50 - 74 % вода, 15 - 22 % белковини, 2 - 50 % масти, 0.2 до 1 % јаглехидрати и минимално количини на минерални материи, витамини, ферменти и други супстанции.

Белковини. Од белковини застапени се миозин, миоглобулин, миоалбумини, миоген, колаген, ретикули, нуклеопротеини, ферменти, протеини на крвта (хемоглобин, албумини, глобулини), кератини и др..

Масти. Масите на месото му даваат специфичен мирис, сочност, вкус и голема калорична вредност. Тие припаѓаат на триглицериди холестерол и фосфолипиди.

Јаглехидрати. Месото содржи мало количество јаглехидрати кои се во облик на гликоген.

Минерални материи. Од минералните материи застапени се бакар, кобалт, фосфор, манган и цинк и големо количество на железо (особено во црниот дроб), а во коските, калциум и фосфор.

Витамини. Во месото во минимално количество се наоѓаат витамини од В комплексот, а во црниот дроб, витамин А и D.

6.2. Микробиологија на месото и производите од месо

Месото, содржи одреден број микроорганизми, кои го контаминираат за време на колењето, обработката, во продажбата и во прометот. Доколку хигиената во процесот на колење и обработка е полоша, дотолку месото и преработките се поконтаминирани. Кај правилно спроведените хигиенски норми, контаминацијата обично е со повеќе од неколку илјади бактерии на cm^2 . Потенцијалните извори на контаминација на месото се бројни и контаминацијата е можна со голем број видови бактерии, вклучувајќи ги и патогените. Најчесто очекувани микроорганизми кај суровото говедско, свинско и овчо месо се:

- ентеробактерии (*Pseudomonas*, *Alkaligenes*, *Flavobacterium*, *Moraxsela*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* и др.)
- колифорни бактерии (*Bacillus*, *Clostridium*)
- од габи и мувли (*Cladosporum*, *Tamnidium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*).

Од микроорганизмите што претежно предизвикуваат расипување на студено месо и невакумирано пакување, се: ентеробактерии, коринеформни бактерии, лактобацили, габи и мувли, додека кај месото вакуумски пакувано и чувано на студено се: ентеробактерии.

Гнилежно расипување предизвикуваат: ентеробактериите, *Pseudomonas* и *Brochotrix termosphata*. Кисело расипување прават лактобацилите и брохотриксот, а зелено обојување - *Shewanella putrefaciens* и *Aeromonas hydrophila*.

Микроорганизмите на контаминираното месо, практично, не можат да се уништат или отстранат, а притоа да се сочуваат природните својства на месото. Нивниот опстанок и развој зависат од начинот на манипулација и чување на месото.

Расипувањето на суровото месо, чувано на повисока температура (над + 15°C) и на голема релативна влажност, можат да предизвикаат мезофилни протеолитички бактерии. Расипувањето се манифестира со гнилеж.

Ако месото е изложено за продажба во пластични фолии поради намалување на калото, се овозможува раст на грам позитивни бактерии.

Пролонгирањето на времето на чување на суровото месо може да се продолжи со вакумирање каде што останатиот кислород се користи за микробиолошка респирација со акумулација на CO₂ од 20-40%.

Кај поголем рН од 6,0 се овозможува растење на поголем број видови бактерии. *Shewanella* е вообичаен предизвикувач на расипување на месото со висок рН како фактор кој предизвикува образување на H₂S, и можат да предизвикуваат и млечнокиселински бактерии.

Ако аеробните и факултативно анаеробните бактерии се наоѓаат во длабоките слоеви на месото, на пр. околу коските (инфекција за време на животот или за време на колењето), процесот на гниење може да почне и од длабочината. Ова најчесто настанува кај месото на болни и изнемоштени животни. Длабок гнилеж кај месото се јавува на температура од + 25°C до 40°C, а ја предизвикуваат кластридии. Расипувањето започнува со разложување на јаглехидратите, со ослободување на гас и месото станува меко и сунѓерасто.

Од патогените и токсиногените бактерии можат да се најдат салмонели, патогени ешерихии и др.

Мелено месо е производ добиен со мелење на говедско, свинско и овчо месо и месо од копitari без додатоци. Бројот на бактерии често преминува милон бактерии во грам, а некојпат достигнува и неколку стотини милиони. Причина за тоа е што се создаваат многу поволни услови за развој на бактериите со зголемување на влажноста, од тоа што се ослободува месниот сок од оштетените мускулни влакна.

Микрофлората кај меленото месо уште се зголемува при мелењето на месото со контаминација од апаратите и садовите, посебно ако не се чистат и не се одржуваат редовно.

Кај меленото месо бргу почнува бактериско разложување. Расипувањето на ниски температури (10°C) се гледа со промена на бојата и појавата на киселкаст мирис и лигавост - *Pseudomonas*, *Alkaligenes*, *Flavobakterium* и др, а на повисоки температури како гнилеж - *Bacillus*, *Clostridium* и др.

Ако се меле недоволно оладено месо (температурата се зголемува и при самото мелење), може да се развие смрдливо зреење на месото, кое во почетокот се манифестира со кисел, а потоа со непријатен мирис, со сивозелена боја и ниска рН (кисел).

Обликувано мелено месо (кебапчиња, плескавици) е мелено месо на кое му се додаваат сол и зачини, мрсно ткиво и вода. Покрај микрофлората што ја има меленото месо, се придружува и микрофлората што се внесува со зачините и др. додатоци. Ова се производи што се расипуваат многу брзо и затоа спакувани во одредена амбалажа се чуваат на температура од 0,5 до + 4°C, а во продажба до + 8°C. Замрзнати, се складираат на - 18°C, а во промет, под -10°C.

Колбасите во промет се сретнуваат како: трајни, полутрајни, барени, колбаси за печење, варени колбаси или колбаси од внатрешни органи за конзумирање.

Во полнежот на колбасите можат да се најдат сите бактериски видови што ги има и во суровото месо, како и во зачините и додатоците што се додаваат во правењето на колбасите. Ако суровините и додатоците се хигиенски поквалитетни и ако има интензивни хигиенски мерки во производството, тоа доведува до помал број микроорганизми во колбасите, а кај колбасите што се обработуваат термички, ефектот е уништување на поголем број на микроорганизми, а со тоа се зголемува одржувањето на производите.

Сувомесните производи се производи добиени со солење или соламурење, или со термичка обработка и чадење или без чадење на свинско, говедско или овчо месо, и тоа како далматинска пршута, говедска и овча пастрма и др.

Расипувањето го предизвикуваат бактерии што доаѓаат во длабоките слоеви на месото со инфекција пред колење или во текот на соламурењето. При подолго чување во лоши услови без провев, на површината од производите се развиваат габи и мувли.

Расипувањето на сувомесните производи на ниски температури се припишува на лактобацилите.

Сланината се пушта во промет како сува, варена и печена. Сланината може да се контаминира со микроорганизми исто како и суровото месо, меѓутоа во сланината микроорганизми не наоѓаат поволни услови за размножување. Мувлите се размножуваат на површината и предизвикуваат мувлосаност. Расипувањето на сланината најчесто е последица од делувањето на физичко - хемиски агенси (кислород, топлина, светлина, вода и др.) кои доведуваат до оксидација и хидролиза на масното ткиво.

6.3. Месото како епидемиолошка подлога

Месото претставува поволна средина за развој на мувли, ларви на инсекти и паразити, патогени и непатогени микроорганизми и затоа има големо епидемиолошко значење, особено во услови на нехигиенска обработка, чување и транспорт. Во месото можат да се размножуваат бела и зелена мувла, кои ја менуваат бојата на месото, а некои од нив можат да предизвикаат болест кај луѓето. Сите видови муви полагаат јајца во свежо варено и печено месо од кои подоцна ќе се развијат ларви. Развитокот на ларви укажува на тоа дека месото е загадено со патогени бактерии кои ги пренесуваат мувите.

Месото загадено на овој начин не смее да се употребува за исхрана на луѓето.

Во месото може да има патогени бактерии и паразити ако животното е заболено или од човекот кој манипулира со тие животни. Затоа е неопходна термичка обработка на месото со која ќе се постигне температура од најмалку 70°C во најдлабоките слоеви, побрза консумација после термичката обработка, а до употреба да се чува на температура до + 4°C .

6.4. Методи за анализа на месото

При испитување на квалитетот и хигиенската исправност на месото и неговите производи се применуваат бактериолошки, серолошки, микроскопски, органолептички и хемиски методи.

6.4.1. Органолептички преглед на месото

За испитување на свежината на месото, најмногу се користи органолептичкиот преглед кој е од пресудно значење. Секоја промена на бојата на месото, особено зеленикава е знак дека месото е расипано, но органолептичко испитување се врши и при самото земање на пробата за анализа. Се испитува изгледот и бојата по површината и во длабочината на месото, мирисот, структурата и конзистенцијата. Секој вид месо се карактеризира со одредена градба, изглед, конзистенција, боја, мирис и вкус. Конзистенцијата може да биде: цврста, мека, жилава, лигава и водникава. Месото на постарите животни е помалку сочно и со помалку пријатен вкус, додека месото од млади животни е водникаво, меко, без доволно изразен мирис, вкус и сочност. Јунешкото, младото свинско и јагнешкото месо, имаат попријатен вкус и мирис и поголема сочност.

Органолептички преглед на месото се врши и при самото земање на пробата за анализа. Се испитува изгледот и бојата на површината и во длабочината во месото, мирисот, структурата и конзистенцијата. Секоја промена на бојата на месото (особено зеленикава), која отстапува од нормалната, е знак дека кај месото започнал процесот на расипување.

Локалните наслаги на мувлата на површината на месото можат да се отстранат и таквото месо може да се користи за исхрана, додека мувლოსноста во длабочината на месото дава знак за расипано месо.

Треба да се посвети внимание месото да не е инфицирано со ларви, муви или паразити.

Исправното месо има свеж мирис. Секој друг мирис како: киселкав или било кој непознат мирис, укажува на неисправно месо.

Мирисот треба да е специфичен за секој вид на месо. Свежото месо е со цврста конзистенција, не е лепливо ниту лигаво, говедското е мраморирано со масни наслаги, со црвена до темно црвена боја во зависност од староста и полот.

Телешкото месо е фино, влакнесто, сочно со мека конзистенција, проткаено со фини влакна, со светло розова до розова боја.

Свинското месо е со мека конзистенција, проткаено со фини влакна, со светло розова боја, со мали или поголеми наслаги од масно ткиво, со пријатен специфичен мирис и слаткаст вкус.

Овчото месо е со светло до темно црвена боја проткаено со доста масно ткиво со специфичен вкус и мирис.

Коњското месо е со изразено црвена боја, цврста конзистенција без наслаги од маст и со карактеристичен мирис и вкус.

Месото од живина во зависност од видот е со светла боја (кокошки, мисир-ки) или со темна боја (гуски, патки), со цврста конзистенција, со мирис и вкус различен во зависност од видот, староста, полот и начинот на исхрана.

Месото од дивеч е со цврста конзистенција, црвена до темноцрвена боја со малку сврзно и масно ткиво, со специфичен вкус и мирис, во зависност од видот на дивечот.

Козјото месо за разлика од овчото е со посветла боја и без масни наслаги.

Органолептички преглед на колбасите се врши веднаш по земањето на пробата за анализа. Мирисот треба да биде специфичен на чад или зачин. Не смее да биде

кисел, остар, гнил или запален. Со овој преглед на колбасите можат да се констатираат разните видови расипувања кои се јавуваат при свежите и полутрајните колбаси. Расипувањето на колбасите се познава по изгледот, мирисот и вкусот. При тоа мирисот е непријатен, бојата е сива, конзистенцијата е влажна и лигава.

6.4.2. Земање на средна проба

Начинот на земање средна проба од свежо (сурово) месо зависи од видот на анализата која треба да се изврши. Ако се одредува хранливата вредност се земаат проби од разни делови на парчиња од месо или од разни делови од трупот на животното. Ако се врши анализа на расипливост на месо, се земаат проби од оние делови на месото кои по изглед, боја и мирис не одговараат на свежото месо.

Многу е тешко да се добие исправна средна проба од свежо месо, бидејќи поедините делови на телото од животните се со различен состав. Затоа секогаш се земаат поголеми количини за анализа (1 - 2 kg) месо од кое потоа се одвојува исечена количина од 200 - 500 g. Пробата се става во чисти и стерилни шишиња со стаклен затворувач, при што треба побрзо да се направат испитувањата за да не дојде до органолептички промени и расипување.

Средна проба од месо се добива кога од него најпрво се отстрануваат коските, а потоа се ситни во машина за мелење на месо. Постапката на мелење се повторува 2 - 4 пати. Меленото месо потоа се хомогенизира и се префрлува во стаклени шишиња со затворач. Од едната боца се зема месото за анализа, а другата се чува на 5°C и служи како резерва.

6.4.3. Хемиски методи за испитување на месото

Месо и производи од месо претставуваат продукти кои имаат висока хранлива вредност, но поради составот се подложни на брзо расипување.

Хемиските методи за испитување на месо и производи од месо подразбираат определување на содржината на белковини, масти, вода, пепел и др.

Со овие методи се докажуваат и средства за конзервирање, вештачки бои и други адитиви, недозволени примеси од вода, додадена за фалсификат. Хемиските методи служат и за докажување на расипано месо и производите од месо.

6.4.3.1. Определување на додадена вода во месо со сушење

Определување на додадена вода во месо со сушење во присуство на етанол и песок.

Се врши загревање на месото на 105°C во присуство на етанол и песок. Етанолот служи за побрзо испарување на водата, а песокот ја зголемува површината на мострата.

Должината на сушењето влијае на крајниот резултат поради оксидационите процеси, особено ако мострата содржи повеќе масти.

Резултатот го изразуваме во проценти по следниов израз:

$$\text{вода} = \frac{a}{p} \cdot 100$$

a - разлика во масите на садот со проба и празен сад пред и по сушењето (g)

p - маса на мострата (g)

6.4.3.2. Определување на белковини

По пат на таложење се издвојуваат небелковинските материи а се применуваат аналитичките методи. Пред се, треба да се најде погоден реагенс со помош на кој би се наталожиле сите слободни белковини во прехранбените производи. Познато е дека разните белковини се таложат при разни рН вредности и со разни реагенси.

Поради тоа, содржината на белковините во прехранбените производи се одредува не директно, туку индиректно преку содржината на азот.

Со анализа на многу белковини констатирано е дека тие содржат: јаглерод од 51 до 55%, кислород од 20 до 25%, водород од 15 до 18%, а некои содржат S и P.

Азотот во белковините во просек е застапен околу 16%. Од содржината на азот се пресметува содржина на белковини во прехранбените производи. Содржина на белковините се пресметува како производ од процентот на азот и факторот 100/16 (кој е 6,25. Содржината на азот во прехранбените производи од растително потекло е поголема и се движи од 16,4 до 18,5% па и факторот е помал од 6,25, но во практиката најчесто се користи овој фактор.

Пресметувањето на белковини преку одредениот азот доведува до помали или поголеми грешки во зависност од тоа дали во прехранбените производи и во кои количини се наоѓаат други материи кои содржат азот. Такви се: слободните аминокиселини, нивните амиди, како аспаргин, глутамин, потоа креатинин, пиримидински и пурински бази, нуклеински киселини, витамини од групата B, амигдалин, холин, бетаин и др. Ако прехранбениот производ содржи повеќе белковини, а малку други материи со азот, тогаш добиениот резултат на азот помножен со факторот 6,25, ја означува содржината на "сурови белковини". Ако прехранбениот производ содржи поголема количина на небелковински материи, тогаш е поисправно добиениот резултат да се означи како "материи со азот". За одредување на азот во органските материи, најчесто се користат методите на *Dumas* и *Kjeldahl*.

Методот на *Dumas* се состои во спалување на пробата во присуство на бакарен оксид во струја на јаглерод диоксид. Настанатите азотни оксиди се редуцираат до елементарен азот, со премин преку усвитен бакар. Јаглерод диоксидот се апсорбира во 50%-ен калиум хидроксид, додека настанатиот азот преминува во азотометар во кого се чита неговиот волумен. Со овој метод се определува вкупниот азот со фактор 6,25.

Kjeldahl-овиот метод се состои од 3 чекори кои треба да се изведат внимателно:

1. примерокот најпрво се загрева во концентрирана сулфурна киселина во присуство на катализатор, чекор потребен за конверзија на азотот од амонијакот во амониум јони
2. потоа амониум јоните преминуваат во амонијак (гас) кој се загрева и дестилира. амонијакот се воведува во раствор на киселина каде се раствора и повторно преминува во амониум јони и собраното количеството на амонијак се одредува со титрација со стандарден раствор
3. преку количеството на амонијак се пресметува количеството на азот (изразено во проценти) кое се множи со факторот 6.25 и се добива количеството на белковини.

