



## **УЧЕБНО ПОМАГАЛО**

**ПО**

### **СУРОВИНИ И МАТЕРИАЛИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХЛЯБ, ХЛЕБНИ И СЛАДКАРСКИ ИЗДЕЛИЯ**

**ЗА УЧЕНИЦИ ПО ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**



**УЧЕБЕН ПРЕДМЕТ:** „Суровини и материали за производство на хляб,  
хлебни и сладкарски изделия“

**ПРОФЕСИЯ:** „Техник-технолог в хранително-вкусовата  
промишленост“ и „Хлебар-сладкар“

**СПЕЦИАЛНОСТ:** „Производство на хляб, хлебни и сладкарски  
изделия“, „Производство на хляб и хлебни изделия“,  
„Производство на сладкарски изделия“,  
„Декорация на сладкарски изделия“



**Разработено от авторски екип към Професионална гимназия по туризъм  
„Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас**

**НАЦИОНАЛНА ПРОГРАМА**  
**„ПРОФЕСИОНАЛНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ“**  
**МОДУЛ В**  
**„РАЗРАБОТВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИ УЧЕБНИ ПОМАГАЛА“**

**УЧЕБНО ПОМАГАЛО**  
**ПО**  
**СУРОВИНИ И МАТЕРИАЛИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХЛЯБ,**  
**ХЛЕБНИ И СЛАДКАРСКИ ИЗДЕЛИЯ**

**ЗА УЧЕНИЦИ ПО ПРОФЕСИОНАЛНА ПОДГОТОВКА**

**Учебен предмет: „Суровини и материали за производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия“**

**Професии:**

**„Техник-технолог в хранително-вкусовата промишленост“**

**„Хлебар-сладкар“**

**Специалности:**

**„Производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия“**

**„Производство на хляб и хлебни изделия“**

**„Производство на сладкарски изделия“**

**„Декорация на сладкарски изделия“**

**Авторски екип:**

д-р инж. Иван Енчев Димов, инж. Петя Мирчева Желязкова, инж. Снежана Кънчева  
Димитрова, инж. Даниела Марчева Димова, доц. д-р инж. Валентина Милкова Чонова,

Стоян Стойков Георгиев

**Илюстрации:** Иван Енчев Димов

**Автор на корицата:** Иван Енчев Димов

**Редактор:** Десислава Иванова Георгиева

**Външни оценители:**

Кристина Асенова Стоименова, Магдалена Кирякова Станулова,

Боян Емилов Николов

**София, 2021 г.**

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>АНОТАЦИЯ</b> .....	6
<b>РАЗДЕЛ I. ВЪВЕДЕНИЕ</b> .....	7
1.1. Предмет и задачи на учебната дисциплина .....	7
1.2. Обща характеристика на видовете суровини и материали за хлебопроизводство и сладкарство .....	7
<b>РАЗДЕЛ II. ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА СУРОВИНИТЕ</b> .....	9
2.1. Белтъчини .....	9
2.2. Въглехидрати .....	11
2.3. Липиди .....	14
2.4. Витамини .....	17
2.5. Ензими .....	20
2.6. Минерални вещества .....	22
<i>Тест № 1</i> .....	24
<b>РАЗДЕЛ III. БРАШНА</b> .....	27
3.1. Зърнени храни .....	27
3.2. Анатомичен строеж на зърното .....	40
3.3. Основни процеси при производството на брашна .....	43
3.4. Характеристика на пшенично, ръжено, царевично, ечемично, овесено, соево, високобелтъчно и други видове брашна .....	47
3.5. Химичен състав, физикохимични показатели и хлебопекарни свойства на пшенично брашно .....	51
3.6. Химичен състав, хлебопекарни свойства и особености на ръжено брашно .....	64
3.7. Съхранение на брашното. Промени при съхранение .....	67
<i>Тест № 2</i> .....	74
<b>РАЗДЕЛ IV. РАЗБУХВАЩИ ВЕЩЕСТВА</b> .....	78
4.1. Хлебопроизводствени маи. Дрожди .....	78
4.2. Пресувана мая .....	80
4.3. Суха мая .....	83
4.4. Хмелова мая .....	84
4.5. Нахутова мая .....	85
4.6. Кисел квас .....	86

4.7. Млечнокисели закваски .....	88
4.8. Химични разбухватели .....	89
<b>Тест № 3</b> .....	93
<b>РАЗДЕЛ V. СПОМАГАТЕЛНИ И ДОПЪЛНИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ</b> .....	96
5.1. Вода .....	96
5.2. Готварска сол .....	97
5.3. Мазнини .....	98
5.3.1. Растителни мазнини .....	99
5.3.2. Животински мазнини .....	100
5.3.3. Хидрогенирани мазнини .....	102
5.4. Нишесте .....	104
5.5. Захар, мед, гликоза, изкуствени подсладители .....	105
5.5.1. Захар .....	105
5.5.2. Мед .....	107
5.5.3. Гликоза .....	108
5.5.4. Изкуствени подсладители .....	109
5.6. Яйца и яйчни продукти .....	110
5.6.1. Яйца .....	110
5.6.2. Яйчни продукти .....	113
<b>Тест № 4</b> .....	115
5.7. Мляко и млечни продукти .....	119
5.7.1. Мляко .....	119
5.7.2. Млечни продукти .....	120
5.8. Алкалоидни продукти .....	124
5.9. Ароматни и вкусови продукти .....	127
5.9.1. Ароматни продукти (есенции) .....	127
5.9.2. Вкусови продукти (подправки) .....	128
5.10. Желиращи вещества .....	129
5.11. Багрилни вещества .....	131
5.12. Плодове и зеленчуци .....	132
5.12.1. Плодове .....	132
5.12.2. Зеленчуци .....	133
5.13. Плодови и зеленчукови консерви .....	135
5.13.1. Плодови консерви .....	135
5.13.2. Зеленчукови консерви .....	138

5.14. Ядки .....	139
<i>Тест № 5</i> .....	141
<b>РАЗДЕЛ VI. СЪВРЕМЕННИ МАТЕРИАЛИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХЛЯБ, ХЛЕБНИ И СЛАДКАРСКИ ИЗДЕЛИЯ</b> .....	145
6.1. Подобрители за хляб и хлебни изделия .....	145
6.2. Готови смеси за хлебопроизводството и сладкарството .....	148
6.3. Видове смеси .....	149
<i>Тест № 6</i> .....	151
<b>ОТГОВОРИ НА ВЪПРОСИТЕ ОТ ТЕСТОВЕТЕ И ОЦЕНЯВАНЕ</b> .....	153
<i>Тест № 1</i> .....	153
<i>Тест № 2</i> .....	154
<i>Тест № 3</i> .....	155
<i>Тест № 4</i> .....	156
<i>Тест № 5</i> .....	158
<i>Тест № 6</i> .....	160
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	162

## АНОТАЦИЯ

Учебното помагало отговаря напълно на съдържанието на учебната програма по учебен предмет **„Суровини и материали за производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия“** на МОН, утвърдена през 2018 г. и е предназначено за ученици, които се обучават **във всички форми на обучение по специалност код 5410102 „Производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия“ от професия код 541010 „Техник-технолог в хранително-вкусовата промишленост“ и специалност код 5410301 „Производство на хляб и хлебни изделия“, код 5410302 „Производство на сладкарски изделия“ и код 5410303 „Декорация на сладкарски изделия“ от професия код 541030 „Хлебар-сладкар“, всички от професионално направление код 541 „Хранителни технологии“ от Списъка на професиите за професионално образование и обучение.**

Учебното помагало е приложимо и за ученици, които се обучават по специалност код 5410501 „Хранително-вкусова промишленост“ от професия код 541050 „Работник в хранително-вкусовата промишленост“; за ученици от други сродни специалности и професии от СППОО, които изучават този предмет или части от него. То може да се използва и за квалификацията и обучението на лица над 16 години, участващи в обучението в ЦПО, студенти и специализанти в колежи, университети, и всички, които се интересуват от съдържанието по този предмет. Помагалото може да бъде и в помощ на бизнеса, технолози, специалисти, и всички, които работят и се интересуват от хлебопроизводство и сладкарство.

Авторският екип е сформиран от Професионална гимназия по туризъм „Проф. д-р Асен Златаров“, гр. Бургас и включва учители, представители на бизнеса и на висши училища с доказан опит в професионалната област.

## РАЗДЕЛ I. ВЪВЕДЕНИЕ

### 1.1. Предмет и задачи на учебната дисциплина

Основен съвременен подотрасъл на хранително-вкусовата промишленост, е хлебната промишленост. Тя включва производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия. Поради това, *предмет* на учебната дисциплина са суровините и материалите, които се използват за производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия.

Изучаването на суровините определя основната *цел* и *задача* на учебната дисциплина, а именно да се усвоят достатъчно знания за суровините и методите за тяхното използване и преработване, както и контролът върху качеството им, които да се приложат при производството на готовите изделия.

### 1.2. Обща характеристика на видовете суровини и материали за хлебопроизводство и сладкарство

Като *суровини* се определят предметите на труда, добивани в готов вид от природата (вода, зърно и др.). По произход и характер те биват промишлени и селскостопански.

Като *материали* се определят предметите на труда, които са краен продукт от дадена промишленост и се използват и при други промишлености. Така например водата и зърното са суровини, защото се получават направо от природата, докато пресуваната мая се определя като материал, защото се произвежда от завода за дрожди. В производствената практика, обаче, рязко разграничаване между суровини и материали в този смисъл не се прави.

Докато стигнат до краен продукт, суровините и материалите претърпяват съществени промени и преминават през различни междинни фази. Получаваните междинни продукти между суровините и крайния продукт се наричат *полуфабрикати*.

В хлебопроизводството полуфабрикати са маяното тесто, главното тесто, оформените тестени късове, различните пълнежи, кремове и др.

Суровините за производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия се делят на три големи групи:

- *основни* – брашното дава основната субстанция на изделията от хлебната промишленост, затова то се определя като основна суровина;
- *спомагателни* – тук спадат водата, солта и всички видове хлебопроизводствени маи;
- *допълнителни* – тук се отнасят мазнините, млякото и млечните продукти, яйцата, подсладящите вещества, плодове и зеленчуци, оцветители, ядки, нишесте, есенции, подправки, алкалоидни продукти и др.

Суровините имат много и различни свойства, в зависимост от тях и различни показатели за окачествяване. За хлебопекарната промишленост от значение са онези свойства, които оказват пряко или косвено влияние върху качеството на полуфабрикатите и готовите изделия. Те се наричат *хлебопекарни свойства*.

Съвкупността от хлебопекарните свойства обуславя хлебопекарното качество на суровината. То, както и всяко качество се определя по дадени показатели, някои от които са стандартни и задължителни при изкупуването на суровините.



## РАЗДЕЛ II. ХИМИЧЕН СЪСТАВ НА СУРОВИНИТЕ

Всички хранителни продукти се състоят от *органични* и *неорганични* вещества. Към органичните се отнасят белтъчините, въглехидратите, мазнините, витамините, ензимите и багрилните вещества (пигментите), а към неорганичните – минералните вещества и водата. Всички тези вещества имат определена роля и значение за технологичните процеси и за храненето на човека.

### 2.1. Белтъчини



Белтъчините (белтъците) са на второ място по количество след въглехидратите, но вземат първостепенно участие в строежа на живите организми и в осъществяването на жизнените процеси. Те са в основата на всеки живот. Важни градивни елементи са, които служат за изграждане и обновяване на човешкия организъм. Организмът се състои от десетки хиляди видове белтъци. Всяка клетка се състои от белтъчини.

Ние ежедневно приемаме белтъчини с хранителните продукти от растителен (бобовите растения и в по-малки количества в ядките, в хляба и в други зърнени продукти, и в картофите) и от животински произход (мляко, яйца, риба, месо). Те имат изключително голяма роля, както при всички процеси на технологичната обработка, така и за хранителната стойност.

Основната градивна единица на белтъчните вещества са *аминокиселините*. Те представляват безцветни кристални вещества. Повечето от тях са водоразтворими. За нашия организъм от значение са 20 аминокиселини. Осем от тях са жизнено необходими, незаменими (есенциални) за човека. Те трябва да се внасят с храната, тъй като организма не може да ги синтезира. Аминокиселините се свързват във вериги, които се наричат пептиди. Ако в образуването на веригата участват повече от 100 аминокиселини, се получават *белтъчини*.

Белтъчините биват *прости (протеини)* и *сложни (протеиди)*. Към простите белтъчини се отнасят албумини, глобулини, проламини, глутелини, глютен и

склеропротеини (неразтворими белтъчни вещества). Най-голямо значение за хлебопроизводството има *глутенът*.

*Глутенът* се съдържа в зърнените житни видове – пшеница, ръж, овес и др., както и в продуктите от тях (брашно, хляб, макарони и др.). Зърнените суровини съдържат различни глутени (например пшеницата съдържа глиадин и глутенин). Глутенът не е водоразтворим (изключение правят глутените в ръжта), а набъбва и сгъстява водните разтвори. Това е важно качество при приготвянето на тесто – глутенът определя доброто качество при изпичане и придава на тестото еластична консистенция.

Белтъчините, които освен аминокиселини съдържат и други вещества, се наричат *сложни* (протеиди). Те се съдържат, както в растителните, така и в животинските продукти. Към сложните белтъчини се отнасят фосфопротеиди (казеин), липопротеиди, гликопротеиди, хромопротеиди, нуклеопротеиди.

За белтъчните вещества на хранителните продукти са характерни следните специфични реакции:

- *коагулираща способност (денатурация)* – белтъчните вещества се денатурират (пресичат се, коагулират), което означава, че разтворимите белтъчини (албумини и глобулини) преминават в неразтворима форма (коагулация) и падат във вид на утайка.

Пресичането на белтъка е възможно по два начина:

1) чрез загряване при 70 °С, например при втвърдяване на яйчния белтък, образуване на кожица върху варено прясно мляко, пресичането на глутена при изпичането на различни видове теста; и

2) чрез прибавяне на киселини, основи или ензими (хидролиза на белтъчните вещества) – при производството на млечни продукти (сирене).

- *способност да свързват вода* – глутенът поема вода в многократно по-голямо количество от собствената си маса и образува скелета на тестото.

- *способност за придаване на кафяв цвят* – при нагряване над 100 °С белтъчините коагулират и покафеняват.

- *способност за извличане* – водоразтворимите белтъчини (албумини) се извличат от хранителните продукти.

- *разваляне* – богатите на белтъчини хранителни продукти лесно и бързо се развалят.

Бактериите и ензимите променят белтъчините до пълното им разграждане.

Значението на белтъчините за човешкия организъм се изразява в следното:

- *те са градивен елемент* – при храносмилането белтъчините от храната се разграждат до най-малките градивни елементи – аминокиселините, от които човекът изгражда свои собствени белтъчини във всички клетки. Белтъчините служат за изграждане на тялото по

време на растежа на децата и през бременността, както и при процесите на оздравяване. Следователно се извършва постоянно разграждане и изграждане на белтъчини.

- *източник са на енергия* – ако се консумират белтъчини, които надвишават нуждите, те вече не се използват като градивни вещества, а се разграждат за добиване на енергия. Белтъчините служат като източник на енергия и при недостиг на въглехидрати.

- *осигуряват необходимата за човека белтъчна консумация* – 1 g белтъчини доставя на организма 17 kJ енергия. Средната необходима дневна консумация на белтъчини от човека при възрастните е около 0,8 g за 1 kg маса.

Необходимите за един възрастен организъм количества белтъчини от 45 – 60 g дневно се набавят много бързо. При покриването на нуждите, обаче, трябва да се има предвид не само количеството, но и биологичната пълноценност на протеините.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Коя е основната градивна единица на белтъчините? 2. Какви видове белтъчини познавате? 3. Какво разбирате под понятието протеиди? 4. Какви свойства притежават белтъчините? 5. Каква е необходимата за човека дневна белтъчна консумация? 6. Изчислете, колко kJ енергия ще доставите на своя организъм, ако консумирате през деня 2 банички по 150 g (в 100 g продукт се съдържат 25 g белтъчини). Имайки предвид вашето собствено тегло, осигурявате ли си необходимото дневно количество белтъчини с консумацията на двете банички?

## 2.2. Въглехидрати



Въглехидратите са основен градивен материал в растителните продукти. Съдържат се и в животинските продукти. Те са основната съставка за набавяне на енергия от живите организми. Заедно с това захарите са важен субстрат за дишането и ферментацията. Ето защо въглехидратите служат преди всичко за храна на живите организми. Получават се основно от растенията. Съдържат се в житните храни, картофите, плодовете, меда и захарта.

Въглехидратите биват: *прости (монозахариди)* и *сложни (олигозахариди – дизахариди, тризахариди и т.н., и полизахариди)*.

*Монозахаридите* са най-простата форма въглехидрати и основни градивни елементи на всички по-висши въглехидрати. Те не могат да се разграждат на по-малки градивни елементи. Представяват кристални вещества и биват следните видове:

- *глюкоза (гроздова захар)* – съдържа се в меда, в плодовете и в зеленчуците. Освен това е основна съставна част на дизахаридите и на много полизахариди;

- *фруктоза (плодова захар)* – съдържа се в меда и в плодовете;

- *галактоза* – среща се като съставна част на млечната захар в млякото.

Монозахаридите са водоразтворими, имат сладък вкус, но са с различна подслаждаща сила. Подлагат се на ферментация с участието на микроорганизми. Те се усвояват от организма най-лесно.

*Дизахаридите* са олигозахариди, които се образуват чрез свързване на две молекули монозахариди. Те се разграждат до монозахариди при храносмилането с участието на ензими и в тази форма попадат в кръвта. Биват следните видове:

- *захароза (тръстикова и цвеклова захар)* – съдържа се в захарната тръстика и в захарното цвекло. Под формата на кристална или пудра захар тя е най-често използвания продукт в сладкарството;

- *малтоза (малцова захар)* – тя се добива от ечемик и се използва като средство за изпичане. Малцовата захар е изходен продукт при производството на пиво;

- *лактоза (млечна захар)* – среща се само в млякото и в млечните продукти.

Дизахаридите са водоразтворими, имат сладък вкус и също са с различна подслаждаща сила. Подлагат се на ферментация едва тогава, когато липсват монозахариди.

*Полизахаридите* се получават при свързването на голям брой молекули монозахариди. Те нямат сладък вкус и поради това не се числят към видовете захари. Общо свойство на всички полизахариди е способността им да хидролизират под действието на киселини и ензими до по-простите съставлящи ги захари. Биват следните основни видове:

- *нишесте (скорбяла)* – съдържа се в семената на различни житни растения, в картофите и в бобовите растения. Нишестето е най-важното резервно вещество при растенията. То се състои от две основни фракции – *амилоза* и *амилопектин*. Амилозата се оцветява от йода в синьо, а амилопектинът – в червено-виолетово. Това оцветяване служи за откриването му и за количественото му определяне. Амилозата лесно се разтваря в топла вода и дава разтвори с невисок вискозитет, а амилопектинът се разтваря само при нагриване под налягане и се получават силно вискозни разтвори.

Нишестето няма сладък вкус. Не се разтваря във вода. При нагриване и при наличие на вода нишестените зърна набъбват, обвивките им се разкъсват и настъпва т.нар. *клейстеризация* на нишестето. Този процес има голямо значение при изпичането на

хлебопекарната продукция. При 35 °C нишестето набъбва, а при 60 – 80 °C става лепкаво. Поради това служи като сгъстяващо средство (например в пудинги и кремове).

- *декстрини* – те са разградни продукти на нишестето. Получават се при нагриване на нишестето и имат специфичен приятен вкус на препечено. Съдържат се в кората на хляба, в препечения хляб, в сухара и в тестото с препечено брашно. Декстрините са водоразтворими. Имат леко сладък вкус.

- *целулоза* – съдържа се преди всичко в растителните продукти (в обвивките на зърната, в стените на клетките на алейроновия слой и на нишестето). Човешката храносмилателна система не може да разгражда целулозата. Следователно тя няма хранителна стойност за човешкия организъм, но е много важна като баластно вещество и стимулира перисталтиката на червата. Целулозата е водоразтворима. Притежава силна способност за набъбване и поради това действа засищащо.

- *хемицелулоза (полуцелулоза)* – по свойства заема междинно положение между целулозата и нишестето. Не се разтваря във вода и не се усвоява от човешкия организъм. За разлика от целулозата, служи и като резервно хранително вещество подобно на нишестето.

- *пектин* – съдържа се в кората, листата и корените на плодовете и зеленчуците, откъдето се получава (ябълки, круши, цитрусови плодове, цвекло, моркови и др.). Чистият пектин е прахообразно вещество с бял цвят или със слаб оттенък на жълто или зелено. Пектините се разтварят при варенето и набъбват. При варене с киселина и захар те набъбват силно и след това се желират при охлаждане. Това свойство се използва при приготвянето на конфитюри и желета, захарни и сладкарски изделия.

- *пентозани* – съдържат се в зърнените житни суровини. В пшеничното зърно най-високо е съдържанието им в обвивките и в алейроновия слой. Пентозаните не се ферментират от дрождите и не се усвояват от човешкия организъм (отнасят се към т.нар. баластни вещества).

Пентозаните биват *водоразтворими* и *водонеразтворими*. Първите оказват голямо влияние върху качеството на брашното и тестото, защото имат силно изразени колоидни свойства, способност към образуване на гел и висока хидратационна способност. Вторите също имат съществена роля за специфичните свойства на тестото.

Значението на въглехидратите за човешкия организъм се изразява в следното:

- *источник са на енергия* – въглехидратите се консумират предимно под формата на нишесте и цвеклова или тръстикова захар (захароза), след което се разграждат в храносмилателния канал до прости захари (глюкоза). Поради добрата си разтворимост монозахаридите веднага преминават в кръвта и така изпълняват ролята си на важен енергиен източник.

- *баластно вещество* – баластни вещества се наричат несмилаемите съставки на хранителните продукти, които не са източник на енергия, но изпълняват важни функции в организма. Тяхното действие се основава преди всичко на способността им да поглъщат водата и да набъбват. Баластните вещества стимулират дъвкателната дейност и повишават слюноотделянето, предизвикват чувство за по-добро засищане, предизвикват по-бавно усвояване на хранителните вещества в кръвта и стимулират отделянето на вредните вещества.

Необходимата дневна консумация е около 30 g баластни вещества, като 1 g въглехидрати доставя на тялото 17 kJ енергия.

Баластните вещества се съдържат преди всичко в пълнозърнестите продукти, в плодовете, в зеленчуците и в семената на бобовите растения.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Какви видове въглехидрати познавате? 2. Посочете свойствата на различните въглехидрати! 3. Какво значение имат въглехидратите за човешкия организъм? 4. Как действат баластните вещества в човешкия организъм? 5. Каква е необходимата за човека въглехидратна консумация? 6. Кои хранителни продукти са най-подходящи за задоволяване на нуждите от въглехидрати при човека? 7. Изчислете, колко kJ енергия ще доставите на своя организъм, ако консумирате през деня 2 банички по 150 g (в 100 g продукт се съдържат 28 g въглехидрати).

### 2.3. Липиди



Липиди съдържат хранителните продукти от животински произход – месо, колбаси, яйца, масло, сметана и др., както и тези от растителен произход – растителни масла, ядки, семена, маргарин и др.

Липидите играят важна роля в организма като резервна храна – те са енергиен и строителен резерв на организма. Делят се на две основни групи: *прости* (мазнини и восъци) и *сложни* (фосфатиди и сулфолипиди). Простите липиди са хидрофобни (неразтворими във

вода), а сложните се разтварят в органични разтворители (диетилов и петролев етер, бензин, бензол, хлороформ и др.).

*Мазнините* са запасни хранителни вещества. Натрупват се в големи количества в семената на някои зърнени суровини и служат за добив на масло (слънчоглед, соя, рапица и др.). Съдържат се главно в алейроновия слой и в зародиша на зърната.

Мазнините съдържат *наситени* и *ненаситени* (мононенаситени и полиненаситени) *мастни киселини*, но количеството на три от тях (палмитинова, олеинова и линолова) е най-голямо (около 75 – 80 %). В зърнените суровини преобладават ненаситените мастни киселини, поради което получаваните растителни масла в повечето случаи са течни.

Наситени мастни киселини се съдържат предимно в мазнините от животински произход, като сланина, мас, лой, масло и др.

Мононенаситени мастни киселини (например олеинова) има в зехтина, а полиненаситени (например линолова) – в маслото от царевица.

Полиненаситените мастни киселини са необходими за човека, затова се наричат *незаменими* (есенциални, жизнено важни). Те трябва да се приемат задължително с храната, защото организъмът не може да ги синтезира. Съдържат се основно в растителните масла (слънчогледово, царевично, тиквено и кокосово).

Човешкият организъм се нуждае ежедневно от 20 – 25 g растителни и 55 – 60 g животински мазнини, като 1 g мазнини доставя на тялото 37 kJ енергия.

*Восъците* покриват с много тънък слой плодовете и листата на растенията, като ги предпазват от омокряне, изсъхване и проникване на микроорганизми. Зърнените суровини съдържат много малко восъци, главно в обвивките на зърното.

От фосфатидите (сложни липиди) най-разпространени са *лецитинът* и *кефалинът*, като зърнените суровини съдържат преди всичко лецитин.

*Лецитин* се съдържа в яйчния жълтък, в сметаната и в зърнените кълнове. Играе положителна роля върху свойствата на тестото и готовата продукция. Има емулгиращи свойства, което го прави приложим най-вече в сладкарството.

Към сложните липиди се отнася *холестеролът* и *каротинът*.

*Холестеролът* се съдържа само в хранителните продукти от животински произход, като масло, сметана и други съдържащи мазнини млечни продукти, както и в яйчния жълтък.

*Каротинът* (провитамин А) в организма на човека се превръща във *витамин А*. Той служи и като жълто багрило на хранителните продукти.

Основните свойства на мазнините са:

- *разтворимост* – мазнините са неразтворими във вода, но се разтварят в бензин и алкохол. Те имат по-ниско специфично тегло от водата и поради това се издигат на нейната повърхност. Самите мазнини са разтворители на мастноразтворимите витамини.

- *точка на топене* – температурата, при която мазнината се втечнява се нарича точка на топене. Мазнините с ниска точка на топене са по-лесно смилаеми, защото се разграждат и усвояват по-лесно. Наситените мазнини имат по-висока точка на топене от ненаситените.

- *разваляне* – мазнините се развалят под действие на кислорода, светлината, металите и бактериите. При това те се разграждат до техните съставки – глицерин и мастни киселини, и придобиват мирис и вкус на гранясало. Гранясалите мазнини действат разрушаващо върху витамините А, С, D, В<sub>6</sub>. Гранясването може да се забави чрез добавяне на витамин Е. От микроорганизмите мазнините се вгорчават, като се образуват алдехиди и кетони.

- *емулгиране* – мазнините се разпределят на капчици в течностите. Получава се емулсия, която може да бъде *маслено-водна* (мазнина във вода), например млякото, и *водно-маслена* (вода в мазнина), например масло, маргарин.

- *твърдяване* – ненаситените мастни киселини може да се превърнат в наситени, при което течните растителни масла може да се превърнат в твърди мазнини.

Значението на мазнините за човешкия организъм се изразява в следното:

- *източник са на енергия*;

- *градивен материал* – есенциалните мастни киселини изпълняват важни функции в организма – участват в изграждането на клетъчните структури, градивни елементи са на хормоните, допринасят за понижаване на нивото на холестерола в кръвта;

- *резервно вещество* – излишните мазнини се натрупват като мастни участъци в клетките на мастните тъкани. При прекомерно прекаляване с консумацията на мазнини, мастната тъкан се увеличава, като се получава наднормено тегло;

- *защитно средство* – определено количество от натрупаните мазнини в подкожната мастна тъкан предпазва тялото от загуба на топлина и външни въздействия.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Какви видове биват липидите? 2. Какви видове биват мастните киселини? 3. Посочете простите липиди! 4. Посочете основните свойства на мазнините! 5. Какво е значението на мазнините за човешкия организъм? 6. Каква е необходимата дневна консумация на мазнини от човека и как е най-разумно да се покрива тя? 7. Изчислете, колко kJ енергия ще доставите на своя организъм, ако консумирате през деня 2 банички по 150 g (в 100 g продукт се съдържат 35 g мазнини).



## 2.4. Витамини



Терминът „витамин“ се състои от думите „vita“ – живот и „amin“ – съдържащ азот.

Витамините са жизнено необходими органични съединения, които организъмът не може да синтезира или синтезира в недостатъчни количества. Те са необходими за растежа, за запазване на телесните функции и за размножаването на човека.

Според разтворимостта си витамините биват: *мастноразтворими* и *водоразтворими*.

**Мастноразтворими витамини.** Разтварят се в мазнини и участват в превръщанията на мазнините в организма. Към тях се отнасят витамините А, D, Е, К.

*Витамин А (ретинол, аксерофтол)* се среща в чисто състояние (в животинските хранителни продукти) или като провитамин А (в растителните продукти), наречен каротен. Набавя се основно от рибеното масло, растителни масла, черен дроб, пшеница и ръж, яйца, мляко, плодове (кайсии) и зеленчуци (моркови, спанак, пипер, домати). Дневната потребност на човека от витамин А е около 1 mg.

Липсата на витамин А води до заболяване на очите – ксерофталмия (сухота на очите поради увреждане на роговицата) и кокоша слепота.