6.4.3.3. Докажување на присуство на конзерванси и бои во месото и месните производи

Во нашите законски прописи дозволени конзерванси се само нитрати, нитрити и состојките на солите, додека при саламурање е битно следење на недозволените конзерванси, како на пр. присуство на сулфитите даваат убава црвена боја и кога не е свежо. Потоа присуство на борна киселина предизвикува кај човекот и појава на анемија, не треба да содржи и бензоева киселина.

Докажувањето на синтетичките бои во месото и преработките, е засновано на постапката на екстракција на синтетичките бои од пробата за анализа и фиксирање на волна.

6.4.3.3. Докажување на нитрити

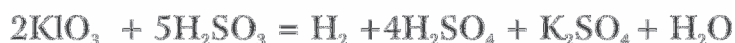
Нитритите (се изразуваат како натриумова сол) се употребуваат при саламурање на месото, бидејќи тие реагираат со миоглобинот и градат нитрозилмиоглобин, кој на преработено месо дава црвена боја. Нитрити спаѓаат во токсични материи и нивната примена треба да е ограничена (не повеќе од 20mg/100g продукт) или да не се ставаат во одредени производи. Токму поради тоа, при анализа треба да определиме не само дали се присутни, туку и колку ги има.

Нивното докажување го вршиме со јодид и скроб, а ориентационо ги одредуваме со нитрини.

6.4.3.4. Докажување на сулфити

Сулфитите со миоглобинот во месните производи градат сулфомиоглобин со црвена боја. Сулфомиоглобин е стабилен на воздух за разлика од миоглобинот. Убаво црвена боја има месо и кога не е свежо токму поради додавање на сулфитите (обично се додава натриумсулфит).

Во ерленмаер од 100 cm³ се мерат 30 g иситнето месо, се додаваат 20 cm³ дестилирана вода и 5 cm³ 25% фосфорна киселина, се промешува со стаклено стапче и се затвора со плутен затворац на чиј долен крај е лента навлажена со калиум-јодат-скроб. Потоа ерленмаерот благо се загрева на водена бања. Кога пробата од месото во својот состав содржи сулфурна киселина или сулфити, долниот крај на лентата посинува. При понатамошното дејствување на киселината или сулфитите, сината боја исчезнува поради реакцијата со јодот. Присуството на сулфити или сулфурестата киселина во месото и преработките може да се констатира и по мирисот кој се јавува по додавањето на фосфорната киселина во пробата.



6.4.3.5. Доказување на борната киселина (H_3BO_3)

Чистата борна киселина кристализира во облик на безбојни кристали растворливи во вода и етанол. Долго земање на борна киселина кај човекот може да предизвика анемија. Борната киселина го претвора жолтиот куркумин во изомерен црвен розоцијанин, кој во базна средина добива сина до зелена боја, и под дејство на киселина повторно се враќа црвеникавата боја.

За анализа се мери 10 g иситнето месо, се додава 20 cm³ дестилирана вода и се загрева во водена бања. Потоа се филтрира преку вата, филтратот се пари додека стане сув и се запалува. Ако испитуваната проба дава кисела пепел, што е карактеристика за месото и преработките на филтратот, пред парењето и запалувањето се додаваат две капки 10%-ен раствор на натриум карбонат. Парењето се врши додека пробата стане сува во порцелански сад во водена бања, а потоа се спалува на пламеник. Оладената пепел се натупува со неколку капки дестилирана вода и се закиселува со една капка концентрирана HCl киселина. Со овој раствор се натупува лентата од куркум хартија. Кога пробата содржи доста борна киселина, лентата веднаш се обојува во црвено или портокалово црвено. Кога количината на борната киселина во испитуваната проба е мала, бојата се појавува по сушењето на лентата во водена бања. Реакцијата е многу осетлива и со неа може да се докаже присуството на 0,1mg борна киселина.

6.4.3.6. Доказување на бензоева киселина

Чистата бензоева киселина кристализира во облик на безбојни игличести кристали растворливи во топла вода, алкохол и етер.

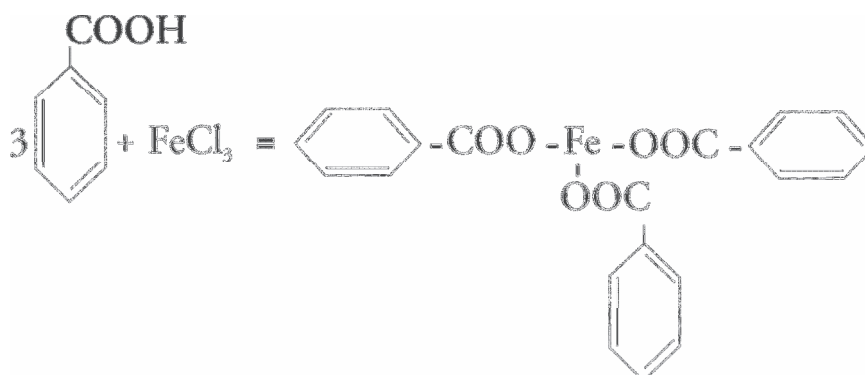
Присуството на бензоева киселина во месото и производите може да се констатира:

- по мирисот на етерскиот екстракт ако е присутна во поголема количина
- по тенките игличести кристали во остатокот по сублимација на остатокот по испарувањето на етерот
- по обоената реакција со FeCl_3 .

Присуството на бензоевата киселина се докажува со тест на сублимација.

Порцелански сад со исушен екстракт се покрива со саатно стакло и се загрева во песочна бања. За да се воочи појавата на сублимација на конкавната страна од саатното стакло се става капка од вода која го лади. Ако на долната конвексна страна од стаклото не сублимираше кристали, значи дека во испитуваната проба не е присутна бензоевата киселина, која, ако е присутна создава кристали во вид на игли.

Доказувањето на бензоевата киселина се врши со FeCl_3 , при што настанува црвено-кафеав талог од настанатиот железо (III) бензоат по реакцијата:



Одредувањето на бензоевата киселина се врши со хроматографија на тенок слој, кога таа се издвојува од пробата со хроматографија и потоа нејзината содржина се определува спектрофотометриски.

Бензоевата киселина може да се одреди и по волуметриски пат кога таа се титрира со $0,1 \text{ mol /dm}^3$ NaOH со индикатор фенолфталеин.

6.4.3.8. Докажување на расипано месо

При расипување на месото прво доаѓа до деградација на протеините и мастите, се образуваат некои соединенија кои не се содржат во месото или се содржат во траги. Со разложување на белковините се образуваат пептиди, аминокиселини и амини, од кои со понатамошното разградување се образуваат амонијак и сулфур водород.

Зголемено рН кај месото настанува како резултат на бактериско разложување.

6.4.3.9. Докажување рН со нитразин

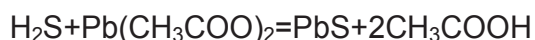
Во една епрувета се додава околу 2 g месо и се додава нитразин за да ја покрие пробата. Епруветата ја протресуваме и според промената на бојата на растворот се определува рН. Растворот од нитразин со рН 6 е жолт, а при рН 7 синолила, додека при рН 6,4 - 6,5 растворот се заматува и има маслинесто зелена боја.

6.4.3.10. Докажување на сулфур водород

Сулфур водородот настанува како резултат на разложување на белковините во месото и може да се докаже при органолептичкото испитување.

Во ерленмаер се додава 20 g иситнето месо. Ерленмаерот го затвораме со затворач на кој е прицврстена филтерна хартија натопена со раствор од олово ацетат.

Ерленмаерот го оставаме да стои најмалку 10 - 15 мин. на $40 - 50^\circ\text{C}$. Во присуство на сулфур водород, филтерната хартија се бои кафеаво или црно со сребрен сјај, во зависност од количество на олово сулфид.



Ако нема бојење на хартијата наодот е негативен.

При производство на некои производи од месо, а ако е предвидено со Правилникот, може да се додадат и некои компоненти како што е скроб, брашно, обезмастено млеко во прав, желатин, соино брашно и др.

Така при производство на некои колбаси се додава определено количество на вода за да се постигне соодветна конзистенција и истородност на смесата пред полнење на цревото. Месото има такво својство да може да врзе определено

количество вода. Рековме дека се додаваат и други компоненти, но и тие примаат определено количество од водата и содржината на тој начин се зголемува.

Скробот го докажуваме при реакција со јод при што настанува сино обојување како резултат на образуваниот комплекс со амилаза.

Прашања:

1. Објасни што подразбираш под поимот месо?
2. На кој начин се врши земањето на средна проба кај месото?
3. Што е карактеристично за органолептичкиот преглед на месото?
4. Кој продукт настанува при разградувањето на белковините со видливи промени на месото?
5. Кои конзерванси се дозволени при преработката на месото?
6. Која е улогата на термичката обработка на месото?

ТЕМА

7. ПОИМ И СОСТАВ НА БРАШНОТО

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да:

- наведуваш хемиски состав на брашното
- разликуваш здраво од расипано брашно
- поврзуваш степен на мелење и состав со тип на брашно
- набројуваш компоненти кои се испитуваат при хемиска анализа на брашното и производите од брашно
- објаснуваш влијание на одделни компоненти во квалитетот на брашното и производите од брашно
- опишуваш методи за определување на конкретни компоненти
- објаснуваш типизација на брашното
- идентификуваш различни производи од житарици
- анализираш својствата на житното лепило
- проценуваш штети при несоодветното складирање на брашното
- предлагаш мерки против мувлосување и ужегнување на брашното и производите од брашно
- дебатираш за црно или бело брашно, многу или малку леб и тестенини во секојдневниот живот.

Преглед на темата:

- Поим за брашно
- Градба и хемиски состав на пченичното зрно
- Органолептичка оценка на брашното
- Методи за анализа на брашното
- Микробиологија на житото и брашното

7.1. Поим за брашно

Брашното е производ добиен со мелење на исчистени житни зрна. Тоа спаѓа во мелнички производи, меѓу кои се вбројуваат гризот, добиточната храна, триците, стерилизирано и наменско брашно.

Брашното претставува основна и најважна суровина во производството на леб, пецива, тестенини и слични производи. Затоа, доброто познавање на составот, својствата и квалитетните показатели на брашното се неопходен услов без кој не може да се оствари солидно пекарско производство. Основни видови на брашна кои се користат во лебопекарството се: пченичното и `ржаното брашно, а како примеси се користат пченкарното, јачменовото и други видови брашна.

Пченичните и `ржаните брашна се ставаат во промет класифицирани во одредени типови. Типовите се одредуваат спрема максималното количество на пепел изразени во проценти, сметано во однос на сувата материја (брашно). Тие се изразуваат со број добиен множејќи го процентот со 1000.

Содржината на пепел кај различните типови на пченично брашно е:

- брашно тип 400 -- до 0,45%
- брашно тип 500 – од 0,46% до 0,55%
- брашно тип 800 – од 0,75% до 0,85%
- брашно тип 1100 – од 1,05% до 1,15%.

`Ржаното брашно на пазарот доаѓа во три типа и тоа со количина на пепел:

- брашно тип 750 -0,70 – 0,80%
- брашно тип 950 – 0,90 – 1,00%
- брашно тип 1250 – 1,20 – 1,30%.

Брашното од било кој тип и вид треба да ги исполнува следниве услови:

- да не е горчливо, спалено и мувლოსано
- да не содржи повеќе од 14% вода
- да не содржи повеќе од 0,13% песок.

7.2. Градба и хемиски состав на пченичното зрно

Пченичното зрно се состои од три дела:

- обвивка или лушпа (трици)
- ендосперм или јадро
- `ркулци.

Околу 81 - 83% од целата маса на зрното припаѓа на ендоспермот, 14 - 16% на обвивката, а 2,5 - 3,8% на `ркулците.

Цело зрно содржи просечно: 14,4% вода, 1,7% минерални материи, 3% сурова целулоза, 1,5% маст, 13% белковини и 66,4% безазотен екстракт (воглавно скроб и малку шеќер). Освен, тоа зрното содржи и витамини, на прво место се витамини од група В, а потоа и витамини Е и D. Содржината на овие компоненти варира во зависност од видот, климатските услови и начинот на одгледување. Овие компоненти не се рамномерно распоредени во зрното.

Лушпата го штити зрното и содржи целулоза и минерални материи, а помалку белковини и масти.

Ендоспермот е составен од два слоја надворешен (алеуронски) и внатрешен слој. Алеуронскиот слој содржи белковини, витамини и минерални материи, а во помало количество масти. Внатрешниот слој на ендоспермот содржи скроб и белковини кои во процесот на мелење се претвораат во брашно.

Ркулците се богати со белковини со повисока биолошка вредност од белковините во ендоспермот. Содржат доста масти, минерални материи и витамините B1, E и D и др.

Табела 14. Хемиски состав на зрна на некои житарки изразен во проценти

| житарка | вода (%) | јаглехидрати (%) | протеини (%) | масти (%) | минерални материи (%) | суро̀ва целулоза (%) |
|---------|----------|------------------|--------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| пченица | 10,6 | 69,2 | 13,5 | 1,8 | 2,1 | 2,8 |
| пченка | 11,0 | 71,3 | 10,0 | 4,3 | 1,3 | 2,1 |
| рж | 10,0 | 73,2 | 11,2 | 1,7 | 1,9 | 2,0 |
| јачмен | 10,2 | 70,1 | 12,8 | 2,1 | 2,1 | 2,7 |
| ориз | 11,2 | 64,9 | 7,9 | 1,8 | 5,2 | 9,0 |

7.3. Методи за анализа на брашното

Под контрола на квалитетот се подразбира определување на :

- органолептички својства на житата и мелничките производи
- количината на примеси во житата
- хектолитарска (зафатнинска) маса на житата
- масата на 1000 зрна
- количината на вода во житото
- количината на пепелта во житото и мелничките производи
- количината на сурови протеини
- суро̀ва целулоза
- количина на маст
- киселински степен
- нечистотии
- присуство на паразити
- количина на скроб по *Ewers*
- докажување на соиното, пченкарното брашно и др.

7.3.1. Земање на средна проба

Правилното земање средна проба во брашното е од голема важност за утврдување на карактеристиките на брашното, било во мелницата заради типизација, било во трговијата и пекарите заради контрола.

Проби се земаат со специјална сонда од разни места во количество од 30 до 50 g и тоа:

- од куп брашно спрема неговата големина се земаат проби на 9 -12 места и тоа од различна длабочина
- од вреќа на 4 - 5 разни места и од разни слоеви на брашното, пробата се зема од секоја вреќа, а ако ги има повеќе од 10 во тој случај пробата се зема од секоја трета вреќа, при поголеми пратки од секоја 10 -та вреќа
- од хоризонтални мешалки во(мелниците) пробите од брашно се земаат од 4 - 6 места
- од вертикални мешалки пробите се земаат од 14 места и тоа 4 проби од конусниот дел, а 10 проби од цилиндричниот дел на мешалката.

Сите поединечни проби од брашно се мешаат во мешалки со рака или повеќекратно се просејуваат, а ако се работи за поголемо количество со лопата. Потоа пробите веднаш се ставаат во сад, којшто херметички се затвора.

7.4. Органолептичка оценка на брашното

Ова испитување се однесува на вкусот, мирисот, бојата, содржината на примеси, песок, заразеност со штетници во складиштата.

7.4.1. Определување на мирис на брашното

Мало количество се става на дланката од раката, се загрева со триење и се мириса. Подобро е дел од пробата од брашно да се стави во чаша и залее со топла вода (60 - 70°C). Чашата веднаш се покрива со стакло, се меша и се остава да стои 2 - 3 min, а потоа по одлевањето на вода се определува мирисот на испарувањето.

Брашното треба да има пријатен, специфичен мирис без присуство на мирис на мувла, спаленост или туѓи примеси.

7.4.2. Определување на вкусот на брашното

Неколку грама брашно се жвакаат во устата откако таа претходно се плакне со вода. Брашното треба да поседува пријатен и специфичен вкус, негорчлив, кисел или спален. Киселиот и горчливиот вкус на брашното значи дека се работи за расипано и неквалитетно брашно. Вкусот на брашното е свеж и малку слаткаст. Непријатниот и горчливиот вкус е знак за старо брашно.

7.4.3. Определување на бојата на брашното

Бојата е суштествен и квалитетен показател на брашното. Бојата зависи од присуство на трици, големината на честичките, од сортата на зрното, од свежината на брашното и др. Секое брашно се карактеризира со своја боја која потекнува од природно содржаните боени материји (каротин, ксантофил).

Бојата на брашното не смее да биде чисто бела (изглед на креда), бидејќи тоа укажува на примена на хемиски средства за белење кои предизвикуваат оксидација кај каротинот и ксантофилот-основните носители на бојата кај брашната. Тие средства ги разградуваат и витамините во брашното, па поради тоа не се дозволени со нашите Правилници.