*Витамин Д (калцитриол)* участва в образуването на костите, хрущялите и зъбите. Липсата му води до рахит при децата, а при възрастните – до размекване на костите. Набавя се основно от морски дарове, яйца, прясно мляко, краве и рибено масло, хлебна и бирена мая. Дневната потребност на човека от витамин Д е около 0,02 mg.

*Витамин Е (токоферол)* предпазва ненаситените мастни киселини от разграждане под действие на кислорода (окисляване и вгорчаване). Липсата на този витамин предизвиква нарушаване на половите функции у човека и животните – стерилитет и аборт. Необходим е за размножаването, оплождането и износването на плода. Набавя се основно от растително масло, пълнозърнести продукти, листни зеленчуци. Най-много се съдържа в зародиша на зърнените суровини и в полученото от него масло. Дневната нужда на човека от витамин Е е около 10 – 20 mg.

*Витамин К (филохинон)* участва в кръвосъсирването и предотвратява кръвоизливи. Той е термостабилен (до 120 °С), но светлината и основите го разрушават. Набавя се основно от зелени и листни зеленчуци (коприва, спанак, броколи, цветно зеле, цвекло, магданоз и др.), пълномаслено мляко, черен дроб, яйца, месо. Дневната нужда на човека от този витамин е около 2 – 4 mg.

**Водоразтворими витамини.** Преобладаващото количество водоразтворими витамини се съдържат в зърнените суровини и в продуктите от тях.

*Витамин В<sub>1</sub> (тиамин, аневрин)* се набавя основно от пълнозърнести продукти (пшеничен и ръжен хляб), зърнени и бобови храни, прясно мляко, ядки, хлебна и бирена мая, свинско и говеждо месо. Дневната нужда на човека от витамин В<sub>1</sub> е около 2 mg.

*Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин)* се набавя основно от яйчен жълтък, черен дроб, зърнени и бобови храни, говеждо месо, прясно мляко, краве масло, кашкавал, сирене, извара, житни кълнове, зеленчуци. Недостигът му предизвиква нарушаване на апетита, отслабване, слабост, болки в очите и възпаление на устните. Дневната нужда на човека от този витамин е около 1,5 mg.

*Витамин В<sub>3</sub> (пантотенова киселина)* се набавя от мая, ядки, кълнове, картофи, зърнени и бобови продукти. Липсата му води до задържане на растежа, поражения на кожата, на нервната система и др. Дневната нужда на човека от този витамин е около 12 mg.

*Витамин В<sub>4</sub> (холин)* предотвратява развитието на атеросклерозата. Съдържа се предимно в животински продукти – яйца, масло, мляко, говеждо месо, черен дроб, бъбреци, съомга, раци, както и в зърнени и бобови продукти – пшеница, овес, ечемик, соя, леща, царевича и др.

*Витамин В<sub>5</sub> (витамин РР, ниацин)* се набавя от пълнозърнести продукти, месо, риба, кълнове, бобови растения (грах, фасул, соя), домати, картофи, гъби. Липсата му не води до фрапиращи последици. Дневната нужда за човека от този витамин е около 5 – 10 mg.

*Витамин В<sub>6</sub> (пиридоксин)* се набавя основно от яйца, ядки, пълнозърнести продукти, бобови храни, месо, черен дроб, бирена мая. Липсата му води до увреждане на кожата, лигавиците, нервната система и до анемия. Дневната нужда на човека от витамин В<sub>6</sub> е около 2 mg.

*Витамин В<sub>8</sub> (инозит)* се среща широко в растителните продукти, включително и в зърнените. Освен това се съдържа и в бъбреците, черния дроб, мозъка, маята, млякото, яйцата. Среща се в следните храни: фурми, лимони, портокали, смокини, ягоди, къпини, малини, цариградско грозде, гъби. Дневната нужда на човека от инозит е около 1 g.

*Витамин В<sub>9</sub> (фолиева киселина)* се набавя основно от листни зеленчуци, бобови храни, кълнове, бирена мая, месо, черен дроб. Липсата му води до анемия, стомашно-чревни увреждания, забавен растеж. Дневната нужда на човека от този витамин е около 0,2 mg.

*Витамин В<sub>12</sub> (цианкобаламин)* се набавя основно от соя, яйца, месо, риба, черен дроб, бъбреци, мозък, прясно мляко, млечни продукти. Липсата му води до анемия. Дневната нужда на човека от този витамин е около 0,005 mg.

*Витамин Н (биотин)* защитава кожата от възпаление. Набавя се основно от яйца, зърнени и бобови храни, ядки, пилешко месо, лук, зеле, краставици и карфиол. Добри източници са козето и краве мляко, малините, ягодите, овеса и орехите. Дневната нужда на човека от този витамин е около 0,15 mg.

*Витамин С (аскорбинова киселина)* е един от най-жизнено необходимите за човека витамини. Липсата му предизвиква тежки разстройства, намалена съпротива към инфекции и заболяването скорбут, от където идва и неговото наименование. Набавя се от свежи плодове (лимони, шипки и др.) и зеленчуци (зелен грах, зеле, червени чушки, домати, картофи и др.), цитрусови плодове, зелени листни зеленчуци (магданоз, коприва, спанак). В зърнените култури липсва, но се съдържа в кълновете. Дневната нужда на човека от витамин С е около 60 mg.

Витамините имат важно значение на човешкия организъм. Те позволяват протичането на обменните процеси, без при това да бъдат изразходвани. Достатъчният прием се осигурява, ако се консумират обилни количества сурови храни и се оползотворява разнообразието на хранителните продукти.

Мастноразтворимите витамини трябва да се консумират винаги с малки количества мазнини, за да се осигури тяхното усвояване от червата.

При системен недостиг на витамини организъмът заболява от *хиповитаминоза*, при периодичен недостиг – от *авитаминоза*, а при усвояване на прекалено големи количества може да се развие *хипервитаминоза*.

Повишена необходимост от витамини има при следните случаи: растеж, бременност, кърмене, старост, приемане на някои медикаменти, стрес, тютюнопушене, алкохолизъм.

*ВЪПРОСИ:* 1. На кои две групи се разделят витамините? 2. Кои витамини се отнасят към мастноразтворимите? 3. Какво е характерно за витамин С? 4. Кога се получава хипервитаминоза? 5. Кога се получава хиповитаминоза? 6. Какво означава авитаминоза? 7. Как могат да се намалят загубите на витамини при приготвянето на храната?

## 2.5. Ензими



Ензимите (ферментите) са белтъчни вещества (протеини или протеинови комплекси – органични вещества, изградени от аминокиселини), които въздействат на химичните реакции при разграждането на хранителните вещества в организма на човека, животните или растенията, без да се променят. Ензимите ускоряват процесите (т.е. те са биологични катализатори), в които вземат участие, т.е. намаляват разхода на енергия за протичане на тези процеси.

Действието на ензимите е строго специфично. Така например всеки ензим действа само в определено място от молекулата на дадено вещество. За действието на ензимите са необходими определени условия и фактори, като най-важните от тях са:

- *активна реакция на средата (pH)* – всеки ензим има точно определен оптимум и граници на рН, в които може да действа, и точно определено рН, при което се инактивира.

- *температура на средата* – всеки ензим има определена температура и температурни граници на действие, както и определена температура, при която се инактивира.

- *влияние на определени вещества* – веществата, които активират ензимите се наричат активатори, а тези, които ограничават тяхната активност (инактивират ги) се наричат инхибитори.

- *влажност на субстрата, начин и скорост на нагряване или охлаждане, наличие на кислород и др.*

Ензимите, с чието участие се осъществява обмяната на веществата, се разделят в три базови групи:

- *храносмилателни ензими* – разграждат хранителните вещества до техните градивни единици. Всеки един от тези ензими въздейства само върху един вид храна и не може да бъде заменен с други.

- *ензими на обмяната (метаболитни ензими);*

- *ензими извлечени от храната* – суровата храна, е добър източник на ензими. Колкото повече сурова храна консумираме, толкова по-малко тялото се товари, за да произвежда тези ензими.

Известни са около 3000 ензима, които според международната класификация, се делят на шест класа: *оксидоредуктази, трансферази, хидролази, лиази, лигази (синтетази), изомерази.*

В хлебопроизводството широко приложение намират следните ензими:

- *амилази* – разграждат нишестето до малтоза и смес от декстрини. Познати са  $\alpha$ -амилаза и  $\beta$ -амилаза. В зърнените суровини  $\alpha$ -амилата се среща в по-малки количества и е по-слабо активна. Количеството и активността ѝ рязко нарастват в прорасналото зърно.

- *зимазен комплекс* – представлява комплекс от различни ензими. Отделя се от дрождите. Предизвиква ферментация на захарите. Играе голяма роля при ферментацията на тестото, най-вече при образуването на въглероден диоксид и етилов алкохол.

- *малтаза ( $\alpha$ -глицозидаза)* – най-много се среща в просото и царевичката, а във всички останали зърнени суровини е в незначителни количества. При прорастването им, количеството ѝ се увеличава. Малтазата има значение за хидролизата на малтозата до глюкоза, която е основен междинен продукт при хидролизата на нишестето в тестото.

- *захараза (инвертаза,  $\beta$ -глицозидаза)* – получава се от дрождите, които я съдържат в големи количества, и чрез тях се внасят в тестото. Захаразата е необходима за хидролизата на захарозата (получава се по една молекула глюкоза и фруктоза) в тестото, както собствената (на брашното), така и внесената по рецептура.

- *лактаза* – превръща млечната захар (лактозата) в глюкоза и галактоза. Има голямо значение при производството на мляко и млечни продукти. В хлебопроизводството има значение за изделията, съдържащи в рецептурата си мляко или млечни продукти.

- *липази* – хидролизират мазнините до глицерин и мастни киселини. Зърнените суровини (най-вече соята) са богати на разтворима липаза, а неразтворимата форма се съдържа в семената на рицина.

Липазата играе основна роля при съхраняване на зърното и зърнените продукти, най-много за хидролизата и вгорчаването на мазнините.

- *протеази* – хидролизират белтъчните вещества и междинните продукти от тях. Биват две големи групи – *пептидази* и *протеинази*. Те предизвикват промяна в структурата на белтъчните вещества (дезагрегация), която има голямо значение за тестото.

- *полифенолоксидаза (тирозиназа)* – катализира окисляването на полифенолите в хранителните продукти, при което се образуват багрилни вещества (меланини). Такова

окисляване протича в много плодове, зеленчуци, чай, тютюн, както и при съхраняване на брашното и замесването в тестото, при което се получава потъмняване.

Ензимите са неразделна част от нашето съществуване. Те подпомагат дейността на имунната система и мозъчната активност, разграждането на мазнините, зареждането на клетките с енергия, прочистването на дебелото черво и изхвърлянето на токсините от организма, изграждането на мускулна тъкан и стареенето. Ензимите превръщат в организма храната в енергия и правят възможно дишането на клетките. Съществуване на човешкия организъм е немислимо без тях.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какво представляват ензимите? 2. Какви видове ензими познавате? 3. Какви фактори влияят върху дейността на ензимите? 4. Кои ензими намират най-широко приложение в хлебопроизводството? 5. Какво е значението на ензимите за човешкия организъм?

## 2.6. Минерални вещества

Минералните вещества са *неорганични* съставки на храната. Те се разтварят във водата и така растенията ги извличат от почвата. Минералните вещества попадат в организма с храните от растителен и животински произход. Те не доставят енергия на организма, но са от голямо значение за запазването на здравето и работоспособността на човека.

Съдържанието на минерални вещества се определя чрез изгаряне на проба от продукти при много висока температура (550 – 900 °C). След изгарянето се получава пепел. Масата на пепелта, изразена към изходната маса на продукта в проценти, се нарича *пепелно съдържание*. То е съставено от минерални елементи и техните оксиди.

Според съдържанието си минералните вещества се делят на три групи:

- *макроелементи* – съдържанието им е от десети до стотни части от процента ( $10^{-1}$  –  $10^{-2}$  %). Тук се отнасят: P, K, Mg, Na, Fe, S, Al, Si и Ca.

- *микроелементи* – съдържанието им е от хилядни до стохилядни части от процента ( $10^{-3}$  –  $10^{-5}$  %). Тук се отнасят: Mn, B, Sr, Cu, Zn, Ba, Ti, Li, I, Br, Mo, Co и др.

- *ултрамикроелементи* – съдържат се в милиони части от процента ( $10^{-6}$  %). Тук се отнасят: Cs, Se, Cd, Hg, Ag, Au и Ra.

В пепелта на пшеничното зърно преобладава съдържанието на фосфор, калций и магнезий.

*Фосфорът (F)* се набавя основно от мляко и млечни продукти, месо, риба, яйчен белтък и зърнени суровини. Дневната нужда на човека от фосфор е около 1,5 g.

*Калцият (Ca)* се набавя основно от мляко и млечни продукти, риба, листни зеленчуци, пълнозърнести продукти, семена. Дневната нужда на човека от калций е около 0,8 g.

*Магнезият (Mg)* се набавя основно от пълнозърнести продукти, риба, листни зеленчуци, мляко и млечни продукти. Дневната нужда на човека от калций е около 1 g.

*Сярата (S)* се набавя основно от месо, риба, яйца, грах, мляко и млечни продукти. Дневната нужда на човека от сяра е около 0,2 – 1,5 g.

*Калият (K)* се набавя основно от спанак, плодове, картофи, гъби. Дневната нужда на човека от калий е около 3 – 4 g.

*Натрият (Na)* се набавя основно от готварска сол, съдържащи сол хранителни продукти, минерална вода. Дневната нужда на човека от натрий е около 2 g. Повишеният прием на натрий за продължителен период от време води до поява на високо кръвно налягане.

*Желязото (Fe)* се набавя основно от месо, черен дроб, яйчен жълтък, риба, спанак, зърнени и бобови суровини. Дневната нужда на човека от желязо е около 15 mg.

*Йодът (I)* се набавя основно от йодирана морска сол, морска риба, прясно мляко и млечни продукти, червени боровинки. Дневната нужда на човека от йод е около 0,15 mg.

*Цинкът (Zn)* се набавя от месо, млечни продукти, пълнозърнести продукти. Дневната нужда на човека от цинк е около 15 mg.

*Селенът (Se)* се набавя от риба, месо, ядки, пълнозърнести продукти. Дневната нужда на човека от селен е около 0,2 mg.

Независимо от много ниското или нищожното съдържание минералните вещества имат голямо значение за човешкия организъм. Те не се произвеждат от организма и трябва да се внасят в него с храната, поради което са жизнено необходими. Участват като строителен материал на тялото (кости, зъби и др.); някои от тях влизат в състава на сложни органични вещества, играещи важна роля, а трети създават необходимото рН в организма.