За определување на бојата на брашното се користат суви и водени постапки преку споредување на стандардни мостри од брашното.

7.4.4. Определување на примеси во брашното

Присуство на песок, минерални материи, метални примеси и др., се определуваат со хлороформна постапка.

Се става 2 g брашно во епрувата со шлифуван затворач, се додаваат 20 cm³ хлороформ, добро се промешува и потоа се остава да мирува неколку минути. Брашното останува суспендирано додека примесите паѓаат на дното.

Хлороформот внимателно се одлева, а примесите се истураат врз саатно стакло и потоа се испитува нивниот состав.

7.4.5. Определување на опипливост

Опипливоста укажува на финоста на честичките кај брашното. Брашното не смее да биде прашкасто, но ни меко и влажно. Не смее ни само по себе, а ни за време на притискање да прави грукти. При опипување на брашното помеѓу прстите треба да се чувствуваат зрнести делчиња.

7.5. Физички и хемиски анализи за контрола на квалитетот на брашното и производите од брашно

7.5.1. Докажување на расипано брашно

Расипување на брашното во складиштата предизвикуваат мувли и бактерии. Во брашното најчесто можат да се најдат габички од типот *Aspergillus*, *Penicilium* и *Rhizopus*. За развитокот на овие мувли најпогодни се условите на температура 37°C, релативна влажност на воздухот помеѓу 30 и 70 % и темни простории. Бактериите кои предизвикуваат расипување на брашното и производите од брашно се манифестираат со појава на конци или пајажини. Тоа се сапрофитните бактерии кои живеат во земја па преку жетвата и мелењето на брашното стасуваат во него. Спорите на овие бактерии се многу отпорни на високи температури, дури и на температура на печење на лебот преживуваат (98°C). Штетноста на овие бактерии е многу голема, па поради тоа се врши и нивното докажување.

Во ерленмаер се зема 100 g брашно и се додава 1 dm³ дестилирана вода, се промешува и се затвора со стерилно капаче од памук. После два дена, ерленмаер се отвора и се помирисува. Острата миризба на трулеж и мирис на амил алкохол покажува загаденост со овие бактерии. Поблиските информации можат да се извршат со бактериолошки испитувања. Брашното може да биде нападнато од глодари, инсекти и како такво добива непријатна миризба.

7.5.2. Определување на вода (влага)

Пченицата во мелницата пред мелење содржи околу 16 % вода, а по мелењето на брашното водата е за 1 – 2 % помалку, бидејќи со мелењето пченицата се загрева и испарува. Spreма постојните норми максималната содржина на вода во брашното треба да изнесува 14 %.

При зголемена влажност брашното брзо се расипува, во него се развиваат микроорганизми, складишни штетници и др. Брашното добива кисел, мувлосан и горчлив

вкус, а честопати е и неупотреблив за исхрана на луѓето . Хигроскопната влага кај брашното се определува со еден од следниве методи:

- со сушење при $T = 130^{\circ}\text{C}$ во траење од 40 min
- со сушење при $T = 160^{\circ}\text{C}$ во траење од 20 min
- со сушење под вакуум на $T = 105^{\circ}\text{C}$ во траење од 1 h или на $98 - 100^{\circ}\text{C}$ од 5 h во вакуум сушилница
- по методот на дестилација со органски растворувачи во специјален градуиран апарат во кој директно се чита волуменот на слободната вода
- електричен метод со мерење на спроводливоста и диелектричната константа (кои се менуваат зависно од влагата)

Најточно влагата во брашното се определува со класичен начин на сушење, кога околу 5 g брашно се суши во вегглас при температура од $100 - 105^{\circ}\text{C}$, до константна маса , околу 4 - 6 h. При повисока температура покрај ослободувањето на хигроскопната влага можат да настанат и други хемиски промени. По сушењето пробата од брашно се лади во ексикатор до собна температура, а потоа се мери на прецизна аналитичка вага. Количината на вода во брашното се определува според следниов израз:

$$W=A-B/C$$

при што

A - маса на веггласот со пробата пред сушење (g)

B - маса на веггласот со пробата по сушење (g)

C - маса на одмерената проба на брашното во (g)

7.5.3. Определување на степен на киселост (киселински степен)

Киселоста на свежото брашно потекнува од киселите фосфати, слободните масни киселини, протеините во кисела реакција и некои во вода растворливи киселини, како што се: лимонска, јаболкова, јантарна, фумарна и др.

Со лошото чување на брашното киселоста се зголемува, поради отцепувањето на слободните масни киселини од мастите, со ослободување на аминокиселини од протеините и др. Факторите кои дејствуваат поволно на зголемување на киселоста во брашното се: влагата, староста, присуство на микроорганизмите и инсектите.

Самото зголемување на овој показател е еден од првите индикатори дека во брашното се одвиваат непожелни процеси и затоа киселинскиот степен служи за контрола на квалитетот на брашното, а тој според Правилникот се определува титриметарски со раствор од NaOH и фенолфталеин како индикатор.

7.5.4. Определување на пепел

Потребата од испитување на пепелта во брашното е поврзано со дефинирање и класификација на брашното на пазарот на типови, а соодветно на тоа и квалитет. Тоа се врши по методот на директно жарење како и кај другите прехранбени производи.

Минерални материи во брашното се наоѓаат како соли на органски и неоргански киселини или како составни елементи на некои сложени органски соединенија и при жарењето доаѓа до нивна оксидација.

Определување на типот на брашното базира токму на оваа метода за определување на пепел.

7.5.5. Определување на количината на вода во брашното

Методот на одредување на водата со сушење се темели на сушење на одредена количина од прехранбениот производ до константна маса во разни типови на сушилници, под обичен или намален притисок.

Сушењето се врши се додека масата на остатокот по продолженото сушење повеќе не се намалува.

Садот за сушење со измерена количина на проба се суши најмалку 1 h на температура од 100 - 105 °C во обична сушилница при атмосферски притисок, потоа се лади во ексикатор на собна температура и се мери на аналитичка вага со точност од $\pm 0,001$ g. Обично се суши примерок со количина 3 - 5 g.

Потоа повторно се става во сушилница и се суши од половина до еден час, се лади и повторно се мери. Постапката се повторува до константна маса на пробата. Пресметката на содржината на водата се врши по следниов израз:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = a/G100 \quad (\%)$$

при што

a - разлика во масата на садот со примерокот пред и по сушењето (g)

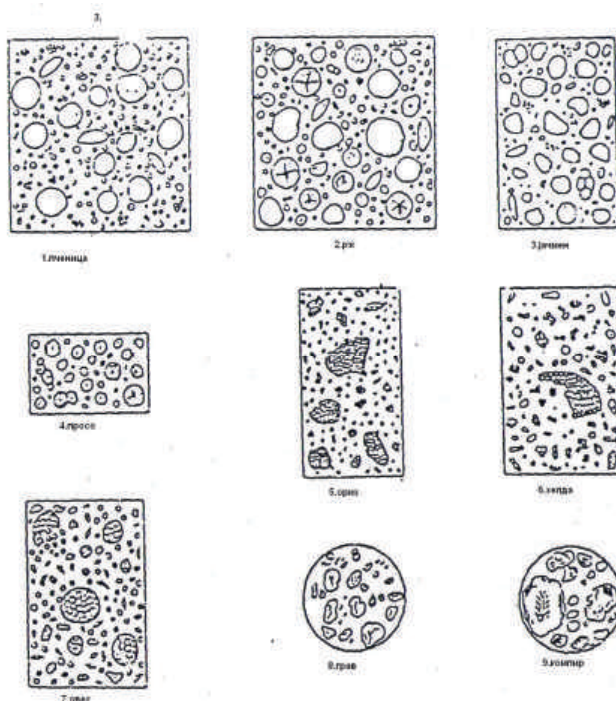
G - мерена количина на проба (g)

7.5.6. Определување на количина на сурови протеини во житото и мелничките производи

Принципот се заснова врз загревање и разградување на органските супстанции со сулфурна киселина, во присуство на катализатор, односно, по методот на Kjeldahl кој е објаснет во поглавјето 6.4.3.2 .

7.5.7. Докажување на застапеноста на брашното од други жита во пченичното брашно-микроскопско испитување

Постапката се заснова врз микроскопска анализа, со која се докажува застапеноста на другите видови брашно (ржано, јачменово, оризово, хелдино, овесно, просено, компирово и брашно од грав) во пченичното брашно (слика 12). На сликата 12 е прикажан изгледот под микроскоп на скробните зрна на посочените култури.



Слика 12. Микроскопски приказ наскробните зрна на најралични култури

7.5.8. Определување на лепило во брашното

Пекарските технолошки карактеристики на секое брашно се поврзани со белковините на ендоспермот, т.е. од глијадинот и глутенинот кои го претставуваат лепилото во брашното.

Според Правилникот определуваат проценти на влажно и суво лепило.

Количината на влажно лепило се добива со отстранување на скробот од замесеното тесто од одредено брашно. Отстранувањето се врши со плакнење на тестото со вода. Количината на сувото лепило се добива кога претходно добиеното влажно лепило се суши на 105°C до константна маса (околу 12 часа). Резултатите се изразуваат во проценти.

Пченичното брашно со добар квалитет, во просек содржи околу 32% влажно лепило и околу 5 - 11 % суво лепило.

7.6. Микробиологија на житото и брашното

Зрната на жито во класот имаат многу мал број микроорганизми, така што вкупниот број бактерии се движи од 1500 до 5000, а по вршење со комбајн и до 60000 во 1 g. Има податоци за бројот на бактерии во 1 g и до повеќе милиони, а бројот на мувли од 200 до 2.600.000. Временските услови и количината на атмосферскиот талог во текот на вегетацијата, а особено условите на жетвата, многу влијаат врз бројот и составот на микрофлората. Во житото, а и во брашното се наоѓаат бактерии, мувли и габи.



Слика 13. Мерач на влага за жито

Со складирањето на зрната, по извесно време микрофлората може да претрпи измени во однос на бројот и видовите на микроорганизми. Ова зависи од последиците што произлегуваат од собирањето на зрната жито и од факторите на надворешната средина.

Влажноста на зрното е важен фактор, така што складирањето жито со голема влажност на зрното овозможува размножување на микроорганизмите. Исто така, со зголемување на влажноста на житото, се прават услови за развивање на многу видови мувли. Доколку влажноста на зрното е поголема, дотолку микроорганизмите се размножуваат побргу. Со присуство на слободна вода во зрното се зголемува уште повеќе размножувањето на микроорганизмите.

За време на складирањето, во повредените односно искршените зрна жито доаѓа до развој на микрофлората и до расипување на зрната, до мувлосување и гниење. Од непријатните мириси кај житото, најнепријатен е мирисот што го предизвикуваат микроорганизмите. Најтешко се отстранува мирисот на мувла. Мувливиот мирис на брашното е многу непријатен и таквото брашно, практично е неупотребливо.

Губитокот на свежината на зрното под дејство на микроорганизмите доведува до намалување на технолошкиот квалитет, а најголеми промени на житото се видливи по самозагревањето.

Докажано е дека микрофлората на брашното е идентична со онаа на житото кај свежо мелено брашно. Микрофлората на брашното се менува во складиште или при транспорт, во зависност од условите на складирање и превозот.

Улогата на микроорганизмите кај самозагревањето и мувливост на брашното, доведуваат до губење на порозноста и ако не се спречи, навреме брашното станува компактно како кал. Можно е и закиселување на брашното, предизвикано од бактерии што произведуваат киселини но поретко. Од вакво брашно се добива леб со послаб квалитет и помала хранлива вредност.

Леб и печива

Со печење не се уништуваат микроорганизмите, многу од нив се размножуваат во тестото од кои зависи и квалитетот на лебот.

Основен недостаток на лебот (расипување) од микробиолошки карактер е при кршењето на лебот да се прават растегливи конци, што е недостаток на средината на лебот, а се јавува по чување 1 - 2 дена, а некогаш и по неколку часа.

Расипувањето на лебот, покрај *Bacillus*, го предизвикуваат и мувлите, кои го менуваат изгледот и мирисот.

Тестенини

И кај нив е можно зголемување на бројот микроорганизмите бидејќи со преработка на брашното не се уништуваат. Типично расипување на тестенините е т.н. надигањето на тестенините, кога на површината на тестенините се прават шуплини. Тоа е поради разложување на јаглехидратите од бактеријата *Levans*.

Прашања:

1. Што претставува брашното и кои се неговите карактеристики?
2. Според која компонента се определуваат типовите на брашно ?
3. Како се класифицира брашното според содржината на пепелта?
4. Како се врши земање средна проба на брашното за испитување?
5. Што претставува органолептичко оценување на брашното?
6. Како се определува водата во брашното?
7. Кои белковини го сочинуваат лепилото во брашното?

ТЕМА

8. АНАЛИЗА НА ОВОШЈЕТО И ЗЕЛЕНЧУКОТО И НИВНИТЕ ПРОИВОДИ

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да:

- набројуваш основни состојки на свежото овошје, зеленчукот и нивните производи
- наведуваш компоненти кои се определуваат при анализа на овошјето и зеленчукот
- истакнуваш влијание на одделни компоненти на квалитетот на производот
- го споредуваш составот на свежото овошје и зеленчук со составот на нивните производи
- посочуваш соодветна метода за докажување на одделните компоненти
- предлагаш мерки за заштита на овошјето и зеленчукот од гниење.

Преглед на темата:

- Поим за овошје и зеленчук
- Состав на овошјето и зеленчукот
- Производи од овошје
- Производи од зеленчук
- Методи за определување на компонентите во овошјето и зеленчукот
- Определување на вредноста на pH
- Определување на киселоста
- Определување на природен инверт

8.1. Поим за овошје и зеленчук

Под овошје се подразбираат плодовите од различни видови од умерено топло, суптропско и тропско подрачје, како и од самоникнати повеќегодишни дрвенести растенија, наменети за исхрана на луѓето.

Во групата на овошје спаѓаат: јаболко, праска, круша, јагода, боровница, слива, портокал, банана, цитрони и др.

Најважни нутриенти што ги внесуваме кога јадеме овошје и зеленчук се витаминот С и витаминот А, минерали и растителни влакна.

Свежото овошје и зеленчук што се пуштаат во промет мора да бидат декларирани на начин пропишан со соодветни одредби од Правилникот.

Под овошје се сметаат производи кои се користат за човечката исхрана во свежа или преработена состојба.

Овошјето кое се пушта во промет треба да ги исполнува следниве услови да:

- е зрело
- е свежо
- не е извалкано, навлажнето и нагниено
- не содржи остатоци од средства за заштита на растенијата поголеми од МКД
- нема туѓ и непријатен вкус и миризба и да не содржи туѓи примеси
- не е испукано, удрено, ниту оштетено од болести и штетници.

Заради пуштање во промет, овошјето се распределува во три класи:

- екстра
- прва
- втора класа.

Во екстра класа се распоредуваат плодовите од висококвалитетните сорти, кои немаат никакви недостатоци во поглед на својствата.

Во прва класа се распоредуваат плодовите од висококвалитетните сорти, кои имаат незначителни недостатоци во најголем дел од морфолошко - физички карактер, кои не им ја намалуваат вредноста во текот на транспортот и чувањето.

Во втора класа се распоредуваат плодовите кои имаат помали недостатоци поради кои не можат да се распоредат во предходната класа, но ги исполнуваат минималните услови.

Под зеленчук се подразбираат плодови и други делови на градинарски растенија за јадење, како што се лисја, главици, лучници картоли, корења, мешунки и стебло, наменети за човечката исхрана во свежа состојба или по кулинарска преработка, без оглед на кој начин се добиваат на отворено поле, градини или како ниски посеви, или во заштитен простор, односно во стакларници и оранжерии.

Зеленчукот не смее да биде натопен. Можат да се мијат само оние делови од зеленчукот кои се наоѓаат под земјата. Земјата која се наоѓа на тие делови се одстранува пред пуштањето во промет.

Бојата и мирисот се најзначајни специфични квалитативни својства и битни компоненти на нивниот состав.

Заради високата содржина на вода 75 – 96 %, енергетската вредност на овошјето и зеленчукот е мала. Исклучок се лешникот, оревот, бадемот и костенот (се употребуваат природно исушени) имаат висока содржина на протеини, масти и јаглехидрати, со исклучок на костенот кој содржи малку масти, а повеќе скроб.

Од зеленчукот исклучок се легуминозите со висока содржина на протеини и јаглехидрати (сојата содржи и масти), посебно кога се суви.

Биолошкото значење потекнува од богатство осебено на витамин С и витамини на групата В, од значителната содржина на минерални материи и разновидност на микроелементите. Освен тоа, извесни видови на овошје и зеленчук се богати со каротени, а некои содржат и витамини К и Е.