Приемането на достатъчно минерални вещества в съответствие с нуждите на организма, се постига чрез разнообразно меню с големи количества зърнени храни и пълнозърнести продукти (пълнозърнестите продукти са по-богати на минерални вещества в сравнение с продуктите от бяло брашно), зеленчуци и плодове, мляко и млечни продукти, риба, умерени количества месо и яйца, и малко мазнини.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какви видове биват минералните вещества? 2. Кои минерални вещества преобладават в пепелта на пшеничното зърно? 3. В какви количества са необходими макроелементите? 4. В какви количества са необходими микроелементите? 5. Как се задоволяват нуждите на човешкия организъм с минерални вещества?

## ТЕСТ № 1

**1. Посочете, на какви групи се делят белтъчините.**

- а) прости и сложни;
- б) само прости;
- в) само сложни;
- г) нито прости, нито сложни.

**2. Кои специфични реакции са характерни за белтъчните вещества?**

.....  
.....

**3. Каква е ролята на глутена при производството на хляб и хлебни изделия?**

- а) определя времето за ферментация на тестото;
- б) определя съдържанието на витамини и минерали в тестото;
- в) определя доброто качество при изпичане и придава на тестото еластична и лесна за оформяне консистенция;
- г) определя температурата и влагата на изпичане.

**4. Допишете твърдението:** Аминокиселините се свързват във вериги, които се наричат .....(1). Ако в образуването на веригата участват повече от 100 аминокиселини, се получават .....(2).

**5. Напишете кои въглехидрати се отнасят към посочените по-долу видове?**

- а) монозахариди .....
- б) дизахариди .....
- в) полизахариди .....

**6. Допишете твърдението:** При нагряване и при наличие на вода нишестените зърна набъбват, обвивките им се разкъсват и настъпва т.нар. ....

**7. Кои свойства са характерни за простите захари?**

- а) те са водоразтворими, имат сладък вкус, и са с еднаква подслаждаща сила;
- б) те са водоразтворими, имат сладък вкус, но са с различна подслаждаща сила;
- в) те са водонеразтворими, имат сладък вкус, но са с различна подслаждаща сила;
- г) те са водоразтворими, нямат сладък вкус, но са с различна подслаждаща сила.

**8. Кои вещества се наричат несмилаемите съставки на хранителните продукти, които не са източник на енергия, но изпълняват важни функции в организма?**

- а) декстрини;
- б) захароза;
- в) баластни вещества;
- г) малтоза;



**9. Кой дизахарид се използва широко в сладкарската промишленост?**

- а) захароза;
- б) малтоза;
- в) лактоза;
- г) захароза, малтоза и лактоза.

**10. Какви видове биват мастните киселини?**

.....

.....

**11. За кои вещества се отнася твърдението:** Те имат важна роля за организма като резервна храна. В растителните продукти са едни от най-важните съставки на протоплазмата и на биологичните мембрани. Представяват концентриран енергиен и строителен резерв на организма.

- а) витамини;
- б) белтъчни вещества;
- в) минерални вещества;
- г) липиди.

**12. Посочете грешното твърдение:**

- а) мазнините с ниска точка на топене са по-лесно смилаеми, защото се разграждат и усвояват по-трудно;
- б) мазнините са разтворими в бензин и алкохол;
- в) мазнини са разтворители за мастноразтворимите витамини;
- г) мазнините са неразтворими във вода.

**13. Поставете думите хиповитаминоза, авитаминоза и хипервитаминоза на правилните места:** При системен недостиг на витамини организмът заболява от .....(1), а при периодичен – от .....(2). Ако количеството на приеманите витамини е прекалено голямо, може да се развие .....(3).

**14. За кой витамин е вярно следното твърдение:** Регулира усвояването на калция. Участва в образуването на костите, хрущялите и зъбите. Устойчив е на основи, но при наличие на минерални киселини се разрушава:

- а) витамин Д;
- б) витамин А;
- в) витамин С;
- г) витамин К.

**15. За кой витамин е вярно следното твърдение:** Участва в изграждането на съединителната тъкан, на костите, при заздравяването на рани, при растежа. Защишава от инфекции и от разрушаване на други витамини под действие на кислорода. Липсата му предизвиква тежки разстройства, намалена съпротива към инфекции и заболяването скорбут:

- а) витамин Д;
- б) витамин А;
- в) витамин С;
- г) витамин К.

**16. Според международната класификация, ензимите се делят на шест класа. Кои са те?**

.....  
.....

**17. За действието на кои вещества са необходими някои определени условия и фактори:** активна реакция на средата (рН), температура на средата, влияние на определени вещества, влажност на субстрата, начин и скорост на нагряване и охлаждане, наличие на кислород.

- а) витамини;
- б) ензими;
- в) липиди;
- г) белтъчни вещества.

**18. Кои ензими намират най-широко приложение в хлебопроизводството:**

.....  
.....

**19. Допишете изречението:** Масата на пепелта, изразена към изходната маса на продукта в проценти, се нарича .....

**20. Приемането на достатъчно минерални вещества в съответствие с нуждите на организма, се постига чрез:**

- а) разнообразно меню с големи количества зърнени храни и пълнозърнести продукти, зеленчуци и плодове, мляко и млечни продукти, риба, умерени количества месо и яйца, и малко мазнини;
- б) увеличен прием на въглехидрати;
- в) намален прием на липиди;
- г) увеличен прием на белтъчни вещества.

## РАЗДЕЛ III. БРАШНА

### 3.1. Зърнени храни



Зърнените култури, към които се отнасят и тези, предназначени за производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия, са основният продукт на селското стопанство. Зърната на различните зърнени култури се наричат *зърнени суровини*. Те представляват зрелите семена или плодове на различните видове *житни* (пшеница, ръж, царевица, ориз и др.), *бобови* (фасул, леща, соя и др.) и *маслодайни* растения (слънчоглед, рапица, сусам, лен и др.). Имат първостепенно значение за изхранване на населението. Източник са на 50 % от въглехидратите и на 70 % от растителните белтъчини, които хората потребяват. Те са и основна суровина за фуражната промишленост. След тяхната преработката се получават редица зърнени и фуражни продукти – брашно, грис, зърнени ядки, трици, комбинирани фуражи, нишесте, пиво, растителни масла и др. Някои маслодайни суровини (слънчоглед, сусам) се използват и като поръски в хлебопроизводството.

Според ботаническите особености зърнените суровини биват три групи:

- *зърнено-житни* – спадат към сем. *Poaceae (Gramineae)*. Тук се отнасят основно пшеница, ръж, тритикале, ечемик, овес, царевица, ориз, просо, сорго, лимец, камут и спелта. Те съдържат голямо количество въглехидрати (основно нишесте).

- *зърнено-бобови* – спадат към сем. *Leguminosae (Fabaceae)*. Тук се отнасят основно фасул, леща, грах, соя, нахут и бакла. Те съдържат голямо количество белтъчни вещества.

- *псевдо-зърнено-житни* – спадат амарант, киноа и елда.

Най-разпространената зърнено-житна култура в света е пшеницата, следвана от ориза и ечемика. За хлебопроизводството най-голямо значение има пшеницата.

**Пшеница.** Пшеницата (фиг. 1) е на първо място по значение от всички зърнено-житни суровини. Използва се основно за храна на хората и по-малко за фураж на животните и като суровина за някои индустриални производства (за получаване на спирт).



Фиг. 1. Пшеница (Димов и Кръстева, 2019)

Според ботаническите особености пшеницата бива два вида:

- *мека пшеница* (тип I) – зърната са по-къси, закръглени, с червеникав цвят и брадичка на върха;

- *твърда пшеница* (тип II) – зърната са по-удължени, ръбести и имат едва забележима браздичка; цветът им е жълтеникаво-кехлибарен, а ендоспермът е предимно стъкловиден. Има по-добри хлебопекарни качества, но е по-нискодобивна, затова се използва главно за производство на макаронени брашна или като подобрител.

Названията на тези два вида пшеница представляват ботанически класификационни термини, които не са свързани с физическите понятия „мек” и „твърд”.

Според предназначението пшеницата бива *хлебна* (съдържа над 22 % мокър глютен) и *фуражна* (съдържа под 22 % мокър глютен).

За повечето видове зърното на пшеницата е голо, но за някои е плевесто (лимец).

По коремната страна на пшеничното зърно преминава надлъжна браздичка. Тя може да бъде дълбока, средно дълбока и плитка.

Цветът на пшеницата може да бъде бял, червеникав, кехлибарен или жълтеникав. Това зависи от съдържанието на пигментни вещества в зърното, от структурата на ендосперма и от съдържанието на белтъчни вещества. Пшениците с бяло оцветяване имат най-ниско белтъчно съдържание, а тези с червеникаво и кехлибарено оцветяване – най-високо.

Основната химична съставка на пшеницата са *въглехидратите*. От тях в най-голямо количество е нишестето (57 – 76 %), следвано от пентозани (5 – 9 %), захари (0,6 – 2 %) и целулоза (2,3 – 3,7 %). На второ място по количество са *белтъчните вещества* – албумини, глутенини, глиадини и глобулини. Белтъчните вещества на пшеницата съдържат много незаменими аминокиселини – лизин, левцин, изолевцин, валин, триптофан, метионин, треонин и фенилаланин.

Белтъчните вещества на пшеницата имат и голямо технологично значение. Водонеразтворимите белтъчни фракции глутенин и глиадин образуват *глутен*. Той играе основна роля при оформяне на обема и структурата на хляба и хлебните изделия.

Меките пшеници съдържат около 12 – 13 % белтъчни вещества, а твърдите – около 14 – 16 %. От съдържанието на белтъчните вещества зависи до голяма степен, какъв е срезът (ломът) на пшеничното зърно. Той може да бъде брашнест, стъкловиден или смесен. Когато стъкловидността на пшеницата е по-висока, се счита че тя е по-качествена.

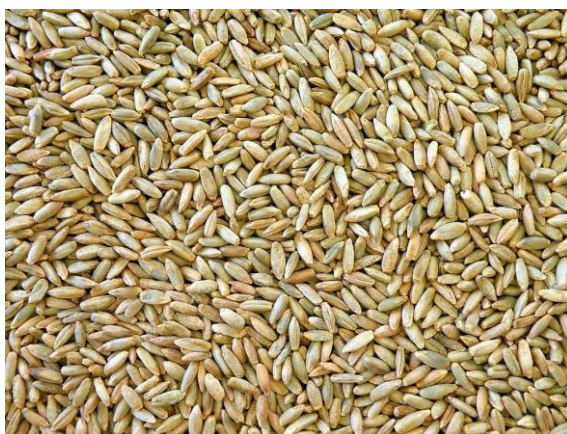
Общото съдържание на мазнини е около 1,4 – 3,2 %. Мазнините съдържат редица мастни киселини, като линолова, линоленова, олеинова, палмитинова и др.

Пшеницата съдържа провитамин А (каротен), витамините В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, РР и Е, като най-богати на витамини са зародишът и алейроновият слой.

В пшеничното зърно, от технологична гледна точка, най-голямо значение имат амилолитичните и протеолитичните ензими.

Минералните вещества се намират най-много в обвивките на пшеницата. Общото им съдържание е 1,7 – 2,2 %, а само в ендосперма е 0,40 – 0,5 %. По-голямата част от минералните вещества се отделят заедно с триците при смилането на пшеницата.

**Ръж.** Ръжта (фиг. 2) е на второ място след пшеницата по значение за хлебопроизводството. Използва се също и за производство на спирт и боза.



Фиг. 2. Ръж (Димов и Кръстева, 2019)

По външен вид ръжените зърна приличат на пшеничните, но са по-удължени към върха, а в основата са заострени. По цвят зърната са жълти, кафяви, виолетови или зелени. На коремната си страна също имат надлъжна плитка браздичка.

Анатомичният строеж на ръженото зърно е близък до този на пшеничното. Добивът на брашно е по-нисък, защото ендоспермът му е по-малко от този на пшеничното зърно.

Ръжта съдържа около 71 % въглехидрати, 10 % белтъчни вещества, 1,8 % мазнини и 1,7 % пепел.

Ендоспермът на ръженото зърно съдържа 57 – 66 % нишесте, което е съсредоточено в централните му части. Ръженото зърно съдържа най-висок процент захари в сравнение с пшеничното. Съдържанието на пентозани е почти еднакво в двете суровини, но водоразтворимите в ръженото зърно са около два пъти повече. Те играят съществена роля при производството на ръжен хляб.

Ръженото и пшеничното зърно имат близък аминокиселинен състав, но в ръженото е по-балансиран поради съдържанието на повече глутаминова киселина, лизин и треонин, което го прави по-ценно в това отношение.

Структурата на ендосперма (лома) може да бъде стъкловидна, брашнеста или смесена. Общата стъкловидност на ръжта обикновено не надминава 40 %.

**Тритикале.** Тритикалето (фиг. 3) се получава като хибрид при кръстосването на пшеница и ръж. Счита се, че тази култура е алтернативна за изхранването на човека в страни, разположени в планински и полупланински райони.



Фиг. 3. Тритикале (Димов и Кръстева, 2019)

Понастоящем тритикалето се използва за изхранването на животни и при производството на някои видове хляб, хлебни и сладкарски изделия. Зърното прилича на пшеничното и на ръженото.

По химичен състав тритикалето е близко до пшеницата и ръжта, но по някои показатели ги превъзхожда. То съдържа повече белтъчни вещества от пшеницата и ръжта, повече аминокиселини и водоразтворими пентозани от пшеницата.

**Ечемик.** Ечемикът (фиг. 4) се използва предимно за фураж и за получаване на пиво, както и за други цели – за производство на спирт, специални ядки, брашно за хляб, макар и по-ограничено.





Фиг. 4. Ечемик  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Ечемичното зърно има продълговато-яйцевидна правилна или неправилна форма. Цветът на зърната е много разнообразен – от сламено-жълт до черен и др.

Ечемичното зърно е обвито плътно от цветната обвивка (плевата), за това съдържа по-висок процент целулоза и минерални вещества. Анатомичното устройство на ечемика е близко до това на пшеницата. Ендоспермът е богат на нишесте (45 – 68 %), а белтъчните вещества съставляват 7 – 14 %. Състоят се главно от хордеин, албумин, глобулин и глутелин. Структурата на ендосперма може да бъде стъкловидна, брашнеста или смесена.

Зародишът (3 – 8 %) и алейроновия слой (12 – 14 %) съдържат захари, ензими, мазнини, витамини, белтъчни и минерални вещества.

**Царевица.** Царевицата (фиг. 5) се използва основно за фураж, както и за получаване на нишесте, масло (от зародиша), гликоза, алкохол, различни екструдирани продукти, хляб, хлебни и сладкарски изделия, макар и по-ограничено, като се добавя към пшеничното брашно.