Во денешните услови на исхрана на рафинирани и стерилизирани намирници, сиромашни со заштитни хранливи состојки, овошјето и зеленчукот (сурови) се неопходно потребни и служат за дополнување на храната. Значителната содржина на шеќери (растворливи јаглехидрати) и корисна рамнотежа на скробната храна, како и суровата целулоза се битни за нормална цревна перисталтика.

Овошјето има пријатен вкус и мирис, а покрај ароматичните состојки содржи доволно шеќери и слободни органски киселини,. Овошјето и зеленчукот содржат и голем број ензими корисни за човечкиот организам.

8.2. Состав на овошјето и зеленчукот

Вода

Водата во зеленчукот е застапена од 85 до 95%, а во овошјето од 80 до 90%, а при стоење водата испарува зависно од нивната структура, односно од структурата на кората, како и надворешните фактори (температура, релативна влажност, провев). Кората на овошјето и зеленчукот се собира, а месото станува жилаво. Водата го овозможува и дејството на ензимите, а со тоа и разложување на јаглехидратите и витамините. Водата овозможува и развој и дејство на микроорганизмите, а со тоа и брзо расипување на овошјето и зеленчукот и тие и стануваат неупотребливи за исхрана.

Табела 15. Просечна содржина на вода во одделни видови овошје

| вид овошје | содржина на вода (%) |
|------------|----------------------|
| јагода | 92,0 |
| портокал | 84,0 |
| кајсија | 86,0 |
| мапина | 85,0 |
| ананас | 84,0 |
| капина | 85,0 |
| рибизла | 84,0 |
| вишна | 84,0 |
| слива | 84,0 |
| дуња | 83,0 |
| круша | 83,0 |
| праска | 83,0 |
| банана | 74,0 |
| грозје | 79,0 |
| смоква | 79,0 |
| јаболко | 83,0 |
| мандарина | 83,0 |
| лимон | 83,0 |

Табела 16. Просечна содржина на вода на одделни видови зеленчук

| вид зеленчук | содржина на вода (%) |
|----------------|----------------------|
| зелка | 92,0 |
| спанаќ | 92,0 |
| кељ | 87,0 |
| краставица | 97,0 |
| морков | 87,0 |
| боранија | 86,0 |
| компир | 78,0 |
| кромид | 86,0 |
| грашок | 77,0 |
| салата | 95,0 |
| црвен патлиџан | 94,0 |
| лубеница | 92,0 |

Јаглехидрати

Најважен дел на сувата материја на плодовите на овошјето и зеленчукот се јаглехидратите. Сувата материја во овошјето се содржи од 10 до 15 %, а во зеленчукот од 3 до 9 %. Во исхраната на човекот, преку јаглехидратите во организмот се внесуваат 50 % од сите внесени калории. Тие претставуваат органски соединенија во чиј хемиски состав влегуваат: разните шеќери, скробот, пектинските материји, целулозата, хемицелулозата и др. Јаглехидратите се наоѓаат во клеточните сокови на овошјето и зеленчукот, растворени во вид на колоидни или вистински раствори и учествуваат во изградбата на мембраните на растителните клетки.

Во поголеми количества се застапени глукоза и фруктоза, помалку сахарозата. Компирот содржи скроб, а легуминозите содржат декстрин, поретко и инулин.

Зеленчукот содржи повеќе сурова целулоза отколку овошјето.

Извесно овошје (јаболка, дуња, јужно овошје) содржи доста пектини кои служат за правење желеа или производи од вештачки пектин.

Табела 17. Содржина на шеќер во некои видови овошје

| вид овошје | глукоза (%) | фруктоза (%) | сахароза (%) |
|------------|-------------|--------------|--------------|
| јаболко | 2,5 - 5,0 | 6,5 - 12,0 | 1,5 - 5,5 |
| дуња | 2,0 - 2,5 | 6,0 - 6,5 | 0,5 - 1,5 |
| круша | 1,0 - 3,5 | 6,0 - 9,5 | 0,5 - 2,5 |
| капина | 3,0 - 3,5 | 3,0 - 3,2 | 0,4 - 0,5 |
| јагода | 2,5 - 3,5 | 2,6 - 3,7 | 0,1 - 0,7 |
| малина | 2,2 - 3,4 | 2,5 - 3,5 | 0,1 - 0,3 |
| рибизла | 3,3 - 4,0 | 4,0 - 5,0 | 0,2 - 0,4 |
| слива | 3,5 - 6,0 | 3,0 - 4,0 | 1,0 - 3,3 |
| кајсија | 3,2 - 4,8 | 1,4 - 4,1 | 3,5 - 5,5 |
| праска | 4,3 - 7,0 | 1,4 - 4,2 | 3,5 - 5,5 |

Табела:18. Содржина на шеќер во некои видови зеленчук

| вид зеленчук | глюкоза + фруктоза (%) | сахароза (%) |
|--------------|------------------------|--------------|
| краставица | 1,4 | 0,1 |
| кромид | 3,5 | - |
| патлиџан | 2,0 | 1,5 |
| карфиол | 2,1 | 0,1 |
| грашсок | 4,6 | - |
| зелка | 3,3 | 0,5 |
| морков | 2,8 | 3,0 |
| лубеница | 6,0 | 1,3 |
| цвекло | 0,8 | 9,5 |

Протеини

Во зеленчукот, освен во легуминозите (грав, грашок, боранија) протеините се застапени во многу мали количества (1 – 2 %). Сувите легуминози (сојата) се исклучок и не само заради високата содржина на протеини (просечно околу 28%, а сојата и до 40 %) туку и заради нивната значајна биолошка вредност.

Со висока биолошка вредност се истакнуваат и протеините на компирот.

Во овошјето и зеленчукот има и слободни аминокиселини, амини, како и други азотни соединенија. Некои слободни аминокиселини се причина за темнењето на овошјето и зеленчукот во тек на нивната преработка, додека други, на пр. оние во ширата се корисни затоа што учествуваат во изградба на естрите со пријатен мирис, односно формирање на букето на виното.

Масти

Мастите се во помали количества отколку протеините, па не се значајни за исхраната на луѓето. Исклучоци се сојата, оревот, бадемот, лешникот и маслинката и претставуваат суровини за добивање на масло.

Кората на плодовите обложена е со кутин (која се состои од оксимасни киселини) и е непропустлива за вода, добива сјај и се трие со крпа.

Органски киселини

Органските киселини го даваат киселиот вкус на овошјето и зеленчукот, кој во текот на созревање обично се намалува.

Може да бидат слободни или врзани, главно како соли а помалку како естри. Во овошјето има повеќе слободни киселини отколку во зеленчукот и тоа јаболчната и лимунската киселина, потоа килибарната киселина, а поретко и оксалната киселина.

Винската киселина во поголемо количество се наоѓа во грозјето, а ја има и во рибизлите.

Ароматични материји

Овие материји се застапени во многу мали количества, но доволни да се почувствуваат. Познати се над 200. Понекогаш овие липофилни супстанции се растворени во терпенски јаглеводороди и образуваат т.н. есенции, а по составот се естри, киселини, алкохоли, алдехиди и кетони.

Специфичниот мирис потекнува од поголем број на овие состојки, а заради тоа со вештачки есенции не може да се дополнува или заменува.

Фенолни соединенија

Овие соединенија се многу распространети во овошјето и зеленчукот. Некои од овие соединенија се со остар вкус, некои се горки материји, а многу од нив се бои.

Острината доаѓа од танините, односно фенолските соединенија и се намалува во тек на созревање на плодовите, а се намалува нивната растворливост.

Различните бои на плодовите и цвеќето (црвена, виолетова, жолта), потекнуваат од фенолните соединенија: антоцијани, антоцијанидин и антоксантин.

Ензими

Ензимите се корисни за човековиот организам, ја продолжуваат својата активност и во собраните плодови, но ја намалуваат комерцијалната вредност. Така на пр. Фенолазите доведуваат до темнење на плодовите при нивната преработка. Темнењето се спречува со бланширање, со кое се инактивираат каталазите и пероксидазите.

8.3. Производи од овошје

Под производи од овошје се подразбираат:

1. смрзнато овошје
2. смрзната каша од овошје
3. пастеризирано овошје
4. пастеризирана каша од овошје
5. матичен овошен сок
6. овошен сок
7. концентриран овошен сок
8. овошен сируп
9. компот
10. слатко
11. џем
12. мармалад
13. пекмез
14. овошно желе
15. кандирано овошје
16. сушено овошје.

Овошјето што се користи за индустриска преработка мора да ги исполнува следниве услови :

1. да е здраво и свежо
2. да е во фаза на технолошка зрелост
3. да нема туѓа миризба и вкус
4. да е без туѓи примеси
5. да не содржи остатоци на средства за заштита на растенијата над максимално дозволени количества утврдени со пропис.

Ќе се обидеме да прикажеме само некои производи од овошје како на пр. Минималната сува материја на овошје мора да е строго контролирана и во рамките на Правилникот. При производство на преработки од овошје и зеленчук можат да се користат адитиви, но и тие да не отстапуваат од МДК кои се содржани во Правилникот.

8.4 Производи од зеленчук

Под производи од зеленчук се подразбираат:

1. замрзнат зеленчук
2. стерилизиран зеленчук
3. пастеризиран зеленчук
4. мариниран зеленчук (зеленчук во оцет)
5. биолошки конзервиран зеленчук
6. сок од зеленчук
7. концентриран сок од зеленчук
8. сушен зеленчук
9. сос од зеленчук
10. други производи од зеленчук.

Зеленчукот што се користи за индустриска преработка мора да ги исполнува следниве услови:

1. да е во стадиумот на технолошка зрелост
2. да е свеж и здрав
3. да нема туѓи примеси
4. да нема туѓ вкус и миризба
5. да не содржи повеќе од 3% плодови оштетени од болести и штетници, повеќе од 5% плодови со механички оштетувања, ниту повеќе од 5% плодови оштетени од мраз, со тоа што вкупно оштетени плодови да нема повеќе од 8%
6. да не содржи видливи остатоци од средства за заштита за заштита на растенијата и траги од механичка нечистотија.

8.5. Методи за определување на компонентите во овошјето и зеленчукот

Поради оценката на квалитетот на свежото овошје, зеленчукот и нивните производи, како и докажување на можните фалсификати, се вршат одредени испитувања.

Во поважните анализи спаѓаат: органолептички преглед, определување на шеќер пред и после инверзија, определување на сува материја, определување на определени витамини, минерални материји, пепел, песок, вода, киселина, скроб, средства за засладување и конзервирање, докажување на присуство на вештачки бои и други адитиви.

8.5.1. Определување на сува материја во овошните преработки

Овошните преработки се со висока концентрација на шеќери. Вкупната сува материја ја сочинува целокупната количина на материјата од составот на производот, која не испарува под дефинирани услови.

Определувањата се вршат на повеќе начини :

- со сушење во вакуум сушилница на 70 °C со измерена количина на производ од 10 до 20 g
- со сушење во обична сушилница на 105 °C со измерена количина од 5 g
- со сушење со додаток на песок на 105 °C и измерена количина од 5 до 10 g
- со рефрактометриско определување.

Најточни резултати се постигнуваат со рефрактометриската анализа, додека, во вакуум сушилницата не се распаѓаат оние состојки што се подложни на разлагање при сушење на 105 °C. Во вакуум сушилница, се определува сува материја на: мармалад, џем, слатко, пекмез и сл.

8.5.2. Определување на сува материја во овошните преработки во вакуум сушилница

Примерокот се хомогенизира и распределува рамномерно по дното на саатно стакло. Се става во вакуум сушилница, се суши на 70 °C до константна температура обично околу 6 h.

Понатаму содржината на сувиот остаток се пресметува по изразот:

$$\text{сув остаток (\%)} = M/V \cdot 100 \quad (\%)$$

При што:

M - количество на сув остаток (g)

V - количество на одмерена проба (g)

Оваа постапка се применува за определување на сув остаток при сушеното овошје, овошните сокови и сирупи.

8.5.3. Определување на сува материја во овошните преработки со сушење во обична сушилница на 105 °C

Примерок од производот се суши во платински или порцелански сад околу 6 h до константна маса. Оваа постапка за определувањето на сувиот остаток е индиректна преку одредувањето на вкупната содржина на вода во производот (мармалад, џем, слатко и др.)

8.5.4. Определување на сува материја во овошните преработки со сушење во обична сушилница со сушење со додаток на песок на 105 °C

Во стаклен сад се мери измиен и вжештен песок, потоа се додаваат 5 - 6 г хомогенизиран производ и на водена бања се загрева со мешање, додека смесата не се хомогенизира. Сушењето е сушилница на 105 °C до константна маса. По сушењето исушената смеса се мери и се пресметува водата на вообичаен начин:

$$\text{сув остаток (\%)} = 100 - \% \text{ на вода}$$

8.5.5. Определување на сува материја во овошните преработки со рефрактометар

Со помош на рефрактометар се одредува главно содржината на шеќер, кој конвенционално се изедначува со сувиот остаток во производот. Рефрактометриски определен сувиот остаток ги претставува во вода растворливите суви материји, а вкупната сува материја се добива кога кон оваа вредност се додава содржината на нерастворливите суви материји.

Во индустриските погони содржината на сувиот остаток, т.е шеќерот главно се определува рефрактометриски и тоа со рачен рефрактометар. Тој обично е регулиран за мерење на температура од 20 °C.

Постојат два вида рефрактометри:

- рефрактометри за одредување на мали концентрации на сув остаток кај кои долната граница е 0% сув остаток
- рефрактометри за одредување на поголеми концентрации сув остаток кај кои долната граница е над 0% сув остаток.



Слика 14. Рефрактометар

За секој производ од овошје Правилникот пропишува минимално количество од суви материји. Одстапувањето од пропишаните количества, укажува на фалсификуван или лошо подготвен производ. Определување на сува материја во сокот од овошје се врши рефрактометриски. Оваа метода служи воглавно за определување на шеќери во шеќерните раствори, односно определување на сите состојки растворливи во вода. Испитувањата се вршат во овошните сокови и сирупи, мед, производи од патлиџан и друг зеленчук.

8.6. Определување на вредноста на pH

Методот се заснова врз мерење на потенцијалот меѓу две електроди нурнати во испитуваната течност. Мерењето се врши во најразлични мостри. Најчесто мериме од свежо подготвена мостра на пр. со ситнење и хомогенизирање на некој продукт (јаболко, пиперката, готов сок), при што хомогенизацијата ја вршиме во порцелански

аван, разредуваме со дестилирана вода и филтрираме. Од добиениот филтрат земаме дел и потопуваме рН метар кој е претходно избаждарен со пуфер од заситен раствор на калиум хлорид. Најчесто вршине две последователни мерења на истата проба и потоа земаме аритметичка средина.

8.7. Определување на киселоста

8.7.1. Определување на вкупна киселост по метод заснован врз промена на бојата на индикаторот

Методот се применува за определување на вкупната киселост кај овошјето и зеленчукот и кај производите од овошје и зеленчук. Методата е титриметриска се титрира со натриумхидроксид, во присуство на фенолфталеин како индикатор.

8.7.2. Определување на испарливи киселини

Примерокот се закиселува со винска киселина, испарливите киселини се предестилираат со водена пареа, а дестилатот се титрира со раствор на натриумхидроксид во присуство на фенолфталеин како индикатор.

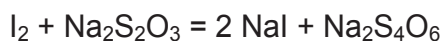
8.8. Определување на природен инверт

Оваа метода се заснова на редуцирачките својства на шеќерите (природен инверт) и преведувањето Cu^{2+} од CuSO_4 во Cu^+ , односно редуција на двовалентниот бакар. Растворот по *Luff – School* содржи и натриум карбонат и натриум цитрат. Со *Luff*-овиот раствор реагираат алдози и кетози, но не реагираат алдехиди.

Настанатиот купро оксид (Cu_2O) се одредува со јодометриска титрација. Принципот на одредувањето се состои во тоа што исталожениот Cu_2O се раствора во киселини и со додавање на раствор од јод едновалентниот бакар се оксидира во двовалентен бакар.



Неизредуцираниот јод се ретитрира со натриум тиосулфат.



Во слепата проба со титрација со $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ се одредува вкупното количество на додаден јод. Од разликата во cm^3 0.1M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ потрошени за титрацијана слепата проба и примерокот за анализа, според емпириска таблица (дадена во Правилникот) се пресметува содржината на редукутивни шеќери.

8.8.1. Определување на вкупниот инверт

Во овошните преработки од нередукутивните шеќери во најголема количина се наоѓа сахарозата, која се додава во тек на производниот процес, но можеда биде присутна и како природна состојка на овошјето. За да се определат вкупните шеќери потребно е сахарозата да се инвертира односно хидролизира на редуцирачки моносахариди со помош на киселина, а потоа се определува со помош на *Luff*-ов раствор.