Фиг. 5. Царевица (Димов и Кръстева, 2019)

Царевичното зърно е сравнително едро, но няма надлъжна браздичка. Отличава се съществено от другите житни зърна по форма и големина. Зародишът е силно развит и

съставлява 8 – 15 % от масата на зърното. Той съдържа висок процент мазнини (около 40 %), нишесте, белтъчни и минерални вещества. Структурата на ендосперма може да е стъкловидна (по периферията), брашнеста (във вътрешността) или смесена. Ендоспермът съставлява 70 – 75 % от масата на зърното. Неговите клетки съдържат около 77 – 84 % нишесте, 7 – 11 % белтъчини, 0,6 – 0,7 % мазнини и 0,3 – 0,8 % минерални вещества.

Цялото царевично зърно съдържа около 10,3 % белтъчини, 4,9 % мазнини, 67,5 % въглехидрати и 1,2 % пепел.

**Лимец.** Лимецът (фиг. 6) представлява първичната форма на пшеницата, най-древната дива пшеница, позната в две разновидности: *еднозърнест* и *двузърнест* лимец. Наричат се така, тъй като еднозърнестият лимец има по едно зрънце, закрепено към основата на класа (обикновената пшеница има четири зрънца), а двузърнестия – по две зрънца.



Фиг. 6. Лимец (Димов и Кръстева, 2019)

Зърната на еднозърнестия лимец са плътно положени, здраво обвити с твърди обвивки (цветни плеви), светлочервени, силно сплескани от страни и с много тясна коремна браздичка. Зърната на двузърнестия лимец са подобни на еднозърнестия, но те са по-твърди и малко по-големи.

Анатомичният строеж на лимеца не се различава от този на пшеницата и останалите житни култури, т.е. налице са трите основни анатомични части: обвивки, ендосперм и зародиш. Като покритозърнеста суровина пък, еднозърнестият лимец има и цветна плева.



Любопитко

Предполага се, че двата вида лимец имат и по-висока хранителна стойност в сравнение с обикновената пшеница. Освен това те са сухо- и студоустойчиви; могат да се развиват и при по-висока надморска височина между 700 и 1300 m, където отглеждането на съвременната пшеница е немислимо; подходящи са за отглеждане и при по-бедни на хранителни вещества почви, каменисти, непропускливи, нископлодородни и засолени почви; отличават се с голяма резистентност към гъбни болести – брашнеста мана и ръжди, поради което нямат нужда от третиране с пестициди.



Лимецът не може да бъде заставен да расте по-бързо посредством химически средства (пестициди и хербициди), с които се третират съвременните хибридни пшеници. Не поглъща и вредните вещества от почвата, например тежки метали.

Замяната на съвременната пшеница в ежедневното хранене с продукти от лимец има важно значение за хора, страдащи от цьолиакия, тъй като едно от най-ценните качества на еднозърнестия лимец е липсата или ниското съдържание на глютен – около 2 - 6 %, докато в двузърнестия лимец и в твърдата пшеница – сравнително по-високо, а в обикновената мека пшеница и в спелтата – още по-високо. Ето защо, еднозърнестият лимец е по-здравословен и само той е подходящ за безглутенови диети. Съдържащият се в него глютен е различен, в сравнение с глутена на другите видове пшеница. Той е с видоизменена глутенова структура. Това го прави по-поносим за страдащите от цьолиакия; по-благоприятно е и за храносмилателната система на човешкия организъм. Установеното пък в двузърнестия лимец по-високо количество мокър глютен, в сравнение с твърдата и мека пшеница, е с ниско качество.

Цьолиакията е състояние на организма, при което не се усвоява специфичният белтък – глютен, съдържащ се в зърното на пшеницата, така че вместо да има хранителна стойност, последният предизвиква алергични реакции при хора, страдащи от цьолиакия и се превръща в източник на интоксикация за организма, тъй като той е токсичен. Глиадинът, едната от белтъчните съставки на глутена в лемеца, е доказано нетоксична. Затова, за болни от цьолиакия се препоръчва, пшеничният хляб да се замени с лемецов.

Лимецът е храна от изключително значение. В сравнение с обикновените, „модерни“ пшеници, лемецовото зърно съдържа:

- повече белтъчини (16 – 28 % при еднозърнестия лимец и 16 – 23 % при двузърнестия лимец), полезни мазнини (1,02 – 3,80 %), въглехидрати (65 – 70 %), лизин (до 3,65 %) и не съдържа холестерол;

- по-малко количество наситени и по-голямо количество ненаситени мастни киселини;

- значително количество сурови влакнини и минерални вещества (калий, магнезий, манган, калций, желязо, цинк, фосфор и сяра). Съдържанието на магнезий, цинк и манган в лемеца, е 50 % повече, отколкото при другите видове пшеници. С прорастването на лемеца, цинка в него се увеличава 12 пъти, а магнезия – 7 пъти.

- високо пепелно съдържание – от 1,14 до 2,46 %, което е по-ниско, отколкото при твърдата пшеница, въпреки, че някои автори отчитат по-високи стойности за различни видове двузърнест лимец;

- голямо количество витамини: витамин А и витамини от групата В – основно витамин В<sub>1</sub> (тиамин), витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) и витамин В<sub>3</sub> (ниацин);

- значително количество витамин Е и микроелемента селен, които са антиоксиданти с голямо значение. Те имат отношение, както към „фертилността”, така и към „обезвреждането” на свободните радикали, които постоянно се образуват в организма под въздействието на вътрешни и външни фактори, и за които е доказано, че са една от причините за възникване на онкологичните заболявания;

- значителни количества (3 – 6 пъти повече) бета-каротин, лутеин, токотриеноли и токофероли, поради което лимеца е мощен антиоксидант.

Пълнозърнестото брашно от двузърнест лимец, е източник на неразтворими диетични фибри, целулоза и хемицелулоза и съдържа големи количества Zn, Cu, K, Mg и Mn; характеризира се с висока хранителна стойност. Понастоящем двузърнестият лимец се използва основно за храна на човека, включва се в някои диети, а също така се използва и за храна за животните.

Употребата на лимец като храна е целесъобразна поради не по-малко ценното ѝ качество – лесна смилаемост. Влакнините, влизащи в състава на зърното от лимец са с отлична поносимост. В сравнение с другите пшеници, които са киселинни, лимецът е алкална храна.

Лимецът може да замени месото и плодовете. Съхранява се дълго време и то без промяна на качеството.

**Спелта.** Спелтата (фиг. 7) наричана още *шпелта* или *динкел*, е вид древна пшеница. Тя се счита за предшественик на обикновената хлебна пшеница. Представлява естествен хибрид между двузърнестия лимец и вид дива пшеница.



Фиг. 7. Спелта (Димов и Кръстева, 2019)

В България и по света, спелтата обикновено се бърка с лимеца, но те са две различни зърнени култури. Зърното на спелтата е сравнително по-едро и дава по-големи добиви, в сравнение с лимеца. Има много плътен и приятен вкус, отлични хлебопекарни качества и устойчивост на полето.



Любопитко

През XX век почти навсякъде, спелтата постепенно е изместена от обикновената хлебна пшеница, тъй като добивите ѝ не могат да се увеличават с торене и генни модификации за разлика от обикновената пшеница, която се поддава на подобни обработки. Освен това, след вършитба зърната на спелтата остават обвити в цветните плеви, което изисква допълнително олющване преди смилане.

Въпреки, че спелтата е ниско добивна, интересът към нея се засилва, поради нарастващото търсене на неконвенционални храни и култури с ниски вложения за тяхното производство.

Спелтата не е капризна култура. Тя е устойчива на неблагоприятни условия на околната среда и е резистентна към различни болести. Може да бъде отглеждана при всякакви условия. Вирее чудесно върху бедни, каменисти и ниско плодородни почви, оцелява в по-суров климат.

Зърното на спелтата е здраво сраснало с твърдата и бодлива обвивка. Обвитите в дебела люспа зърна запазват до голяма степен хранителните вещества, витамините и минералите от вредните влияния на околната среда.

Днес спелтата се възприема като здравословна храна. Тя е много подходяща и се препоръчва при здравословно хранене тъй като:

- съдържа голямо количество полезни хранителни вещества – около 58 % въглехидрати, 17 % белтъчини, 3 % мазнини, 9,2 % фибри, минерални соли и витамини;

- богата е на витамините А, Е, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и ниацин (витамин В<sub>3</sub>), който е необходим за функционирането на нервната система, за нормалната обмяна на веществата и за кожата;

- съдържащите се в нея ценни мастни киселини и минерални вещества (желязо, магнезий, мед, фосфор и калций) е по-високо в сравнение с останалите видове житни растения;

- нейните съставки са водоразтворими, което улеснява възприемането им от организма. Подобно на течните храни те се усвояват бързо и така подпомагат формирането на клетъчната система на тялото;

- спомага за подобряване на кръвообращението, улеснява бъбречната дейност и пречистването на организма, действа съдоразширяващо и подобрява храносмилането.

В съвременното здравословно хранене, спелтата е на почит и се използва при производство на хляб и хлебни изделия, пълнозърнеста паста, безкофеиново кафе, снаксове, мюсли, каши, десерти и др. Поради съдържанието на глютен, не е подходяща за хора с алергия към него. Въпреки това, много хора с алергии или непоносимост към пшеничното

нишесте предпочитат този вид пшеница, тъй като брашното от спелта е здравословно, лесно се усвоява и бързо се смила от организма, в сравнение с бялото брашно. Хлябът от спелта е богат не само на вкус, но и на аромат.

**Камут (Коразан).** Пшеницата Коразан (ориенталска пшеница), известна под търговското наименование Камут (фиг. 8) се отнася към т.нар. древни (примитивни) пшеници, които никога не са били обект на отглеждане в миналото. Предполага се, че Камут е естествен хибрид между твърдата и полска пшеница, т.е. Камут е древен вид дива твърда пшеница; един от предците на съвременната пшеница.



Фиг. 8. Камут (Коразан)  
(Димов и Кръстева, 2019)



Любопитко

Камут произхожда от Египет. Думата „камут” всъщност е древна египетска дума за пшеница. Счита се, че тя вероятно се е използвала векове наред при отглеждането на селскостопанските животни в Близкия Изток и Централна Азия. Първото научно наименование Коразан произхожда от името на персийската провинция Коразан.

Изключително лесен е за отглеждане и непретенциозен по отношение на почвата и условията на околната среда. Може да вирее много добре в планинските райони, върху бедни, каменисти и ниско-плодородни почви, при по-неблагоприятни климатични условия. Устойчив е на плевелите, дава високи добиви и зърното е с добро качество. Добивите почти не се влияят от наторяването, което кара производителите на Камут да не използват изкуствени торове при отглеждането му.

Камут се използва в хранителната промишленост под формата на цели зърна, грисове, брашно, екструдати, за производство на хляб, хлебни, сладкарски и макаронени изделия. В САЩ са разработени широк спектър храни под запазена марка: брашна, грисове, ядки, видове хляб, спагети, екструдирани продукти.

По морфологични характеристики зърната на Камут са подобни на твърдата пшеницата, но по своите размери те са до два пъти по-големи от нея; тесни, стъкловидни и вдлъбнати, с характерна изпъкнала гръбна страна.

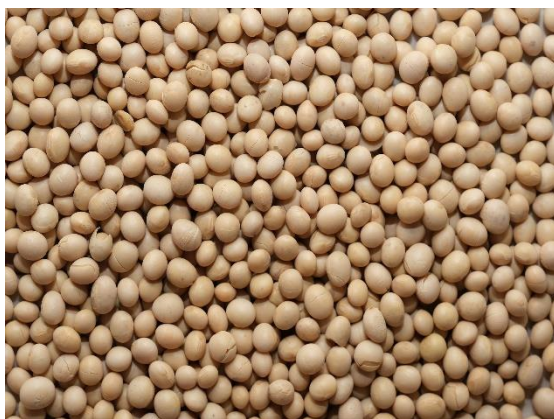
Данните за биологично-активните свойства на Камут са все още ограничени. Зърното се характеризира с:

- по-голямо количество белтъчини (с 20 до 40 %) в сравнение с пшеницата, но има малко съдържание на глютен, който е с ниско качество;
- по-високо съдържание на аминокиселини и витамини (витамин В<sub>1</sub> и В<sub>6</sub>; витамин Е);
- значително количество пантотенова киселина (витамин В<sub>5</sub>);
- по-високо съдържание на мастни киселини при добре балансиран състав;
- повишено съдържание на микроелемента селен;
- въглехидратен състав, отнасящ се към категорията на лесно усвояемите въглехидрати;
- високо съдържание на селен, калций, магнезий, фосфор, калий, желязо, манган и цинк;
- висока хранителна стойност и лесна смилаемост.

Всичко това показва, че този древен вид пшеница може да се използва като нов хранителен източник при съставяне на различни диети и при производство на храни с висока енергийна стойност и лесна усвояемост, за деца и възрастни.

Интересът към тази пшеница е провокиран от нейния приятен маслено-орехов вкус. По-новите изследвания на зърното показват, че тя може да се използва като заместител на обикновената пшеница.

**Соя.** Соята (фиг. 9) е една от широко използваните зърнено-бобови култури с универсално приложение. Намира място в почти всички отрасли на хранително-вкусовата промишленост. От нея се получава масло, а от него – маргарин, глицерин, сапун, лакове, бои, лецитин и др.



Фиг. 9. Соя  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))



Соевото зърно има сферична форма и се състои от две половинки (два семедела). Цветът му е най-често жълт или кафяв. Анатомичният му състав е представен от две части: обвивки (7 – 9,5 %) и зародиш (заедно със семеделите) около 90,5 – 93 %.

Соята съдържа голямо количество мазнини – около 17,3 % (добива се соево масло), и белтъчни вещества (около 35 %). Последните съдържат по-голямо количество от аминокиселините лизин, триптофан, метионин, треонин, в сравнение с пшеницата, ръжта и тритикалето. Соевият белтък е близък до животинския, а по усвояемост се доближава до млечния казеин.

Освен това соята е богата на ензимите липаза и липоксигеназа, които се съдържат в малко количество в пшеничното брашно (предимно в зародиша, който се отстранява почти напълно при смилането). Соята съдържа относително малко въглехидрати (26,5 %).

Соевото брашно се използва за получаване на мляко, млечни продукти, консерви, макарони, хлебни и сладкарски изделия, бонбони, шоколади, халва, торти, колбаси, лепило, тъкани, пластмаси и др.

**Елда.** Елдата (фиг. 10) е псевдо-зърнено-житна суровина, която се отнася към семейство Лападови. Смилана се на брашно и се използва главно при производството на хляб и някои видове сладкарски изделия.



Фиг. 10. Елда  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Елдата е известна като „медоносното растение“. Добитият от нея мед има профилактично и лечебно действие. Наричат я още „черен ориз“, „черна пшеница“, „турско зърно“, „арабско зърно“, „зрънце за милиони“.