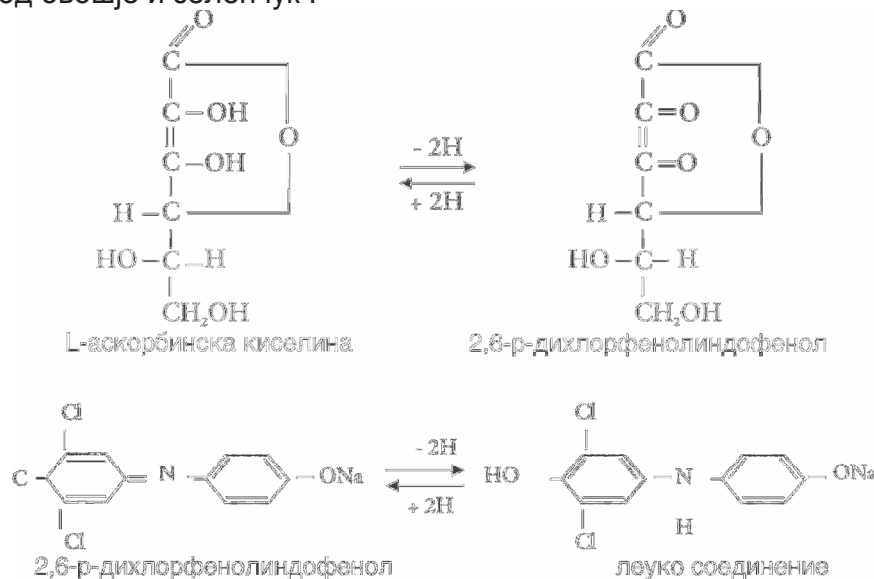
На тој начин се добива податок за вкупната количина на шеќери во испитиваниот примерок (вкупниот инверт).

Разликата меѓу резултатите за вкупниот инверт и природниот инверт ја дава количината на редуцирачките шеќери настанати со инверзија на сахарозата.

8.9. Постапка за определување на L- аскорбинска киселина (витамин C)

За определување на аскорбинската киселина се користи реакцијата на 2,6-р-дихлорфенолиндофенол со аскорбинската киселина. Тој ја оксидира аскорбинската киселина во дехидроаскорбинска, а реагенсот поминува во леукобаза која е безбојно соединение. Ова служи и како индикатор на оваа редокс реакција.

Оваа метода се користи за определување на аскорбинската киселина во производите од овошје и зеленчук .



Прашања:

1. Наброј основни состојки во свежото овошје, зеленчук и нивните производи?
2. Наведи кои компоненти се определуваат при хемиска анализа на овошје и зеленчук и нивните производи?
3. Направи споредување на составот на свежото овошје и зеленчук со составот на нивните производи?
4. Посочи кои се потенцијални микроорганизми и цревни паразити во свеж зеленчук ?
5. На кој начин се испитува рН на свежото овошје и зеленчук?
6. Што претставува биолошко конзервирање на зеленчукот?
7. Наброј кои се основни постапки во производство на сокови?

ТЕМА

9. АНАЛИЗА НА АЛКОХОЛНИТЕ ПИЈАЛАЦИ

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да:

- набројуваш основни состојки на пијалакот
- определуваш компоненти кои се испитуваат при хемиска анализа на пијалакот
- набројуваш видови на алкохолни пијалаци
- објаснуваш определување на вкупна киселина, етанол и јаглерод диоксид
- објаснуваш алкохолна ферментација
- извршиш групација на алкохолни и безалкохолни пијалаци.

Преглед на темата:

- Поим и видови на алкохолни пијалаци
- Органолептички својства на алкохолни пијалаци
- Компонетите кои се испитуват при хемиска анализа на акохолни пијалаци
- Хемиски и физички методи за анализа на алкохолните пијалаци

9.1. Поим, состав и видови на алкохолни пијалаци

Во алкохолните пијалаци спаѓаат: природната ракија, жестоките алкохолни пијалаци (домашен рум, виски, вотка, коњак, џин) ликерите, пивото, виното и др.

9.1.1. Природна ракија

Природната ракија е производ кој е добиен со дестилација на превриена комина од растителни плодови и сокови од овошје или грозје. Таа треба да е бистра, без боја и да има мирис и вкус на ракија.

Според суровините од кои е добиена ракијата може да биде од овошје, грозје и специјална природна ракија.

Ракијата добиена од овошје (слива, круша, праска, вишна, цреша, дуња, смоква) содржи 30 – 55 % волуменски проценти етил алкохол. Мора да има име од она овошје од кое е добиена.

Ракијата од грозје содржи 30 - 55% етил алкохол. Такви ракии се комова, вињак и др.

Специјалната ракија е производ од природната ракија која е со додадени ароматизирани или облагородени додатоци од растително потекло, како што се разни плодови, ароматично и лековито растение и нивни етерични масла. Таа во својот состав содржи 40 - 55% алкохол.

Комовата ракија претставува дестилат на превриена комина од грозје од благородна винова лоза која содржи 30 – 55 % алкохол.

Вињакот претставува вински дестилат кој одлежал во дабово буре подолго време, како како елемент на квалитет.

Винскиот дестилат е производ кој се добива со дестилација на здраво вино со или без талог. Во својот состав содржи од 54 до 72 % алкохол, а вињакот од 38 до 45 %.

Според Правилникот се пропишуваат минимални услови кои треба да ги исполнуваат алкохолните пијалаци за исполнување на квалитетен производ.

Ракиите од овошје мораат да имаат назив според овошјето од кое се произведени.

Ако ракиите имаат назив според сортата на овошјето, мораат да бидат произведени така што учеството на таа сорта да е најмалку 70 %, а преостанатите 30 % да бидат од други сорти од истиот вид на овошје.

Ракиите од различно овошје според Правилникот, мораат да ги исполнуваат и следниве услови:

- ракиите од овошје мораат да имаат назив според овошјето од кое се произведени
- ако ракиите имаат назив според сортата на овошјето мораат да бидат произведени така што учеството на таа сорта да е најмалку 70 %, а преостанатите 30 % да бидат од други сорти од истиот вид овошје.

Ракиите од овошје: сливовица, кајсиова, вишновка, јаболковица, крушовица и други ракии), покрај условите од Правилникот, мораат да ги исполнуваат и следниве условите дадени во табелата 19.

Табела 19. Услови кои треба да исполнуваат овошните ракии

| параметри на квалитетот | сливовица | кајсиова | вишновска | јаболковица | крушовица | други овошни ракии |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|
| етанол во vol % | 25 до 55 | 30 до 55 | 30 до 55 | 30 до 55 | 30 до 55 | 30 до 55 |
| вкупен екстракт g/l | до 5 | до 5 | до 5 | до 5 | до 5 | до 5 |
| метанол во vol % | 0,5 до 1,8 | 0.5 до 1,5 | 0,4 до 1,0 | 0,5 до 2,0 | 0.5 до 1,0 | 0.5 до 2,0 |
| виши алкохол и во mg/l а.а.* | 1000 до 6000 | 1000 до 6000 | 1000 до 6000 | 2000 до 6000 | 1500 до 6000 | 1000 до 6000 |
| вкупни киселини како оцетна mg/l | 100 до 1500 | 100 до 1500 | 100 до 1500 | 100 до 1500 | 100 до 1500 | 100 до 1500 |
| естери како етилацетат mg/l а.а. | 500 до 5000 | 500 до 5000 | 500 до 5000 | 500 до 5000 | 500 до 5000 | 500 до 5000 |
| вкупни алдехиди како ацеталдехид mg/l а.а. | 50 до 450 | 50 до 450 | 50 до 450 | 50 до 450 | 50 до 450 | 50 до 450 |
| фурфурол mg/l а.а. | до 60 | до 90 | до 30 | до 30 | до 90 | до 30 |
| бензалдехид mg/l а.а. | до 50 | до 70 | до 70 | / | / | / |

* апсолутен алкохол

Ако природната ракија е произведена од матичен сок на јаболка, содржината на метанол се движи во границите од 0,2 до 1,0 % .

Под називот сливовица може да се пушта во промет дестилат на превриена комина, од клук или сок од слива, кој содржи од 25 до 55 % алкохол.

Под називот препеченица може да се пуши во промет сливовица која содржи најмалку 40 % алкохол, а е произведена со двократна дестилација.

9.1.2. Вино

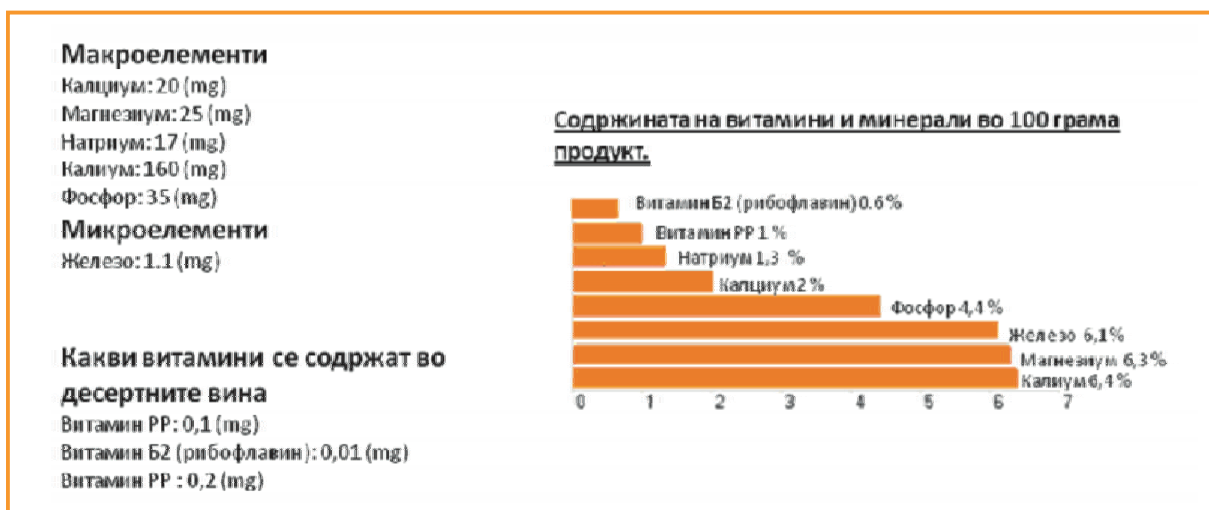
Виното е производ добиен од свежо грозје според дозволени постапки за третирање на грозјето, гмеченото грозје и ширата. Квалитетното вино со географско потекло е вино произведено по утврдена постапка од грозје од една или повеќе сорти на благородна винова лоза, со изразени квалитетни карактеристики за сортата или за повеќе сорти што е набрано и преработено во определен лозарски подреон.

Во поглед на хемискиот состав според Правилникот виното мора да ги содржи состојките наведени во следнава табела.

Табела 20. Услови кои треба да исполнуваат одредените типови вино

| реден број | состојки во виното | трпезно вино и трпезно вино со географско потекло | | квалитетно вино и врвно (прочуено) вино со географско потекло | |
|------------|---|---|----------|---|----------|
| | | најмалку | најмногу | најмалку | најмногу |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | природен алкохол во vol % | 8,5 | | 9,5 | 15,0 |
| 2 | вкупно алкохол во vol % | 8,5 | 15,0 | 9,5 | 15,0 |
| 3 | реален алкохол во vol % | 8,5 | / | 9,5 | / |
| 4 | екстракт без шеќер во g/l | / | / | / | / |
| | за бело вино | 15,0 | / | 16,0 | / |
| | за ружица | 16,0 | / | 18,0 | / |
| | за црно вино | 18,0 | / | 20,0 | / |
| 5 | вкупен пепел во g/l | / | / | / | / |
| | за бело вино | 1,2 | / | 1,2 | / |
| | за ружица | 1,4 | / | 1,4 | / |
| | за црно вино | 1,6 | / | 1,6 | / |
| 6 | титрациона киселост изразена во винска киселина во g/l | 4.5 | / | 4.5 | / |
| 7 | испарливи киселини изразени во оцетна киселина во g/l за бело, ружица и црно вино со 10 vol % алкохол | / | 1.1 | / | 1.1 |
| 8 | вкупно SO ₂ во mg/l | / | / | / | / |
| | за црно вино над 4 g/l шеќер | 210 | 210 | / | 210 |
| | за црно вино до 4 g/l | / | 160 | / | 160 |
| | за бело вино и ружица над 4 g/l шеќер | / | 260 | / | 260 |
| 9 | диглукозид на мапвезд во mg/l | / | 15 | / | 15 |
| 10 | фенолни материји во g/l | / | / | / | |
| | за бело вино | 0.1 | 0.5 | 0.1 | 0.5 |
| | ружица | 0.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| | за црно вино | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.0 |

Нешто повеќе за енергетските и хранливите состојки на десертните вина може да се види на сликите.



Слика 15. Содржина на минерали и витамини во десертното вино



Слика 16. Уделот на компонентите во енергетската вредност кај десертните вина

9.1.3. Пиво

Претставува слаб алкохолен пијалак кој се добива со алкохолно вриење на сладовината произведена од јачменов слад, вода и хмел.

Производството на пиво опфаќа две фази и тоа:

- добивање на слад (ртење и сушење на пивскиот јачмен)
- добивање на пивото од сладот.

Скробот од јачменот делумно се разложува на декстрин, а делумно преку малтоза во глюкоза, која потоа се трансформира, односно преврива во алкохол и јаглерод диоксид.

Хмелот во пивото се додава како помошна суровина. Тој на пивото му дава горчлив вкус и карактеристичен мирис. Некои состојки во хмелот на пивото му даваат стабилност. Исто така, ја зголемуваат пената кај пивото. При производство на пивото е дозволено е користење на аскорбинската киселина и средства за бистрење и стабилизација, под услов да не влијаат негативно на својствата и хемискиот состав.

Пивото може да се пастеризира, а импрегнацијата со јаглерод диоксид може да ја врши само производителот кој за тоа има опрема.

Во производство на црно пиво може да се користи печен слад, односно карамел кој се добива од слад и шеќер. Во пивото е забрането додавање на алкохол, вештачки средства за засладување и средства за неутрализација.

Денес се произведуваат три видови пиво и тоа: светло, црно и специјално. Сите можат да се пастеризираат.

Светлото пиво се произведува од сладовина со најмалку 10 % екстракт и содржи најмалку 2,5 % алкохол.

Црното пиво се произведува од сладовина со најмалку 12 % екстракт и содржи најмалку 3 % алкохол.

Специјалното пиво се произведува од сладовина со најмалку 13 % екстракт и содржи најмалку 3,5 % алкохол.

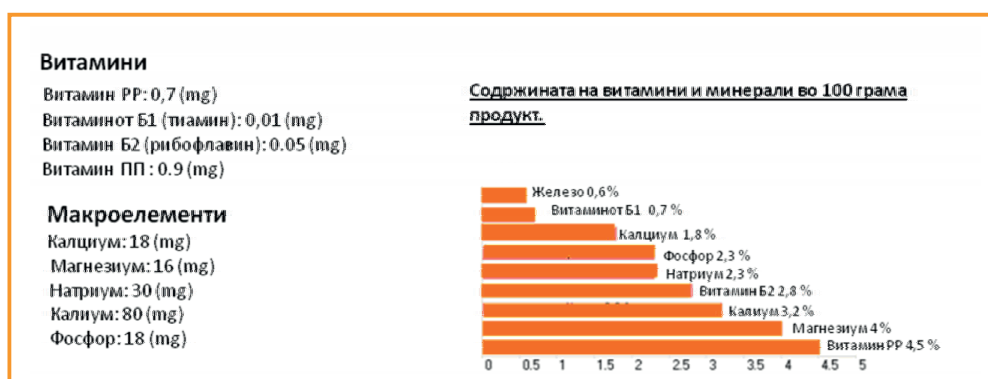
Се произведува и безалкохолно пиво од сладовина со 6,1 и 12 % екстракт. Ова пиво содржи максимално 1 % алкохол.

Пивото кое не е пастеризирано при нормални услови на складишење мора да го задржи својот квалитет, сметајќи од денот на производство на производителот: 8 дена за светлото пиво, 9 дена за црното и 10 дена за специјалното пиво.

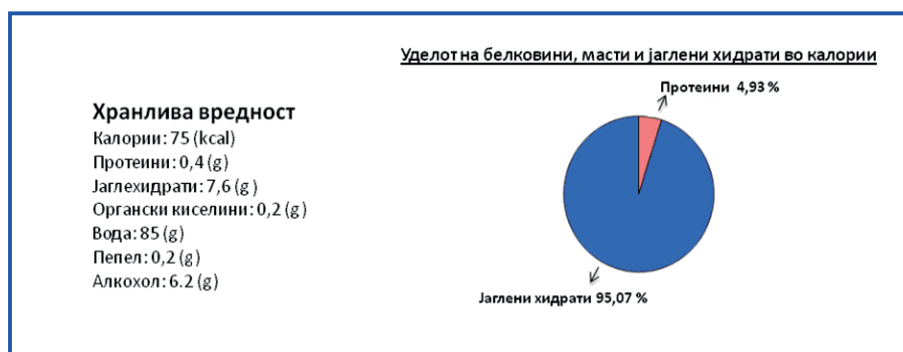
Пастеризираното пиво мора да го задржи својот квалитет 45 дена од денот на производство од страна на производителот.

За да може пивото да се пласира на пазарот, треба да ги исполнува следниве услови:

- да е бистро и без талог
- мирисот и вкусот треба да се својствени на видот на пивото (светлото има вкус на хмел, а црното на печен слад)
- да содржи најмалку 0,3 % јаглерод диоксид
- основната сладовина од кое е произведено пивото треба да содржи екстракт кај светлото пиво 10 %, а кај црното 12 %, додека кај специјалното пиво екстрактот треба да изнесува 14 %
- pH кај пивото мора да се движи од 4 - 4,8
- да содржи алкохол од 2,5 до 4,5 и екстракт околу 5 %.



Слика 17. Содржина на минерали и витамини во светлите пива



Слика 18. Уделот на компонентите во енергетската вредност во светлите пива

9.2. Органолептички преглед на алкохолните пијалаци

Испитувањето на вкусот на алкохолните пијалаци се врши на 15 °C директно, а потоа истата проба се разблажува со свежа вода за пиеење до 20 % алкохол и се испитува вкусот на температура од 20 °C.

Мирисот се испитува кај пробата која е загреана на 50 °C и тоа кај оригиналната проба и истата разблажена со вода до 20 % алкохол.

Испитувањето на бојата се врши при дневна светлина во чаша со тенко стакло која има 200 cm³.

Со органолептичко испитување кај виното се испитува неговата боја, вкус, мирис и бистрина. За таа цел, пробата од виното која треба органолептички да се испитува, треба да стои најмалку 1 h на температура од 15 °C во чаша од безбојно стакло. Ако виното е матно треба да се профилира низ сува филтер хартија. Добиениот филтрат понатаму се испитува органолептички, а талогот микроскопски.

За одредување на мирисот, вкусот и бистрината, пивото мора да се олади на температура од 8 до 10 °C. Пивото мора да е бистро и без талог. Светлото пиво мора да има вкус својствен на видот - благ горчлив вкус на хмел. Црното пиво треба да има изразен сладок ароматичен вкус на карамел.

9.3.2. Земање проба за анализа

Начинот на земање проба за анализа од виното зависи од видот на пакувањето.

Од буре пробата се зема преку славината или со помош на гумено црево преку отворот на бурето. Ако виното се наоѓа во цистерна се зема од врвот, средината и од дното на цистерната. Ако виното е пакувано во шишиња за анализа се земаат најмалку 2 шишиња. Земената проба од вино за анализа треба да се чува на температура од 15 °C.

При испитување на квалитетот на пивото треба да се земе проба која претставува просечна вредност на квалитетот на пивото. За анализа се земаат проби кои зависат од бројот на шишињата или бурињата кои се на располагање. Така на 100 шишиња пиво за анализа се зема 1 шише. Ако бројот на шишињата се движи од 100 - 1000 за анализа се земаат 2 шишиња, а од 1000 до 10 000 се земаат три шишиња за анализа. Ако бројот на бурињата изнесува 2 - 10 од две буриња се зема по 0,5 dm³. Ако бројот на бурињата изнесува 11 - 60 од три буриња се зема по 0,5 dm³ пиво, а ако бројот изнесува 61 - 68 буриња од 4 буриња се зема пиво за анализа.

Пивото кое се зема за анализа од бурињата се става во стерилно шише од 500 cm³, кое се затвора со тапа од плута.

Анализата на пробата треба да се изврши веднаш по нејзиното земање или може да се чува најдолго 40 h на температура од 4 °C.

9.4. Компоненти кои се испитуваат при хемиска анализа на алкохолни пијалаци

Методите на хемиските и физичките анализи со кои се врши контрола на квалитетот на алкохолните пијалаци опфаќаат определување содржината на:

- 1) алкохолот
- 2) екстрактот
- 3) вкупната титрациона киселост
- 4) естрите
- 5) метилалкохолот
- 6) вишите алкохоли
- 7) алдехидите - волуметриски метод
- 8) фурфуролот
- 9) шеќерот
- 10) бензалдехидот како и
- 11) вкупната цијановодородна киселина и
- 12) испитување на фракцијата на дестилатите по *Micko*
- 13) испитување на изобилството по *Wustenfled*.

9.5. Хемиски и физички методи за анализи на алкохолните пијалаци

9.5.1. Определување на содржината на алкохолот

Содржината на алкохолот се определува со пикнометар и алкохолметар.

Определувањето на алкохолот со пикнометар се заснова врз определувањето на релативната густина на дестилатот, без екстракт на температура од 20 °C во однос на дестилираната вода на температура од 20 °C. Врз основа на така добиената релативна густина, а од соодветните табели се чита вредноста на вистинската содржина на алкохолот во %.

Кај безбојни пијалаци што немаат екстракт, алкохолот се определува директно со алкохолметар со поделци од 0,1 vol % на температура од 20 °C.

Кај пијалаци што немаат само алкохолно водена мешавина туку постои екстракт, мора да се изврши дестилација и јачината да се определи во чистиот дестилат. Треба да се води сметка дека при дестилацијата, може да дојде до загуба на алкохолот.

9.5.2. Определување на содржината на екстрактот

Принципот се заснова врз постапка на директно впарување на алкохолните пијалаци на водена бања и дополнително сушење во сушална на 105 °C до константната тежина.

Овој принцип се применува за определување на екстрактот во алкохолните пијалаци со помала содржина на екстракт.

Кај алкохолни пијалаци со поголема содржина на екстракт, определувањето на екстрактот се врши од густината на остатокот по дестилацијата.

9.5.3. Определувања на вкупната титрациона киселост

Оваа метода се заснова на титрација на алкохолни пијалаци со раствор од 0,1 mol/L натриумхидроксид со индикатор фенолфталеин.

Се применува за определување на вкупните киселини кај сите видови алкохолни пијалаци.

9.5.4. Определување на содржината на естрите

Принципот се заснова врз неутрализација на киселините и сапонификација на естрите во базната средина. Ретитрацијата се врши со хлороводородна киселина со индикатор фенолфталеин.

Методот се применува за определување на естрите кај сите алкохолни пијалаци, на кои јачината се сведува на 30 vol%.

Количината на естрите се пресметува според потрошокот на натриумхидроксид за сапонификација.

Прашања:

1. Која е улогата на физичко- хемиските методи при анализа на алкохолните пијалаци ?
2. Како се определува содржината на алкохолот во алкохолните пијалаци?
3. Кои се органолептички карактеристики на пивото?
4. Дефинирај што значи вкупен алкохол во вината?
5. Препознај во која група спаѓаат пијалаци кои содржат 25-50% етанол?
6. При вршење на контролата со помош на алко - тест доаѓа до промена на бојата од портокалова во зелена, на што се должи тоа?

ТЕМА

10. АНАЛИЗА НА ЈАЈЦА, КОНЗЕРВИРАНА И БЕБЕШКА ХРАНА

По проучувањето и усвојувањето на содржините од оваа тема, ќе знаеш и ќе можеш да :

- ја определиш структурата и составот на јајцата
- определуваш староста на јајцата
- опишуваш хигиенското испитување на храната во конзерви
- демонстрираш бомбажа на конзервите
- класифицираш кондиторски производи
- опишуваш основни методи кои се користат при испитување на одделните компоненти во кондиторските производи
- о согледаш квалитет на бебешката храна во зависност од суровинскиот состав.

Преглед на темата:

- Поим, структура и состав на јајца
- Органолептички преглед на јајцата а јајцата
- Конзервирана храна
- Бебешка храна
- Кондиторски производи(слатки)

10.1. Јајца

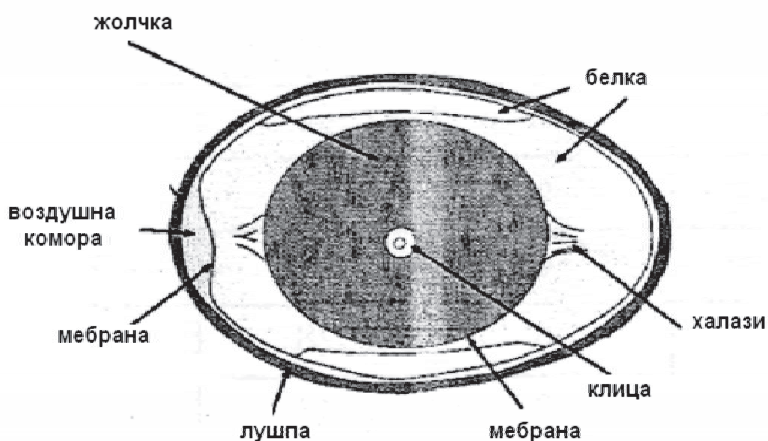
Претставуваат протеинска намирница што содржи протеини со највисока хранлива вредност. Содржи макро и микро елементи, витамини растворливи во масти, а содржи и значителни количества на некои витамини од В групата, врзани или слободни јаглехидрати, значителни количества масти, заради што неговата енергетска вредност е висока 378 kJ/1 јајце со просечна маса 55 g. Мастите се наоѓаат исклучиво во жолчката.

Бидејќи 1/3 од масата на мастите претставуваат фосфолипиди, од нив потекнува изразеното емулгаторно својство на жолчката, кое заради тоа е универзална состојка на готовите, а особно слаткарските производи.

Заради сварливоста и подобрите органолептички својства најмногу се цени кокошкото јајце. Во промет е под името јајце, без посебна ознака се подразбира кокошкино јајце.

10.1.1. Структура на јајцето

Облик на издолжена топка со еден шилест издолжен крај, а другиот е тап. Просечната маса на кокошкото јајце е 55 g, од кои 12 % припаѓаат на лушпата, а 60 % на белката.



Слика 18. Структура на јајце

Лушпата е цврста, просирна, од надвор обложена со пенест протеински слој - кутикула. Двослојната мембрана е горен слој кој цврсто се потпира на лушпата, а долниот ја обвиткува белката.

Воздушната комора се наоѓа на тапиот дел на јајцето, а при стоење на јајцето се разложува неговата содржина, а гасовите кои се ослободуваат продираат во комората и таа постојано се зголемува.

Заради тоа, на нејзината величина (висина и пречник) се оценува свежината на јајцето провидна вителинска мембрана помеѓу белката и жолчката.

Нејзините бочни страни се во облик на спирално свиткан конец од шилестиот кон тапиот крај на јајцето низ густиот слој на белката (халази). Тие ја прицврстуваат жолчката во средината на белката, која заради високата содржина на масти и помала мастна густина од белката, би се движела нагоре накај лушпата.

Клица има облик на светло петно (3 – 4 mm) и е на средината на едната хоризонтална страна на јајцето, под вителинската опна.

Во оплодените јајца во тек на инкубацијата клицата преоѓа во ембрион и во овој дел се јавува тн. " крвав прстен " .

Табела 21. Состав на јајцето.

| состојки | белка (%) | жолчка (%) | вкупен дел кој се јаде (%) |
|-------------------|-----------|------------|----------------------------|
| вода | 88,90 | 53,00 | 74,20 |
| протеини | 10,15 | 16,15 | 13,10 |
| масти | 0,03 | 33,65 | 11,15 |
| јаглехидрати | 0,65 | 0,60 | 0,65 |
| минерални материи | 0,55 | 1,10 | 0,90 |

Белката претставува колоиден раствор на протеини во вода.

Жолчката содржи помалку вода, а значително повеќе протеини, минерални материи, а посебно масти.

Повеќе од 1/3 од мастите се фосфолипиди од кои потекнува емулгаторното својство на жолчката.

Протеините на жолчката се и бета липовителин (9% од масата на жолчката), фосвитин (2%), содржи околу 80% од вкупниот P на жолчката. Со Fe образува растворлив комплекс, па се смета за негов носач.

Бета и гама - ливетин (вкупно 1%) потекнуваат од крвта на кокошката, и други липопротеини (околу 4%).

Покрај вообичаените макроелементи, жолчката содржи и микро елементи Cu, Mn, Zn, Se, Fe, а количествата зависат од исхраната на живината. Жолчката, како и белката, е дефицитарно со Ca, па односот Ca/P и во неа е неповолен.

Жолчката содржи витамин A, потоа D и E - значителни количества витамин B₁, витамин H и пантотенска киселина и помали количества провитаминот A (потекнува жолтата боја на жолчката), а и од другите пигменти. Содржината на пигменти, а со тоа и интензитетот на бојата, зависи, исто така, од исхраната на живината.

Делот за јадење е богат извор на протеини, масти, минерални материи, вклучувајќи ги и микроелементи и витамини. Содржи малку јаглехидрати (анимални намирници), а многу се сиромашни со витамин C и калциум.

Од протеините во белката најзастапени овоалбумин со 69 %, коалбумин со 9.5 %, овоглобулин 7 %, овомукоид 12 % и др.

Содржината на есенцијални аминокиселини се урамнотежени и служат за споредување при пресметување на показателите на хранливата вредност на сите други протеини. Во 100 g протеини количеството на соодветните есенцијални киселини е:

- лизин 6.88 (g)
- хистидин 2.4 (g)
- аргинин 5.82 (g)
- треонин 5.01(g)
- валин 6.75 (g)
- метионин 3.31 (g)
- изолеуцин 8.7 (g)
- тирозин 4.1 (g)
- фенилаланин 5.65 (g).

Лецитинот, со кој се богати мастите на јајцето, се смета за важна хранлива состојка која и човековиот организам го синтетизира, и го поттикнува растението. Според комплексноста на составот и хранливата вредност, јајцето, како и млекото, се најпотполни намирници.

10.1.2. Хигиена на јајцата

Јајцата претставуваат идеална подлога за размножување на микроорганизми, било да се контаминирани примарно или секундарно.

10.1.3. Органолептички преглед на јајцата

Се состои од преглед на лушпата на јајцето. Лушпата на јајцето треба да биде чиста мазна и мат, а не сјајна. При кршење на јајцето жолчката треба јасно да се издвојува од белката со испаччен облик од кое се шири пријатен мирис. Расипано јајце има непријатен мирис на сулфурводород.

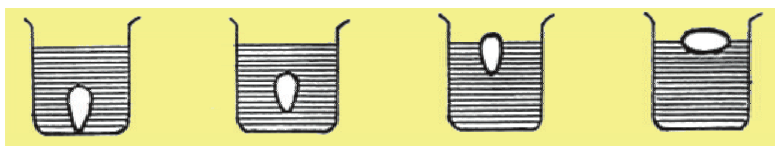
10.1.4. Оптички преглед на јајцето (овоскопија)

Тоа е преглед на јајцето осветлено со силен светлосен сноп, при тоа јајцето треба да биде бистро и просирно. Присуство на дамки укажува на расипано јајце или развој на ембрион.

10.1.5. Определување на старост на јајцето со помош на специфичната тежина

Со помош на на 12 % раствор на натриум хлорид се одредува староста на јајцето на следниов начин (слика):

- јајце постаро од еден ден паѓа на дното со врвот свртено надолу
- јајце старо до три дена ќе лебди на средина на садот со врвот свртен надолу
- јајце постаро од четири дена ќе плива на површината на врвот свртено надолу
- јајце постаро од 15 дена ќе плива на површината со хоризинтално поставен надолжна оска.



Слика 19. Процена на староста на јајцето

10.1.6. Микробиолошки преглед

Salmonella-та е најважна патогена бактерија изолирана од јајцата и чест причинител на салмонелози кај луѓето кои конзумирале контаминирана храна.

Јајцата во лушпа можат да бидат носители на микроорганизми кои предизвикуваат алиментарни - цревни тоksiинфекции (бактерии од салмонела вид), а течните јајца и јајцата во прав, имаат поголемо епидемиолошко значење, бидејќи можат да содржат и многу други патогени микроорганизми. Тие можат

да го загадат јајцето примарно, ако потекнуваат од организмот на птицата или пак секундарно, ако потекнуваат од организмот на човекот или од околината (*Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus* и др).

Затоа, потребни се најстроги хигиенски мерки при чување на течните јајца и јајцата во прав, нивна добра термичка обработка, односно забрана за употреба на јајца во сурова состојба.

10.2. Храна во конзерви

Месни конзерви се производи кои се добиваат со стерилизација и херметичко затворање во лимени кутии на подготвено месо со додатоци.

Конзервирањето може да се изврши на сите видови меса, преработки и сите останати животни намирници.

Добро подготвени конзерви имаат практично неограничен рок на траење.

Со подолго стоење не се губи од квалитетот, но ако се чуваат во темни, ладни и суви простории.