Елдата е богата на витамини и минерали и е една от най-подходящите зърнени храни за активно спортуващите, за диабетици и за онези, които страдат от затлъстяване и наднормено тегло. В 100 g продукт се съдържат: лесно усвояеми белтъчини (13 – 16 %), захари (2 – 2,5 %), нишесте (70 – 71 %), мазнини (2,5 – 3 %), фибри (1,1 – 1,3 %), минерални

вещества (2 – 2,5 %). Съдържа се значително количество желязо, калций, йод, фосфор, бор, мед, никел, кобалт, цинк и магнезий, органични киселини (лимонена, ябълчена, оксалова), комплекс от витамини – витамин А, от групата В, РР, Е, големи количества от осемте незаменими аминокиселини (лизин, левцин, изолевцин, метионин, триптофан, треонин, фенилаланин и валин) и пектин, който отстранява от тялото всички вредни вещества и значително подобрява процесите на храносмилане. В нейния състав липсва глютен, което своевременно я превръща в прекрасен диетичен продукт.

Протеинът в елдата е най-добрият източник на сложни въглехидрати. Получава се т.нар. хранене с „протеино-съхраняващ ефект“ (хранене, което позволява на тялото да посрещне енергийните си нужди, без да използва протеиновите си запаси).

**Просо.** Просото (фиг. 11) има най-високо съдържание на минерални вещества. То е една от най-старите култури и служи за изхранване на населението. Намира приложение при производство на питки, хлебни изделия, боза и спиртни напитки.



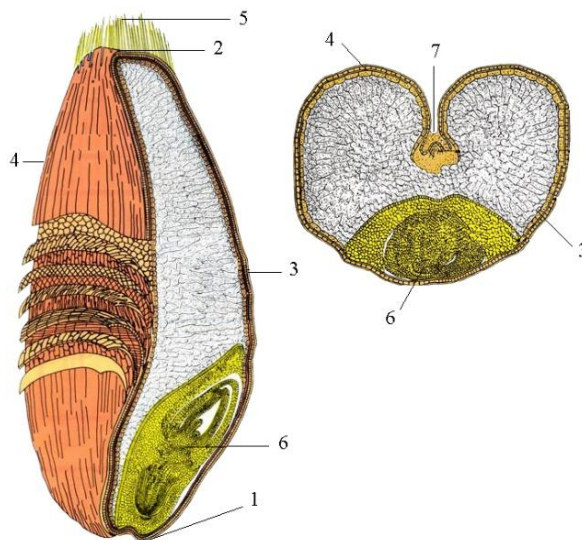
Фиг. 11. Просо  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

**ВЪПРОСИ:** 1. Какви групи биват зърнените суровини според ботаническите им особености? 2. Какво представлява тритикалето? 3. Коя зърнена суровина е най-богата на мазнини? 4. Коя зърнена суровина има най-важно технологично значение и защо? 5. Коя зърнена суровина може да се използва за болни от цьолиакия и защо?

### 3.2. Анатомичен строеж на зърното

Зърната на *житните суровини* принципно имат един и същ морфологичен и анатомичен строеж. Формата им е продълговата, яйцевидна и по-рядко кръгла.

На фиг. 12 е показана *морфологията* на пшенично зърно.



Фиг. 12. Морфология на пшенично зърно (Димов и Кръстева, 2019)

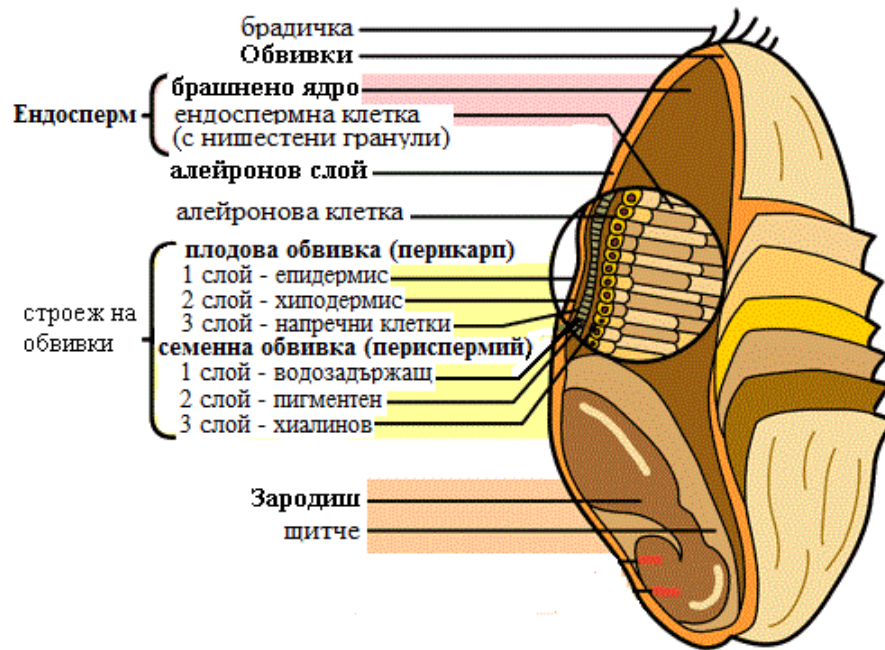
1 - основа; 2 - връх; 3 - гръбна страна; 4 - коремна страна;  
5 - брадичка; 6 - зародиш; 7 - коремна браздичка

Всяко зърно има *основа* (1), *връх* (2), *гръбна страна* (3) и *коремна страна* (4). С основата си зърното е захванато за житното стъбло, а противоположната му част е върхът. При някои видове зърнени суровини на върха на житните зърна има космици, образувачи т.нар. *брадичка* (*четчица*) (5). Коремната страна на зърното е плоска, а гръбната – слабо изпъкнала и в основата ѝ се намира *зародишът* (6). При зърната на пшеницата, ръжта, тритикалето, овеса, ечемика и др. надлъжно по коремната страна се намира по-плитка или по-дълбока *коремна браздичка* (7).

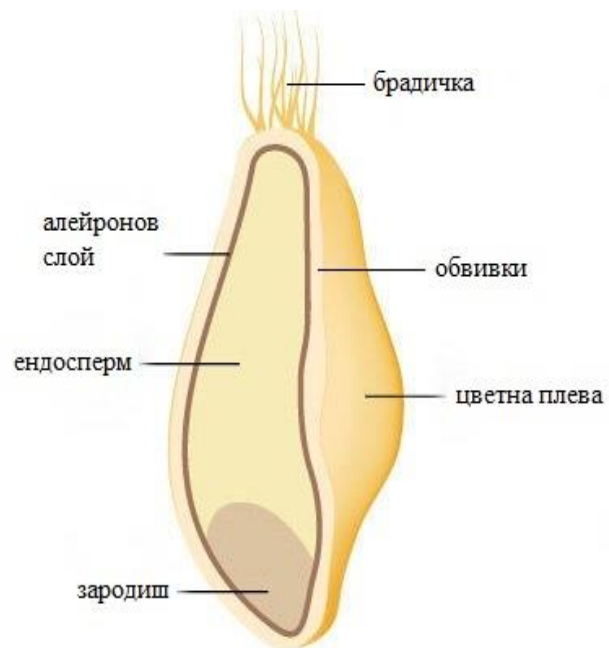
Всяко житно зърно е анатомично устроено от три основни части – *обвивки* (плодова и семенна), *ендосперм* и *зародиш*. Непосредствено под обвивките се намира *алейроновият слой*.

На фиг. 13, 14 и 15 е показан *анатомичният строеж* съответно на *пшенично*, *лимецово* и *царевично* зърно. От фигурите е видно, че трите зърнени култури имат *сходен* анатомичен строеж по отношение на основните анатомични части. Същото е характерно за ръженото и ечемичното зърно.

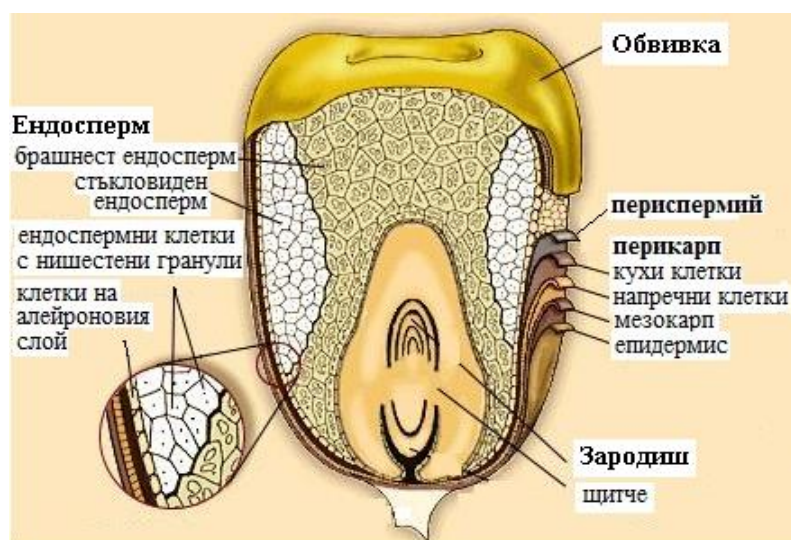




Фиг. 13. Анатомичен строеж на пшенично зърно (Димов и Кръстева, 2019)



Фиг. 14. Анатомичен строеж на лимецово зърно (Димов и Кръстева, 2019)



Фиг. 15. Анатомичен строеж на царевично зърно  
(Димов и Кръстева, 2019)

*Обвивките* (плодова и семенна), се състоят от по три слоя с различен химичен състав и оцветяване. Съставляват общо около 5 – 14 % от масата на зърното. Те обвиват зърното от всичките му страни и предпазват ендосперма и зародиша от механични и химични повреди и въздействия. Обвивките съдържат минимални количества хранителни вещества, затова при смилането на зърното те се отстраняват от брашното. Така се получават белите брашна. Наличието на обвивки в брашното, обаче, е необходимо и полезно за храносмилането на човека. Обвивките (триците) са основната част на баластните вещества в брашното и хляба, които имат голямо значение за правилното храносмилане.

*Алейроновият слой* съставлява 5 – 8 % от цялото зърно. Той е богат на белтъчни вещества, ензими, мазнини, пигменти и биологично-активни вещества.

*Ендоспермът* е най-често около 79 – 85 % от масата на зърното. Той се състои от големи клетки, запълнени с нишесте и малко количество белтъчни вещества. Нишестето е под формата на гранули, обвити с тънка ципа. Разпределението на нишестето и белтъчните вещества в ендосперма не е еднакво. В по-вътрешните слоеве на ендосперма количеството на нишестето относително нараства, а количеството на белтъчните вещества намалява.

Добивът на брашно зависи от големината на ендосперма, колкото той е по-голям, толкова добивът на брашно е по-висок. Ендоспермът може да бъде стъкловиден, брашнест или смесен.

*Зародишът* заема малка част от масата на зърното – около 1,5 – 4 %. Състои се от зародишни коренчета, зародишно стъбло и пъпка. От зародиша се развива новото растение при посяване на зърното. Богат е на мазнини, захари и витамини. Поради голямото количество мазнини, той не е желан в брашното, тъй като то става нетрайно при съхранение.

Затова при смилането зародишът се отстранява. Той е най-богатата на биологично-активни вещества анатомична част на зърното. Използва се основно във фармацията.

Зърната на *бобовите суровини* се състоят от две анатомични части – зародиш и семенна обвивка.

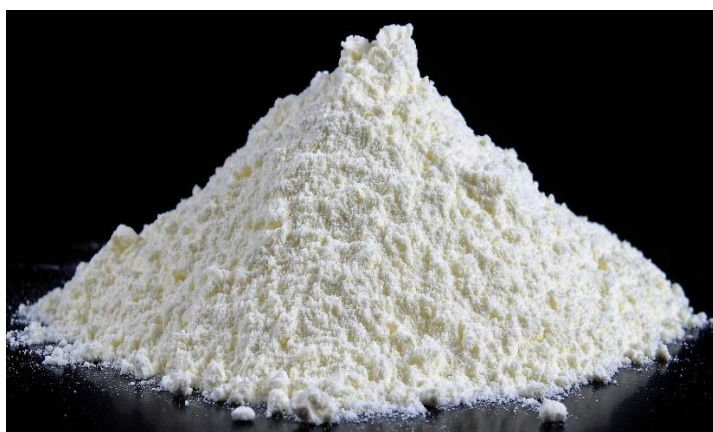
*Зародишът* (около 1 – 2 % от масата на зърното) има същите съставни части, както житните зърна. Зародишните листенца тук се наричат семедели. В тях се натрупват резервните хранителни вещества – основно голямо количество белтъчни вещества. След отстраняване на обвивките бобовите зърна много лесно се разделят на две половинки, които представляват двата семедела.

*Семенната обвивка* е около 8 % от масата на зърното. Тя предпазва зародиша от външни въздействия. Плътна е, кожеста и се състои от няколко слоя. Най-външният ѝ слой е богат на мастноподобни вещества, с което се осигурява водо- и газонепроницаемост към вътрешността на зърното.

*ВЪПРОСИ:* 1. Каква е формата на зърната на житните суровини? 2. Кои са основните анатомични части на зърната на житните суровини? 3. Какво съдържа ендоспермът? 4. Кои са основните анатомични части на зърната на бобовите суровини?

### **3.3. Основни процеси при производството на брашна**

Крайният продукт от смилането на зърнените суровини е *брашното* (фиг. 16). Чрез редица технологични процеси се отделят обвивките, зародишът и ендоспермът, който се превръща в брашно. Последното е *основна суровина* за хлебопроизводството и сладкарството. У нас се използва основно пшенично брашно.



Фиг. 16. Брашно  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Основните технологични процеси при смилането на зърнените суровини са два – *подготовка на зърното за смилане*, и *самото смилане на зърното*. Първият процес се

извършва в т.нар. подготвително отделение на мелницата, а вторият – в т.нар. млевно отделение.

*Подготовка на зърното за смилане.* Хлебопроизводството изисква партии брашна със сравнително еднакво хлебопекарно качество, за да се осигури стабилен технологичен процес. Поради това, мелничните предприятия трябва да произвеждат партии брашна със сравнително еднакво качество за един по-дълъг период на работа на хлебозаводите. Това се постига чрез предварително *смесване* на зърнени партии с различно качество (количество и качество на мокър глутен, пепелно съдържание, цвят и др.). Именно, първата основна операция от подготовката на зърното за смилане е *съставянето на млевни смеси* с определени качествени показатели от различни зърнени партии на дадена зърнена суровина.

Технологичната обработка на зърното в подготвителното отделение на мелниците включва три основни процеса: *почистване (сепариране) от примеси, обработка повърхността на зърната и кондициониране.*

*Почистването* на зърнената смес от примеси се извършва в специални, последователно разположени машини (сепаратори) в подготвителното отделение на мелницата. Процесът се основава на разликата във физичните свойства на зърното и примесите – размери, форма, аеродинамични свойства, плътност, магнитни свойства и др.