10.2.1. Хигиена на конзерви

Хигиенскиот преглед се состои од:

- надворешниот преглед
- испитување на бомбажа
- органолептички преглед
- хемиски преглед
- бактериолошки преглед.

Надворешниот преглед на конзервата се состои од преглед на декларацијата на производот, ги содржи сите потребни податоци за производот, дали е оштетена амбалажата и дали постои бомбажа на конзервата (надуеност).

Бомбажата може да биде предизвикана со микробиолошки, хемиски или физички агенси. Во зависност од причинителот, бомбажата може да биде вистинска (биолошка или хемиска) и лажна (физичка).

Биолошката бомбажа настанува како резултат на присуство на гасови создадени со разложување на содржината на конзервата во присуство на микроорганизми.

Хемиската бомбажа настанува како резултат на насобирање на водород кој е резултат на интеракцијата на киселата содржина со калајот или лимот. До хемиска бомбажа кај месните конзерви доаѓа многу ретко. Најчесто се појавува кај конзервите во кои има овошје и зеленчук кои имаат висок киселински степен.

Физичката бомбажа настанува заради механичко оштетување на конзервата или како резултат на зголемен волумен на содржината (при замрзнување).

Докажувањето на вистинска бомбажа се изведува многу едноставно со потопувањето на конзервата во сад со вода и отворање на капакот под водата, ако настане појава на меурчиња, односно ослободување на гас од конзервата, значи станува збор за вистинска бомбажа. Вистинската бомбажа се докажува и со чување на конзервата во термостат од 37 °C во тек на 5 - 7 дена. Ако после овој период настане зголемување на бомбажата значи дека е вистинска бомбажа, а ако не настанат промени значи дека тоа е лажна бомбажа.

Органолептички преглед на содржината на конзервата се врши: за боја, вкус, мирис и хемиски преглед на содржината, дали хемискиот производ одговара на декларираниот состав. При тоа, посебно внимание се обрнува на конзервансите употребени во процесот на обработка, дали се тие дел од позитивната листа на адитиви и дали се употребени рамките на максимално дозволените количини.

За микробиолошки преглед се зема и се доставува оригинален и неотворен примерок конзерва за анализа и се анализира согласно одредбите од Правилникот за микробиолошка исправност за овој вид на производи.

10.3. Бебешка храна

10.3.1. Основен состав

Исхраната кај бебињата може да биде природна, вештачка и мешовита.

Природна исхрана

Претставува единствена исхрана на бебињата по раѓањето и тоа со хумано млеко (мајчино млеко). Ако мајката нема доволно млеко се заменува со кравјо млеко, бидејќи претставува вид на вештачка исхрана и најдобар начин на замена на хуманото млеко.

Хуманото млеко е хранлив продукт во облик на колоиден раствор составен од вода, јаглехидрати, масти, белковини, витамини, минерални материји и ферменти и е производ на млечната жлезда.

Во вештачката исхрана, освен кравјото млеко, спаѓаат и млечните каши. Млечните каши се подготвуваат од млеко на кое му се додаваат 4 – 8 % шеќер и 7 % производи од типот на: бисквити, гриз, препечен леб, брашно кое не содржи глутен и др. Млечните каши имаат сладок вкус, голема енергетска вредност, содржат витамини од В комплексот и треба да се даваат еднаш дневно.

Млеко во прав

Млеко во прав се добива од пастеризираното кравјо млеко кое се хомогенизира, при што емулгираните масни честички од 20 - 25 μm се свеѓуваат на 2 - 5 μm и имаат хемиски состав кој е многу сличен со хуманото млеко.

Според содржината на масти, млеката во прав можат да бидат полномасни, ако содржат 1,7 - 4,0 g масти/100 cm^3 , адаптирани, делумно адаптирани и стандардни полномасни немодифицирани.

Месо

Месото содржи 10 – 20 % протеини, богато е со железо, калциум и сулфур и витамини од В комплексот, D и A. Треба да се употребува младо говедско месо кое е добро иситнето и термички обработено.

Јајца

На бебињата се додава од жолчката која е богата со масти од кои 35 % се фосфолипиди, а содржи и холестерол. Јајцето е добар извор на железо, фосфор, калциум и сулфур и витамини А и Е. Белката е непожелно да се

внесува, бидејќи содржи албумини кои се тешко се разложуваат и можат да предизвикаат алергија.

Зеленчук

Се внесува во вид на каши кои подоцна можат да бидат и густе и се подготвуваат со мелење и пасирање на морков, компир, тиквички, домати, карфиол, тиква, спанаќ, млад грашок, кел и др. Треба да бидат составени од еден обоен и еден необоен зеленчук и во нив може да се додава млеко, бујон, маргарин, масло, путер, брашно и шеќер.

Овошје

Најчесто се користат јаголко, круша, кајсија, праска, банана и други во вид на каши, сокови, компоти и сл. Киселите овошја треба да се разблажат со засладена вода.

Производи од жито

Се произведува од едно или повеќе видови сомелени жита и/или коренести производи богати со скроб чија количинска застапеност не треба да биде помала од 25 % од сувата материја на финалната смеса.

Табела 22. Хранливи материи кои можат да бидат користени во производството на млечната храна за доенчиња

| ВИТАМИН | ВИТАМИНСКА ФОРМА |
|----------------------------|---|
| витамин А | ретинил ацетат ретинил палмитат бета-каротин ретинол |
| витамин D | витамин D2 (ергокалциферол) витамин D3 (холекалциферол) |
| витамин B1 | тиамин хидрохлорид тиамин мононитрат |
| витамин B1 ниацин | рибофлавин никотинамид никотинска киселина |
| витамин B6 | пиридоксин хидрохлорид |
| Фолат | фолна киселина |
| пантотенска киселина | калциум D-пантотенат |
| витамин B12 цианокобаламин | |
| | |
| витамин C | |
| Витамин E | |
| Витамин K | |

10.4. Кондиторски производи (слатки)

Кондиторските производи се прават од брашно, гриз и нишесте, со додавање на вода, шеќер, млеко, јајца, мед, масти (маргарин, путер), овошје, ореви,

конзерванси, бои, адитиви и други супстанции. Во кондиторски производи спаѓаат разни врсти на колачи, кекси, торти, вафли и др.

Чоколадо

Чоколадото е кондиторски производ кој се произведува од какао маса и шеќер на која и се додава млеко во прав (минимално 13 %) и други супстанции (лешник, ореви, бадеми, масти, кафе, овошје, ванила) со кои му се подобрува мирисот, вкусот и калориската вредност.

Чоколадото има голема калориска вредност која е во зависност од видот на супстанциите кои ги содржи изнесува 500 - 580 cal/100 g.

Бонбони

Бонбони претставуваат кондиторски производ кои се произведуваат од шеќер и скробен сируп со додавање разни есенции, бои, ароми и др супстанции.

Во зависност од составот на супстанциите од кои се произведуваат, по конзистенција можат да бидат тврди, желе, полни, кандирани, десертни, во облик на карамели и др.

Во табелата е претставен хемискиот состав и енергетската вредност на разни видови шеќерни концентрати .

Табела 23. Својства на некои кондиторски производи

| видови на шеќерни концентрати (100g) | вода (g) | минерални материји (g) | белковини (g) | масти (g) | енергетска вредност (KJ) |
|--------------------------------------|----------|------------------------|---------------|-----------|--------------------------|
| шеќер конзумен | 0,5 | - | - | - | 1612 |
| мед | 17,2 | 0,2 | 0,3 | - | 1273 |
| бонбони (полни, тврди) | 1,4 | 0,3 | - | 1,1 | 1595 |
| бонбони (желе) | 18,0 | 1,2 | 0,2 | 0,3 | 1314 |
| пудинг (чоколаден) | 1,7 | 1,7 | 3,0 | 2,1 | 1511 |
| чоколадо (за готвење) | 1,8 | 2,3 | 7,9 | 39,7 | 1997 |

10.4.1. Методи на хемиски и физички анализи

10.4.1.1. Определување на водата со сушење под нормален притисок

Водата се определува со сушење на извадокот под нормален притисок до константна маса. Методата се применува на какао-производи, производи

слични на чоколада, крем - производи, бонбонски производи, освен желе, локум и гумени бонбони, кекс и производи сродни на кексот и слатките. Забелешка: Песокот се употребува при определувањето на водата во какао – производите, производите слични на чоколадо, крем - производите и бонбонските производи.

Во садот за мерење се мери песок и, заедно со стакленото стапче се суши во сушилица 4 h на температура од 103 до 105 °C. По сушењето садот се поклопува, се лади 45 min во ексикатор и се мери, со точност од $\pm 0,1$ mg. Се додава иситнет примерок и повторно се мери со иста точност. Извадокот со стакленото стапче се промешува со песокот и стапчето се остава во садот. Садот со извадокот се суши откриен 4 h на температура од 103 до 105 °C. По сушењето садот се затвора, се лади во ексикатор 45 min и се мери.

Постапката на сушење се повторува додека разликата меѓу две мерења не биде најмногу 0,1 %. Количината на водата се изразува во проценти.

10.4.1.2. Определување на шеќерот по *Luff-Schoor*

Методата се заснова врз принципот на редуцирачките шеќери (природен инверт) во определени услови да го преведуваат бакар-сулфатот (CuSO_4) од *Luff*-овиот раствор во бакар-оксид (Cu_2O). Непотрошената количина на јони на бакар (Cu^{2+}), се определува така што на растворот му се додава калиумјодид, при што се излучуваат еквивалентни количини на елементарен јод, кој со скроб како индикатор, се определува со титрација со раствор на натриум-тиосулфат. Нередуцирачкиот дисахарид (сахароза) мора претходно да се инвертира, односно да се хидролизира на редуцирачки моносахариди со помош на хлороводородна киселина. Од разликата помеѓу добиениот вкупен инверт и природниот инверт се добива количината на редуцирачки шеќери, настанати со инверзија на сахарозата.

Прашања:

1. Што претставува бомбажа ?
2. Како се вика бомбажата, која е резултат на процес помеѓу органските киселини и металот и што се издвојува во тој случај?
3. Што опфаќа органолептичкиот преглед на јајцето?
4. На што укажува мирисот на сулфуроводород во јајцето?
5. Објасни на кој начин се врши определување на на староста на јајцето?
6. Избери начин на кој е можно плодовите од овошје да задржат цврстина и светла боја?
7. Објасни го поимот кандирано овошје?
8. Што подразбираме под кондиторски производи?

РЕЧНИК НА ПОИМИ

А

Адитиви. Адитиви се супстанции кои (без оглед на својата хранлива вредност се користат како намирници) се додаваат во прехранбените производи во ниски концентрации заради, зголемување на нивниот рок на траење, подобрување на нивниот вкус, мирис, изглед и конзистенција (односно органолептички својства)

Аминокиселини - карбоксилни киселини што содржат амино група како супституент во страничната низа

Антиоксиданти - Антиоксидансите се соединенија кои ги спречуваат оксидационите промени кај прехранбените продукти, како и кај производите кои нив ги содржат.

Б

Бази - Раствори од хидроксида. Во овие раствори рН вредноста е поголема од онаа во чиста вода при истата температура. Ако разшиката меѓу двете вредности е мала, базата е слаба, а ако разликата е голема, базата е силна.

Базна средина. Средина (по правило, раствор) во која рН вредноста е поголема од онаа во чиста вода при истата температура.

В

Витамини - многу важни соединенија кои во многу мали количества се потребни за растењето, развивањето и одржувањето на човечкиот организам и животните

Водороден показател - Негативен декаден логаритам од бројната вредност на концентрацијата на водородните јони. Оваа величина се означува со рН

Волуменска концентрација - Однос меѓу волуменот на една супстанца и вкупниот волумен на системот во кој таа супстанца се наоѓа.

Волуменски удел - Однос меѓу волуменот на една супстанца и збирот на волумените на сите супстанции што го сочинуваат системот, но тогаш кога тие се чисти. Волуменскиот удел на една составка на системот не е секогаш еднаков со волуменската концентрација на таа супстанца.

Д

Дестилација - Постапка за разделување во која течност се испарува, а потоа со ладење повторно се втечнува.

Детергент - Супстанца (обично дериват на виши масни киселини) во чии единки јаглеводородниот дел е неполарен, а групата сврзана за него е поларна. Како резултат на ваквата градба на честичките, детергентите се површински активни.

Диспергирана супстанца - Супстанца чии честички се диспергираат низ дисперзионата средина.

Диспергирана фаза - Фаза чии делови се диспергирани низ дисперзионата средина.

Дисперзен систем - Систем во кој има најмалку две супстанции (или две различни фази) од кои едната се вика дисперзиона средина при што честички од другата супстанца се распределиле (односно, се диспергирале) низ дисперзионата средина. Супстанцата чии честички се диспергирани се вика диспергирана

супстанца. Ако се работи за две фази, низ дисперзионата средина се диспергираат делови од другата фаза (односно, другите фази). Фазата чии делови се диспергирани се вика диспергирана фаза.

Е

Екстракција - Постапка за разделување на смеси на тој начин што една од состојките на смесата се „извлекува“ во растворувач во кој таа е добро растворлива.

Емулзија - Грубо дисперзен течен систем во кој диспергираната фаза е во течна агрегатна состојба.

Ензими - Биокатализатори, т.е. катализатори што забрзуваат некој(и) од процесите во живите организми но и во други системи (доколку се извлечени од организми). Ензимите се протеини.

И

Индикатори - Супстанции што покажуваат каква е средината (кисела, неутрална или базна) со промена на својата боја. Секој индикатор има карактеристично подрачје на рН при кое настанува промена на бојата.

Покрај ваквите (киселинско - базни) индикатори, постојат и други видови индикатори.

Инхибитори - Супстанции чие присуство во реакциониот систем го забануна течењето на реакцијата. Во извесна смисла, инхибиторите се спротивни на катализаторите.

Ј

Јонски производ на водата - Производ на бројните вредности на рамнотежните концентрации на водородните и хидроксидните јони во вода или во воден раствор. Постои и поточна дефиниција за јонскиот производ на водата. Вредноста на јонскиот производ на водата во значителна мерка зависи од температурата.

Конзервансите, односно антисептиците се супстанции кои се додаваат во храната, да се спречи или забави размножувањето на микроорганизмите и тие имаат изразито бактерицидно или антиферментативно дејство.

Л

Липиди-се голема група на природни органски супстанции од различни совдине-нија коишто помеѓу себе се разликуваат како по структурата, хемиските својства, така и по физичките и физиолошките својства

К

Коагулација - Згрутчување, т.е. слепување на колоидните честички. Слепените честички потоа се стајуваат (или, како што се вели, се седиментираат).

Концентрација - Однос меѓу некоја величина (количество, маса, волумен, број на единки) што се однесува на дадена супстанца и вкупниот волумен на системот. Концентрацијата секогаш се однесува на дадена супстанца. Во зависност од величината со која е дефинирана, разликуваме количинска концентрација,

масена концентрација, волуменска концентрација или бројна концентрација. Овој термин не смее да се користи за други начини на изразување на составот или за искажување на содржината на дадена супстанца во еден систем.

Конзерванси - Конзервансите, односно антисептиците се супстанции кои се додаваат во храната, да се спречи или забави размножувањето на микроорганизмите и тие имаат изразито бактерицидно или антиферментативно дејство.

М

Масен удел - Однос меѓу масата на еден конституент на даден систем и вкупната маса на системот.

Масена концентрација - Однос меѓу масата на еден од конституентите и е даден систем и вкупниот волумен на системот.

Маси - природни смеси од повеќе соединенија во кои основна компонента се различни естери помеѓу глицеролот и вишите масни киселини

Мономер - Супстанца чии единки се сврзуваат во полимер. Се изговара мономер, односно мономер, а не мбномер или монбмери.

Н

Неутрализација - Процес на сврзување на водородни и хидроксидни јони мри што се образуваат молекули од вода. Може да се дефинира и како реакција меѓу киселина и база во аргениуовска смисла.

О

Оксидационо средство - Супстанца што може да оксидира некоја друга присутна супстанца при што самата се редуцира.

П

pH. Друг, дури и повообичаен, назив (и ознака) за водороден показател.

Површински активни супстанции - Супстанции чии грабени единки имаат еден неполарен и еден поларен дел и, заради тоа, може да се атсорбираат на границата меѓу две фази од кои едната е поларна (на пример, вода или водна средина), а другата е неполарна (на пример, масло). Во површински активни супстанции спаѓаат детергентите, а во истата категорија може да се бројат и сапуните.

Полимери - Супстанции образувани со поврзување на голем број единки од еден мономер.

Пуфер - Комбинација од супстанции чие присуство во даден систем ја одржува и покрај додавањето на силна киселина или силна база, вредноста на pH на релативно постојано рамниште.

Р

Раствор - Хомоген систем образуван од растворувач и растворена супстанца (или повеќе растворени супстанции). Растворите може да бидат течни или цврсти, додека во случајот на гасови се зборува за гасна смеси.

Растворена супстанца - Конституент на раствор чии честички се диспергирани низ растворувачот.

Растворувач - Конституент на раствор низ кој се диспергирани честички на растворената супстанца. За растворувач се смета или супстанцата што растворот ја има во поголемо количество или онаа што кога е чиста има иста агрегатна состојба како и образуваниот раствор.

С

Сапонификација - Процес на разложување на сапуните под дејство на силни бази.

Сапун - Натриумова или калиумова сол на некоја виша масна киселина.

Синергисти - Синергисти на антиоксиданти се подразбираат адитиви кои, под соодветни услови, го забрзуваат антиоксидативното дејство на антиоксидантите.

Смеса - Систем составен од повеќе конституенти што може да се разделат со некоја од физичките методи за разделување. Смесите може да бидат хомогени или хетерогени.

Средства за засладување - Под средства за засладување се подразбираат адитиви кои претставуваат замена за шеќер и вештачки засладувачи, со кои се создава или дополнува слаткиот вкус на прехранбениот производ на кој му се додадени, при што битно не влијаат на другите својства на производот

Супстанца. Форма на материјата што има определен состав и определени (при дадени услови) својства како што се густина, боја итн. Не треба да се вика (и да се пишува) супстанција.

Суспензија. Грубо дисперзен систем во кој дисперзионата средина е течна, а диспергираната фаза е цврста.

Т

Тиндалов ефект. Ефект на расејување на светлината од честичките на колоидно дисперзните системи.

Ф

Формула. Симболичен запис на составот на повеќеатомска честичка или супстанца образувана од вакви честички.

Х

Хидратација. Процес на сврзување на молекули вода за честичките на супстанцата што се хидратира.

З

Загадувачи (полутанти). За загадувачи (полутанти) ги сметаме супстанците коишто, со своето присуство штетно делуваат (од здравствена, естетска или економска гледна точка) на популацијата, оставајќи долготрајни последици.

Ч

Чад. Грубо дисперзен систем (аеросол) во кој дисперзионата средина е гасовита, а диспергираната фаза е цврста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слоботка Алексовска, Киро Стојановски, Хемија за IV година на реформираното гимназиско образование, Просветно дело, Скопје, 2005
2. Слоботка Алексовска, Киро Стојановски, Хемија за III година на реформираното гимназиско образование, Просветно дело АД, Скопје, 2003
3. Љубомир Цветков, Василка Стевчевска, Никола Начевски, Методи за хемиско технолошко испитување за IV година, Просветно дело, Скопје, 1993
4. Илинка Спиревска, Хемија на животната средина, Просветно дело, Скопје, 2005
5. Виолета Чепуноска, Збирка на правилници за квалитетот на производите (книга 2), Центар за економско правен консалтинг В & ф и Здружение на граѓани од даночната и царинската струка, Скопје, Јуни 1997
6. Александар Ангеловски, Микробиологија на водата, храната и воздухот, НИП „Студентски збор,, Скопје, 2000
7. Василка Стевчевска, Љубомир Цветков, Технологија на млеко и млечни производи, Просветно Дело, Скопје, 1985
8. Василка Стевчевска, Прехранбена Технологија, Просветно Дело, Скопје, 1982
9. Василка Стевчевска, Александра Масин, Технологија на брашното и шеќерот, Просветно Дело, Скопје, 2001
10. Крсте Велковски, Основи на исхрана и диететика, Универзитет “Св. Климент Охридски”, Битола, 2002
11. Правилник за општите барања за безбедност на храната (Сл.Весник на РМ бр.118/05)
12. Правилник за адитивите што можат да се употребуваат за производство на храна (Сл.Весник на РМ бр.118/05)
13. Листа на дозволени адитиви(Сл.Весник на РМ бр. 56/07)
14. Листа на забранети адитиви(Сл.Весник на РМ бр. 56/07)
15. Правилник за начинот на земање мостри од храна (Сл.Весник на РМ бр. 78/08)
16. Правилник за посебните барања кои се однесуваат на детската храна и детската храна наменета за доенчиња и мали деца произведена на житна основа (Сл.Весник на РМ бр. 32/06)
17. Бојан Шоптрајанов, Силвана Буклеска, Неше Салих, Хемија за I година за средно стручно образование, Просветно Дело, Скопје, 2006

13. СОДРЖИНА

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | ВОВЕД ВО АНАЛИЗАТА НА ХРАНАТА..... | 1 |
| 1.1. | Причините за анализа на храната..... | 2 |
| 1.2. | Загадувачи и извори на загадување на храната..... | 3 |
| 1.3. | Стандарди..... | 6 |
| 1.3.1 | Дефинирање на стандардите..... | 7 |
| 1.3.2. | Општи принципи за контрола на храната..... | 9 |
| 1.3.3 | НАССР систем..... | 9 |
| 1.3.4. | Санитарно хемиска анализа и микробиолошки испитувања | 11 |
| 2. | АНАЛИЗА НА ПОЛУТАНТИТЕ ВО ПРЕХРАНБЕНИТЕ ПРОИЗВОДИ..... | 13 |
| 2.1. | Адитиви во храната..... | 14 |
| 2.1.1. | Бои..... | 17 |
| 2.1.2. | Конзерванси..... | 18 |
| 2.1.3. | Средства за засладување..... | 19 |
| 2.1.4. | Ароми..... | 20 |
| 2.1.5. | Емулгатори, стабилизатори и згуснувачи..... | 21 |
| 2.1.6. | Антиоксиданти и синергисти на антиоксиданти | 22 |
| 2.1.7. | Зачини..... | 22 |
| 2.1.8. | Други адитиви..... | 22 |
| 2.2. | Полутанти во состав на храната..... | 23 |
| 2.3. | Методи за контрола на квалитетот на храната..... | 24 |
| 3. | АНАЛИЗА НА ВОДАТА..... | 26 |
| 3.1 | Состав на водата во природата..... | 27 |
| 3.2. | Проценка на квалитетот на водата..... | 28 |
| 3.3. | Одредување на физико-хемиски карактеристики на водата | 28 |
| 3.3.1. | Земање на средна проба..... | 28 |
| 3.3.2. | Физичко испитување на водата..... | 29 |
| 3.3.2.1. | Температура на водата..... | 30 |
| 3.3.2.2. | Боја на водата..... | 30 |
| 3.3.2.3. | Мирисот на водата..... | 30 |
| 3.3.2.4. | Вкус..... | 31 |
| 3.3.2.5. | Матност..... | 31 |
| 3.3.2.6. | Радиоактивност..... | 31 |
| 3.3.3. | Определување на хемиските карактеристики на водата | 32 |
| 3.3.3.1. | Сув остаток и пепел | 32 |

| | |
|---|----|
| 3.3.3.2.Ацидитет и алкалитет..... | 33 |
| 3.3.3.3.Тврдина на водата..... | 33 |
| 3.4. Загадување и заштита на водите | 35 |
| 3.5. Избор на метода за анализа и обем на анализата..... | 35 |
| | |
| 4. АНАЛИЗА НА МАСТИ И МАСЛА..... | 38 |
| 4.1 Поим за масти и масла..... | 39 |
| 4.2 Хемиски состав на масти и масла..... | 40 |
| 4.3 Физички својства на масти и масла..... | 43 |
| 4.3.1. Органолептички својства..... | 43 |
| 4.4.Методи за хемиска анализа на мастите и маслата..... | 44 |
| 4.4.1.Определување на киселоста кај мастите и маслата..... | 44 |
| 4.4.2.Определување на сапонификационен број..... | 44 |
| 4.4.3. Одредување на јоден број..... | 45 |
| 4.4.4. Определување на спаленоста кај мастите и маслата преку пероксиден број..... | 45 |
| 4.4.5.Методи за испитување на одделни компоненти..... | 46 |
| | |
| 5.АНАЛИЗА НА МЛЕКОТО И МЛЕЧНИТЕ ПРОИЗВОДИ..... | 48 |
| 5.1. Поим за млекото..... | 49 |
| 5.2.1 Состав на млекото..... | 50 |
| 5.2.2. Вода во млеко..... | 50 |
| 5.2.3.Сува материја во млекото..... | 50 |
| 5.2.4 Белковини во млекото..... | 51 |
| 5.2.5.Млечна маст во млекото..... | 51 |
| 5.2.6.Млечен шеќер во млекото (лактоза)..... | 51 |
| 5.2.7 Минерални материји во млекото..... | 51 |
| 5.2.8. Витамини во млекото..... | 52 |
| 5.3.Извори на загадување на млекото..... | 52 |
| 5.4. Улога на микроорганизмите во млекарството..... | 53 |
| 5.4.1.Млечно киселите бактерии..... | 53 |
| 5.4.2. Млечно киселите производи..... | 53 |
| 5.5. Органолептички својства на млекото..... | 54 |
| 5.5.1.Боја на млекото..... | 54 |
| 5.5.2.Мирис на млекото..... | 45 |

| | |
|--|-----------|
| 5.5.3. Вкус на млекото..... | 55 |
| 5.5.4. Конзистенција..... | 55 |
| 5.6. Методи за анализа на млекото..... | 55 |
| 5.6.1. Земање на средна проба..... | 55 |
| 5.6.2. Одредување на густина на млекото..... | 56 |
| 5.6.2.1. Постапка за определување на густината на Млекото со лактодензиметар | 56 |
| 5.6.2.2. Постапка за определувањето на густината на млекото со пикнометар | 56 |
| 5.6.3. Определување на маст во млекото, ацидобутирометриски методот по Gerber | 57 |
| 5.6.4. Определување на суви материи во млекото..... | 57 |
| 5.6.5. Определување на свежина на млекото..... | 58 |
| 5.6.6. Определување на киселоста на млеко..... | 58 |
| 5.6.6. Постапка за определување на киселост на млекото..... | 58 |
| 5.6.7. Определување на додадена вода во млекото..... | 59 |
| 5.6.8. Определување на конзерванси во млекото..... | 60 |
| 5.6.9. Докажување на водороден пероксид во млекото..... | 60 |
| 5.6.10. Определување на лактоза во млекото..... | 60 |
| 5.6.11. Докажување на груба нечистотија во млекото..... | 60 |
| 5.6.12. Докажување на некои адитиви..... | 62 |
| 6. АНАЛИЗА НА МЕСО И ПРОИЗВОДИТЕ ОД МЕСО..... | 63 |
| 6.1. Поим за месо..... | 64 |
| 6.1.1. Хемиски состав на месото..... | 64 |
| 6.2. Микробиологија на месото и производите од месо..... | 64 |
| 6.3. Месото како епидемиолошка подлога..... | 66 |
| 6.4. Методи за анализа на месото..... | 67 |
| 6.4.1. Органолептички преглед на месото | 67 |
| 6.4.2. Земање на средна проба..... | 68 |
| 6.4.3. Хемиски методи за испитување на месото..... | 68 |
| 6.4.3.1. Определување на додадена вода во месо со сушењ | 68 |
| 6.4.3.2. Одредување на белковини..... | 69 |
| 6.4.3.3. Докажување на присуство на конзерванси и бои во месото и месните производи | 70 |

| | |
|--|-----------|
| 6.4.3.4.Докажување на нитрити..... | 70 |
| 6.4.3.5. Докажување на сулфити..... | 70 |
| 6.4.3.6. Докажување на борната киселина (H_3BO_3)..... | 71 |
| 6.4.3.7. Докажување на бензоева киселина..... | 71 |
| 6.4.3.8.Докажување на расипано месо..... | 72 |
| 6.4.3.9.Докажување на рН со нитразин..... | 72 |
| 6.4.3.10.Докажување на сулфур водород..... | 72 |
| 7. ПОИМ И СОСТАВ НА БРАШНОТО..... | 74 |
| 7.1. Поим за брашно..... | 75 |
| 7.2.Градба и хемиски состав на пченично зрно..... | 75 |
| 7.3.Методи за анализа на брашното..... | 76 |
| 7.3.1.Земање на средна проба..... | 76 |
| 7.4.Органолептичка оценка на брашното..... | 77 |
| 7.4.1.Определување на мирис на брашното..... | 77 |
| 7.4.2.Определување на вкусот на брашното..... | 77 |
| 7.4.3.Определување на бојата на брашното..... | 77 |
| 7.4.4.Определување на примеси во брашното..... | 78 |
| 7.4.5.Определување на опипливост..... | 78 |
| 7.5.Физички и хемиски анализи за контрола на квалитетот на брашното и производите од брашно | 78 |
| 7.5.1.Докажување на расипано брашно..... | 78 |
| 7.5.2.Определување на вода (влага)..... | 78 |
| 7.5.3.Определување на степен на киселост(киселински степен) | 79 |
| 7.5.4.Определување на пепел..... | 79 |
| 7.5.5.Определување на количината на вода во брашното | 80 |
| 7.5.6.Определување на количината на сурови протеини во житото и мелничките производи | 80 |
| 7.5.7.Докажување на застапеноста на брашното од други жита во пченичното брашно-микроскопско испитување | 80 |
| 7.5.8.Определување на лепило во брашното..... | 81 |
| 7.6.Микробиологија на житото и брашното..... | 81 |
| 8.АНАЛИЗА НА ОВОШЈЕТО И ЗЕЛЕНЧУКОТ И НИВНИТЕ ПРОИЗВОДИ..... | 84 |
| 8.1. Поим за овошје и зеленчук..... | 85 |

| | |
|---|-----|
| 8.2. Состав на овошјето и зеленчукот..... | 86 |
| 8.3. Производи од овошје..... | 89 |
| 8.4. Производи од зеленчук..... | 90 |
| 8.5. Методи за определување на компонентите во овошјето и зеленчукот | 90 |
| 8.5.1.Определување на сува материја во овошните преработки | 91 |
| 8.5.2.Определување на сува материја во овошните преработки со сушење во вакуум сушилница | 91 |
| 8.5.3.Определување на сува материја во овошните преработки со сушење во обична сушилница на 105°C | 91 |
| 8.5.4.Определување на сува материја во овошните преработки со сушење во обична сушилница со сушење со додаток на песок на 105°C | 92 |
| 8.5.5.Определување на сува материја во овошните преработки со рефрактометар | 92 |
| 8.6.Определување на вредноста на рН..... | 92 |
| 8.7.Определување на киселоста..... | 93 |
| 8.7.1.Определување на вкупната киселост по метод заснован врз промена на бојата на индикаторот | 93 |
| 8.7.2.Определување на испарливи киселини | 93 |
| 8.8.Определување на природен инверт..... | 93 |
| 8.8.1.Определување на вкупниот инверт..... | 93 |
| 8.9.Постапка за определување на L- аскорбинска киселина (витамин С) | 94 |
| 9.Анализа на алкохолните пијалаци..... | 95 |
| 9.1.Поим, состав и видови на алкохолни пијалаци..... | 96 |
| 9.1.1.Природна ракија..... | 96 |
| 9.1.2.Вино..... | 98 |
| 9.1.3.Пиво..... | 99 |
| 9.2. Органолептички својства на алкохолни пијалаци..... | 101 |
| 9.3.2.Земање проба за анализа | 101 |
| 9. 4.Компоненти кои се испитуваат при хемиска анализа на алкохолни пијалаци | 102 |
| 9.5.Хемиски и физички методи за анализа на алкохолните пијалаци. | 102 |
| 9.5.1.Определување на содржината на алкохолот..... | 102 |

| | |
|---|-----|
| 9.5.2.Определување на содржината на екстрактот..... | 102 |
| 9.5.3.Определувања на вкупната титрациона киселост..... | 103 |
| 9.5.4.Определување на содржината на естрите..... | 103 |
| 10. Анализа на јајца, конзервирана и бебешка храна..... | 104 |
| 10.1.Јајца..... | 105 |
| 10.1.1. Структура на јајцето..... | 105 |
| 10.1.2. Хигиена на јајцата..... | 121 |
| 10.1.3. Органолептички преглед на јајцата..... | 121 |
| 10.1.4.Оптички преглед на јајцето-овоскопија..... | 121 |
| 10.1.5. Определување на старост на јајцето со помош на специфичната тежина | 121 |
| 10.1.6. Микробиолошки преглед..... | 121 |
| 10.2.Храна во конзерви..... | 108 |
| 10.2.1. Хигиена на конзерви..... | 108 |
| 10.3.Бибешка храна..... | 109 |
| 10.3.1.Основен состав..... | 109 |
| 10.4.Кондиторски производи (слатки)..... | 110 |
| 10.4.1.Методи на хемиски и физички анализи..... | 111 |
| 10.4.1.1. Определување на водата со сушење под нормален притисок..... | 111 |
| 10.4.1.2. Определување на шеќерот по Luff..... | 112 |
| 11. РЕЧНИК НА ПОИМИ | 113 |
| 12. ЛИТЕРАТУРА | 117 |
| 13. СОДРЖИНА..... | 118 |