*Обработката на повърхността на зърната* (суха или мокра) цели отстраняването на полепналия по повърхността минерален прах и микроорганизми. Наред с това се снемат и част от обвивките, зародиша и брадичката на зърното, което води до намаляване на пепелното му съдържание. Сухата обработка на повърхността на зърната се извършва с шелмашини, четкомашини и лющачни машини, а мократа – с миячни машини или машини за мокро шелване, които днес не намират приложение.

*Кондиционирането (хидротермичната обработка)* на зърнената смес цели да доведе зърното до такава кондиция (състояние), че от него да може да се произведе максимално количество брашно с максимално най-добро качество. При този процес върху зърното се въздейства с влага и топлина за определено време, според качеството на зърното. В резултат на това става преразпределение на влагата между обвивките и ендосперма на зърното, което води до по-лесно отделяне на обвивките при смилането и то в по-голям процент. Топлината от своя страна способства за по-бързо преразпределение на влагата между анатомичните части на зърното и въздейства върху белтъчните му вещества (намалява се или се увеличава тяхната атакуемост от протеолитичните ензими съгласно качеството на зърното).

Фактор при кондиционирането е и влиянието на въздушната среда, тъй като то може да се проведе при атмосферни условия, под вакуум или при надналягане.

В зависимост от използването на топлината като фактор, кондиционирането бива два вида – *студено* (без или със загряване на водата или зърнената суровина) и *горещо* (при атмосферни условия, във вакуум, при надналягане с водна пара и чрез диелектрично нагряване).

*Студеното кондициониране* се състои в навлажняване и отлежаване на зърнената смес при атмосферни условия. Процесът е дълъг (8 – 10 часа и повече в зависимост от вида и сорта на зърното).

*Горещото кондициониране* протича много бързо под действието на топлината.

**Смилане на зърното.** Така подготвеното в подготвителното отделение на мелницата зърно постъпва в млевното отделение, където то се превръща в брашно, най-често чрез прилагане на *многократно смилане* и последващо пресяване, които се извършват последователно. От началото до края на смилането, получените продукти многократно се пресяват. Така те се сортират по едрина и качество посредством работните органи (сита) на използваните пресевни машини (най-често планзихтери)

Планзихтерите представляват вертикална система от сита с различна големина на светлия отвор. Получените надсявки и пресявки през дадено сито се отправят в различни потоци според тяхната едрина и качество.

Смилането може да бъде и *еднократно*. При него крайният продукт (брашното) се получава в резултат само на едно преминаване на зърното през раздробяващата машина, която най-често е чукова дробилка. Така се добива пълнозърнесто брашно.

Технологичният процес на многократно смилане представлява съвкупност от няколко отделни процеса: *шротуване (раздробяване), сортиране, обогатяване, шлифоване, разтваряне* и *измилане*. Шротуването, разтварянето и измилането са задължителни, а останалите – препоръчителни.

*Шротуването (раздробяването)* на зърното се извършва с мелнични валци и представлява началото на неговото смилане. Зърното се раздробява, като се запазва целостта на обвивките. Получават се големи количества междинни продукти – грисове и дунстове (използват се за по-нататъшно смилане до брашно), и малко количество брашно (10 – 15 %).

*Сортиране и обогатяване на грисодунстовите продукти.* Получените при шротуването продукти са основа за производството на висококачествени брашна, които се получават чрез смилане, в този случай наричано разтваряне. Преди разтварянето грисодунстовите продукти се сортират и обогатяват.

Сортирането се извършва с планзихтери, като се получават грисове и дунстове с различна едрина. Те се формират в отделни потоци за по-нататъшна обработка.

Обогатяването е процес, при които се отстраняват частиците от обвивки, останали по грисовете и дунстовете, и се стига до почти чист ендосперм. Казва се, че грисодунстовата смес се обогатява на ендосперм. Намалява пепелното съдържание на обогатените грисове и дунстове. Извършва се с грисмашини.

*Шлифоването* цели отстраняване на останалите здраво свързани тричави частици към грисовете и раздробяване основно на едрите грисове. Извършва се с валцмашини. Шлифованите грисове се подават след това за обогатяване в грисмашините.

*Разтварянето* цели по-нататъшно смилане на обогатените грисодунстови продукти. То се извършва чрез многократно раздробяване на обогатените грисодунстови продукти с междинни пресявания на полученото брашно. При разтварянето се получава основното количество брашно (45 – 55 %).

*Измилането* има за цел да отдели останалото количество плътено прилепнал ендосперм към обвивките. За тази цел продуктът, в който преобладават обвивките, се обработва интензивно с назъбени валци. При това неизбежно се раздробяват и част от обвивките, които влизат в брашното. Получават се брашна с много високо пепелно съдържание, и с тъмнокафяв цвят. Този поток брашно се отправя към по-нискокачествените брашна.

В зависимост от броя на получаваните брашна като краен продукт смилането бива *еднотипно* (получава се само един тип брашно и трици, например брашно тип 500), *двухтипно* (получават се два типа брашно и трици, например брашно тип 500 и тип 1150), *тритипно* (получават се три типа брашно и трици, например брашно тип 500, тип 700 и тип 1150) и *многотипно* (получават се повече от три типа брашно).

*ВЪПРОСИ:* 1. Кои са основните технологични процеси при смилането на зърнените суровини? 2. Какви процеси включва технологичната обработка на зърното в подготвителното отделение на мелницата? 3. Каква е целта на кондиционирането на зърнената смес? 4. Технологичният процес на многократно смилане на зърното е съвкупност от няколко отделни процеса. Кои са те? 5. Какво представлява шротуването? 6. При кой вид смилане, крайният продукт се получава в резултат само на едно преминаване на зърното през раздробяващата машина? 7. Кое налага уеднаквяване на качеството на брашното за производство на хляб?

### **3.4. Характеристика на пшенично, ръжено, царевично, ечемично, овесено, соево, високобелтъчно и други видове брашна**

Разделянето на брашната на видове се извършва според: видът на зърнената суровина, от която са получени, т.е. в зависимост от техния произход; добивът (рандеманът) на брашно от единица зърно; пепелното съдържание на брашното.

Според произхода брашното бива: *пшенично, ръжено, царевично, ечемично, овесено, соево и др.* В някои страни се употребява брашно от картофи, сорго, просо, маниока и др.

*Пшеничното брашно* е основен вид брашно, което се използва за производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия. В нашата страна се произвеждат три основни типа пшенично брашно – тип 500 (бяло), тип 700 („Добруджа“) и тип 1150 (типово). От тях се произвеждат съответно основните типове пшеничен хляб – бял („Стара Загора“), „Добруджа“ и типов („Софийски“), почти всички видове хлебни изделия и изпечени полуфабрикати за сладкарски изделия. Специалните видове хляб, хлебни и сладкарски изделия се произвеждат от брашно тип 500 и с малки изключения от тип 700.

Числото, поставено към типа на брашното, показва пепелното му съдържание в проценти, умножено по 1000. Например брашно тип 1150 има 1,15 % пепелно съдържание. Брашната с по-високо пепелно съдържание имат по-голям процент обвивки и части от алейроновия слой на зърното, по-тъмен цвят, повече вещества с кисел характер и повече витамини, минерали и ензими.

*Пълнозърнестото пшенично брашно* (тип 1850) се получава чрез еднократно смилане на цяло зърно (заедно с обвивките и зародиша). Брашното има тъмен цвят. Богато е на баластни вещества, витамини, ненаситени мастни киселини, минерали и микроелементи. Пълнозърнестите брашна се нуждаят от по-голямо количество вода при замесването. Добре е те да се смилат преди самото им използване. Хлябът, приготвен от пълнозърнесто брашно се нарича пълнозърнест хляб или „Грахам“.

*Високобелтъчните брашна* спадат към групата на пшеничните брашна. Произвеждат се в два типа – тип 650 и тип 800. Съдържат по-голямо количество белтъчни вещества, общи и редуциращи захари, мокър и сух глутен, по-високо пепелно съдържание, относително по-ниско съдържание на нишесте, по-голямо газообразуване и водопоглъщане, и имат по-тъмен цвят. Тези брашна се използват при производството на специални видове хляб, фини точени кори и като подобрител към основните типове брашна.

*Ръженото брашно* (тип 1000) се използва основно за производство на хляб (ръжен, ръжено-пшеничен или пшенично-ръжен в зависимост от това, кой вид брашно преобладава в последните два вида хляб) и ограничен асортимент хлебни и сладкарски изделия.

Ръженото брашно съдържа повече прости захари от пшеничното брашно. Голямото количество високоактивна  $\alpha$ -амилаза води до натрупване на нискомолекулни декстрини в ръжената хлебна среда. Така тя става лепкава и влажна. Този вид брашно съдържа много голям процент водоразтворими пентозани в сравнение с пшеничното брашно. Те са важни за водопоглъщането на брашното. Ръженото брашно съдържа по-малко глутаминова киселина и повече незаменими аминокиселини (лизин и треонин). Съдържа и голямо количество тирозин, а от там се получават меланини, от които ръжената среда е тъмно оцветена.

Важна особеност на ръженото брашно е, че то не образува глютен. Причината за това е високото съдържание на слизести вещества (пентозани) в брашното. Те обвиват белтъчните частици и така им пречат да се слепват и да образуват една обща глютенена маса.

Всички останали видове брашна (по произход) имат спомагателно значение в хлебната промишленост. Използват се като добавка в определен процент към пшеничното или ръженото брашно или за подобряване на определени качествени показатели на изделията.

*Царевичното брашно* се произвежда при еднотипно смилане на царевича. Смила се бяла или жълта царевича, което оказва влияние върху цвета на брашното. Царевичното брашно съдържа голямо количество въглехидрати, основно нишесте (до 85 %), бедно е на белтъчини и аминокиселини, но е относително богато на мазнини (до 4 %), което го прави нетрайно при съхранение. Нишестето на този вид брашно се оклейва при висока температура (70 – 80 °C). От царевичното брашно не се отмива глютен. Не се използва самостоятелно в хлебопроизводството, а като добавка до 15 % към пшеничното брашно.

*Ечемичното брашно* съдържа висок процент целулоза и дъбилни вещества. Белтъчините са от 7 до 20 %. Устойчиви са на действието на протеолитичните ензими. Това брашно има зърнест, много силно къслив и неразтеглив глютен, който се образува само при специални условия. Има ниска водопоглъщателна и газозадържаща способност. Нишестето на ечемичното брашно се оклейва при температура 68 – 80 °C. Ечемичното брашно не се използва самостоятелно, а може да се добави към пшеничното до 10 %. Хлябът, произведен от ечемично брашно, има сравнително добър обем, шупливост и еластичност на средината. Кората е груба и напукана. Има слабо горчив вкус, който се дължи на високото съдържание на целулоза и на дъбилни вещества в брашното.

*Овесеното брашно* се произвежда при смилане на овесени ядки. Този вид брашно съдържа голямо количество аминокиселини и въглехидрата лихеин, който има висока и бавна усвояемост от човешкия организъм и е подходяща съставка за получаване на детски и диетични храни. Съдържа по-малко количество захари, нишесте и белтъчни вещества, и



по-голямо количество мазнини (до 10 %), което го прави нетрайно. Белтъчните вещества на овесеното брашно не образуват глютен въпреки количеството им (11 – 12 %). Водопоглъщането е ниско, но се повишава при изпичането, което го прави подходящо за добавка към ръжено брашно.

*Соевото брашно* се характеризира с голямо количество водоразтворими белтъчини, които не образуват глютен. Богато е на незаменими аминокиселини (особено лизин). Използва се като добавка към пшеничното брашно в различни количества (около 10 %) в зависимост от предназначението му. Желателно е внасянето на захар, мазнини и комбинирани подобрители. Газообразуването и формоустойчивостта са понижени.

В хлебопроизводството се употребяват три вида соево брашно:

- *обезмаслено* – получава се от хранителен шрот, получен от соя, с бял до жълт цвят, източник е на протеини;

- *полуобезмаслено* – получава се от хранително соево кюспе, цветът е светложълт до светлокафяв;

- *необезмаслено (пълноценно)* – богато е на витамини, а цветът е от бял до тъмножълт.

Има антиоксидантни свойства, поради което увеличава срока на трайност на изделията.

Соевото брашно се използва при производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия, като обогатител с мазнини, белтъчни вещества и като ензимен подобрител (съдържа липаза и липоксигеназа).

*Оризовото брашно* се получава при смилане на ориз по еднотипна схема. Добивът на оризово брашно е 88 % и 12 % трици. То засилва ферментацията на тестото и така процесите стават по-интензивни. Оризовото брашно се използва при производството на хляб, хлебни и сладкарски изделия като добавка към пшеничното брашно.

*Тритикалевото брашно* по свойства заема междинно място между пшеничното и ръженото брашно. Съдържа висок процент аминокиселини и  $\alpha$ -амилаза с висока активност, а също така и активна протеиназа. Има висока водопоглъщателна способност и слаб глютен.

*Плодовите брашна* се получават при смилането на различни видове изсушени плодове – ябълки, шипки, круши и др. Тези брашна предимно се използват в сладкарското производство (например при рецепти за диетични изделия).

За производството на различни видове хлебни и сладкарски изделия с оптимално качество, е необходимо използваните брашна да отговарят на определени изисквания относно качествените показатели. Сред тях, голямо значение има количеството (добива) на мокър глютен (ДМГ, %) и качеството на глутена, изразено чрез неговото отпускане (ОГ, mm) – табл. 1.

Таблица 1. Изисквания към мокрия глутен на брашната, предназначени за производство на различни видове хлебни и сладкарски изделия

Вид брашно	ДМГ, %	ОГ, mm от – до
Брашно пшенично <i>тип 500 (бяло) - за хляб</i>	не по-малко от 26	6 – 10
Брашно пшенично <i>тип 700 (Добруджа) - за хляб</i>	не по-малко от 26	6 – 10
Брашно пшенично <i>тип 1150 (типово) - за хляб</i>	не по-малко от 23	6 – 10
Брашно пшенично <i>тип 1850 (пълнозърнесто) - за хляб</i>	не по-малко от 22	6 – 14
Брашно ръжено <i>тип 1000 - за хляб</i>	да не се отмива	---
Брашно ръжено <i>тип 1750 (пълнозърнесто) - за хляб</i>	да не се отмива	---
Брашно лимецово <i>тип 2000 (пълнозърнесто) - за хляб</i>	не повече от 6	---
Брашно за козунаци	не по-малко от 28	4 – 6
Брашно за баници	не по-малко от 30	до 6
Брашно за кроасани <i>тип 650 (високобелтъчно)</i>	не по-малко от 42	3 – 8
Брашно за пици	не по-малко от 28	до 6
Брашно за вафлени кори	не повече от 22	12 – 16
Брашно за бисквити	не повече от 23	12 – 14
Брашно за макарони	не по-малко от 30	6 – 8
Брашно за пандишпанови блатове	не повече от 24	7 – 10
Брашно за пандишпанови платки	не повече от 26	6 – 8
Брашно за кекс	не повече от 23	4 – 6
Брашно за еклери и тулумби (парено тесто)	не по-малко от 30	4 – 6

**ВЪПРОСИ:** 1. Какви видове биват брашната според произхода им? 2. Коя е най-важната особеност на ръженото брашно? 3. Кое брашно по свойства заема междинно място между пшеничното и ръженото брашно? 4. Какви видове соеви брашна се използват в хлебопроизводството? 5. Какви са изискванията към мокрия глутен на брашното, използвано за производство на изделия от парено тесто?

### 3.5. Химичен състав, физикохимични показатели и хлебопекарни свойства на пшенично брашно

#### Химичен състав на брашното

Химичният състав на брашното се изменя в зависимост от химичния състав, от вида и сорта на зърното, а също така и от начина на смилане. В табл. 2 е посочен основният химичен състав на някои използвани у нас типове брашна.

Таблица 2. Основен химичен състав на използваните в България типове брашна, g/100 g продукт

Химичен състав	Пшенично брашно			Пълнозърнесто пшенично брашно тип 1850	Ръжено брашно тип 1000
	тип 500	тип 700	тип 1150		
Вода	14,0	14,0	14,0	1,45	14,5
Белтъчини	9,3	9,5	10,1	10,3	5,9
Мазнини	1,1	1,2	1,6	1,9	1,0
Въглеhidрати	71,4	70,0	67,6	65,6	71,0
Баластни вещества	3,9	4,6	5,8	6,2	6,8
Минерални вещества	0,4	0,6	0,9	1,5	0,9

Най-високо е съдържанието на органичните вещества (въглеhidрати, вкл. хранителни влакнини, белтъчини, мазнини, витамини и ензими) – до 85,6 %, а неорганичните вещества (вода и минерални вещества) са до 14,4 %.

**Белтъчни вещества в брашното.** Количеството на белтъчните вещества, техния химичен състав, структура и физикохимични свойства влияят върху качеството на брашното. То варира в широки граници – от 8 до 25 %. За българските брашна - средно 10 – 12 %. В състава на белтъците на брашното влизат основно протеини и минимални количества протеиди.

Брашната с по-високо пепелно съдържание имат по-голямо количество белтъци, но техните хлебопекарни свойства са по-ниски.

Физиологичната стойност на белтъчните вещества зависи от съдържанието на незаменими аминокиселини в тях – лизин, триптофан, левцин, изолевцин, метионин, валин и фенилаланин. Брашната с по-висок рандеман винаги са по-богати на аминокиселини, защото съдържат повече части от алейроновия слой и зародиша.

Според своята разтворимост белтъчните вещества се делят на:

- *албумини* – разтварят се във вода;
- *глобулини* – разтварят се в разтвори на соли, например в 10 %-ов разтвор на NaCl;

- *проламини* – разтварят се в разтвори на алкохоли, например в 60 – 80 %-ов етилов алкохол. От проламините в пшеничното зърно и брашно се съдържа *глюадинът*;

- *глутелини* – разтварят се в слаби разтвори на основи, например в 0,2 % КОН или NaOH, или в слаби разтвори на органични киселини, например в 0,01 N оцетна киселина. От глутелините в пшеничното зърно и брашно се съдържа *глутенинът*.

Глюадинът и глутенинът са водо- и солонеразтворими белтъчни фракции. Именно на тях се дължат най-вече специфичните физични свойства на пшеничното тесто. Тези фракции имат най-голямо значение за качеството на тестото и готовата продукция, тъй като те образуват глютен, който е „скелета“ на тестото.

Обобщено може да се каже, че белтъчните вещества имат основно значение за качеството и силата на пшеничното брашно.

***Въглехидрати в брашното.*** Те са основната съставна част на брашното - 70 – 90 %. Според химичният състав и физичните си свойства се разделят на *прости* (монозахариди) и на *сложни* (ди-, три- и полизахариди) захари.

Въглехидратите в брашното биват *захароподобни* (моно-, ди- и тризахаридите) и *незахароподобни* (полизахаридите).

*Захароподобните въглехидрати (захари)* в брашното са следните:

- от групата на монозахаридите – глюкоза и фруктоза;
- от групата на дизахаридите – захароза и малтоза; и
- от групата на тризахаридите – рафиноза и глюкофруктозан.

Захарите в брашното са от 0,6 до 1,8 % спрямо сухото вещество. Белите брашна съдържат относително по-малко количество захари.

*Незахароподобните въглехидрати (полизахаридите)* в брашното са нишесте, пентозани, целулоза, хемицелулоза и декстрини.

*Нишестето* е около 80 % от съдържанието на въглехидратите в брашното. То има ниска водопогълцателна способност. В студена вода не се разтваря. Във вода с температура над 50 °C нишестените зърна започват да набъбват и при температура около 60 °C се образува лепкава маса, наречена *клейстер*. Този процес се нарича *клейстеризация* (или оклейване). Нишестето има много голямо технологично значение. От състоянието му в брашното до голяма степен зависят водопогълцателната способност на брашното, ходът на ферментационния процес, структурата на средината, обемът, вкусът, ароматът и цветът на хляба.

*Пентозаните* в пшеничното брашно се съдържат в количество 0,4 – 0,6 %.

*Целулозата и хемицелулозата* са т.нар. хранителни влакнини в брашното и въпреки, че не се усвояват от човешкия организъм те имат съществено значение за функционирането на стомашно-чревния тракт.

**Мазнини в брашното.** Количеството им е малко – от 1,6 до 2,0 %. Намират се в свободно състояние – *липиди*, а така също и във вид на комплекси – *липоиди*. Делът на свързаните мазнини е около 1/3 от общата маса.

*Липидите* на брашното имат течна консистенция.

*Липоидите* на брашното биват *липопротеиди* (свързани с белтъци), *глюколипиди* (свързани с въглехидратите) и *фосфатиди* – сложни естери на глицерина и на мастните киселини, съдържащи фосфорна киселина. Фосфатидите са в количество от 0,4 до 0,7 % и се отнасят към групата на лецитините, които са добри хранителни емулгатори и подобряват структурата на хляба.

При съхраняване на брашното мазнините се хидролизират и се образуват свободни мастни киселини, които влияят върху киселинността и вкуса на брашното и върху качеството на белтъците.

**Минерални вещества в брашното.** Средното им съдържание е 1,5 – 3,0 % от сухото вещество под формата на соли. Най-голямо е съдържанието на фосфор, калий, сяра, магнезий, хлор, натрий и калций – те са *макроелементи* (табл. 3). Има следи от цинк, манган, желязо, никел и др. – т.нар. *микроелементи*.

Таблица 3. Съдържание на минерални вещества в основните типове пшенични брашна, mg/100 g продукт

Минерални вещества	Пшенично брашно		
	<i>тип 500</i>	<i>тип 700</i>	<i>тип 1150</i>
Натрий (Na)	2,0	2,1	3,0
Калий (K)	126,0	130,0	203,0
Калций (Ca)	16,0	16,0	20,0
Магнезий (Mg)	30,0	40,0	53,0
Фосфор (P)	95,0	160,0	233,0
Желязо (Fe)	1,1	2,0	2,3

**Пигменти в брашното.** Пигментите придават цвета на брашното. Основни пигменти са ксантофилът и естерите на ксантофила, флафоните и каротина. В следи се съдържа и криптоксантин. При окисление на каротиновите пигменти се получават безцветни вещества. Това свойство на пигментите се прилага за избелване на брашното.

**Витамини в брашното.** В зависимост от разтворимостта им, витамините в брашното се делят на две групи: *водо-* и *мастно-* *разтворими*. Към водоразтворимите спадат витамини от групата В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>С</sub>) и витамините РР и Н. От мастноразтворимите

витамини (А, D, Е и К), в брашното се съдържат витамините Е и К, и минимално количество витамин А. Те се съдържат в малки количества, но тяхната роля е голяма, т.к. представляват храна за дрождевите клетки в тестото и стимулират тяхната дейност.

Количеството на витамините в брашното зависи от неговия добив.

**Ензими в брашното.** В зърното се съдържат различни видове ензими, като съдържанието им в брашното е в зависимост от добива. Съдържат се основно два класа ензими: *хидролази* и *оксидоредуктази*.

*Хидролазите* катализират процесите на разграждане на органичните вещества при наличие на вода. От тях в брашното има протеолитични ензими, амилолитични ензими и липази.

*Оксидоредуктази* са полифенолоксидазата, липоксигеназата, каталазата, глутатионредуктазата, аскорбинатоксидазата, пероксидазата и др.

Ензимите в брашното катализират всички процеси на технологичната обработка на тестото.

### **Физикохимични показатели на брашното**

Най-важните стандартни показатели, характеризиращи качеството на брашното се базират на хлебопекарните свойства на брашното. Стандартните показатели не осигуряват максимално най-добро качество и по стойност са в определени граници, до изискван минимум или до допустим максимум.

Съгласно Утвърден стандарт „България“ за брашно „Бяло“, „Добруджа“ и „Типово“ има четири групи качествени показатели – органолептични, физикохимични, химични замърсители и микробиологични. Към органолептичните показатели спадат цвят, мирис, вкус и хрускане; към физикохимичните – влага, обща пепел, киселинност, съдържание на мокър глютен, отпускане на глутена, едрина на смилане, вредители,  $\alpha$ -амилаза и метални примеси; към химичните замърсители – съдържание на тежки метали и микотоксини; към микробиологичните показатели – патогенни микроорганизми.

От физикохимичните показатели най-стриктно и непрекъснато се контролира влажността на брашното, тъй като от нея зависи дали ще се прави количествена бонификация на брашното. Базисната (стандартна) влажност на пшеничното брашно е 14 %, а допустимата – 14,5 %.

Един от най-важните физикохимични показатели е количеството мокър глютен и неговото качество. Количеството и качеството на мокрия глютен се определят за всяка партида брашно. Колкото количеството на глутена е по-голямо, толкова по-приемливо е брашното за хлебопроизводството. Независимо от количеството по качество глутенът може да бъде силен, среден или слаб.

## Хлебопекарни свойства на брашното

Хлебопекарните свойства на брашното определят неговото хлебопекарно качество, т.е. получаване на хляб с определени качествени показатели. Те зависят от състоянието на белтъчно-протеиновия и на въглехидратно-амилазния комплекс на брашното.

*Белтъчно-протеиновият комплекс (БПК)* на брашното е обобщено понятие, с което се изразяват количеството и състоянието на белтъчните вещества, активността на протеолитичните ензими и наличието на активатори и инхибитори на протеолизата.

*Въглехидратно-амилазният комплекс (ВАК)* на брашното характеризира количеството и състоянието на нишестето и захарите в брашното, и активността на амилолитичните ензими.

Възприети са четири основни хлебопекарни свойства на брашното: *газообразуваща способност, сила на брашното, цвят на брашното и способност да потъмнява в процеса на приготвянето на хляба и едрината на брашнените частици.*

**Газообразуваща способност на брашното (ГОСБ).** Тя изразява максималните потенциални възможности на брашното да ферментира. След замесването на тесто, съдържащите се в брашното захари започват да ферментират под действието на собствените и внесените с пресуваната мая ензими. Крайният етап от ферментацията е образуването на етилов алкохол и въглероден диоксид. Последният е мерило за интензивността на ферментацията в тестото.

Газообразуващата способност обикновено се изразява в  $\text{cm}^3 \text{CO}_2$  за 100 g брашно.

Газообразуващата способност на брашното зависи от неговия ВАК, който включва съдържанието на захари в брашното (моно-, ди- и тризахариди), съдържанието на нишесте в брашното и амилолитични ензими, които го хидролизират до низши захари.

*Захарите в брашното* играят съществена роля в началния период на газообразуването. През първия час от ферментацията на брашното се отделят около 70 % от цялото количество  $\text{CO}_2$  за 5 h, т.е. газообразуването протича основно през първия час от ферментацията за сметка на захарите на брашното.

Независимо от ниския процент собствени захари в брашното те играят значителна роля, особено в началото на ферментацията.

Ензимната хидролиза на нишестето зависи от два фактора – от *атакуемостта на нишестето* и от *количеството и активността на амилазите*.

Атакуемост на нишестето е условно понятие, с което се изразява податливостта на нишестето за хидролиза от амилазите.

Смята се, че дребните по размери нишестени зърна имат по-голяма атакуемост от амилолитичните ензими, защото имат относително по-голяма повърхност (общо за всички зърна) за атакуване.

Частично или напълно клейстеризиралото нишесте има много по-висока атакуемост, отколкото нативното.

За да хидролизират амилазите нишестето, те трябва да проникнат във вътрешните слоеве на нишестеното зърно. Логично е, че нишестените зърна, целостта на които е нарушена при смилането, ще имат по-висока атакуемост, което се проявява повече при смилане до по-дребни брашнени частици. При това от значение е не само процентът на повредените нишестени зърна, но и степента на увреждането (дали е по-голяма или по-малка).

Като цяло атакуемостта на нишестето зависи от формата и едрината на нишестените зърна, топлинното въздействие при наличие на вода (клејстеризация) и от процента и степента на повредените при смилането нишестени зърна. Последното се проявява при смилането чрез едрината на брашнените частици.

*Амилолитичните ензими (амилази)* хидролизират нишестето до низши захари. Нормалното брашно съдържа около 0,3 единици  $\alpha$ -амилаза и 22 единици  $\beta$ -амилаза на 1 g нишесте, т.е. практически се съдържа само  $\beta$ -амилаза, която е в достатъчно количество и активно състояние. Дефектните брашна, получени от зърно, повредено от житна дървеница, от прораснало зърно и др., наред с  $\beta$ -амилазата са богати и на  $\alpha$ -амилаза.

*$\beta$ -амилазата* е ензим, който хидролизира нишестето и образува като крайни продукти предимно малтоза и малко количество декстрини. Затова  $\beta$ -амилазата се нарича още захарогенна.

*$\alpha$ -амилазата* е ензим, който хидролизира нишестето главно до смес от декстрини, малко малтоза, незначително количество глюкоза и други захариди. Нискомолекулните декстрини придават характерна лепкавост на тестото и хлебната средина (с чувство на недопеченост при пипане) затова запазването им в по-голямо количество е нежелателно.  $\alpha$ -амилазата също се нарича още захарогенна амилаза.

Тези декстрини се хидролизират до малтоза от  $\beta$ -амилазата докато тя е активна. Чрез понижаване на рН може да се стигне до почти едновременно инактивиране на амилазите и да няма натрупване на остатъчни декстрини.

Консистенцията на тестото също оказва влияние върху активността на амилазите. Колкото влажността на тестото е по-висока, толкова температурният им оптимум и температурата на инактивация са по-ниски.



*Технологичното значение на ГОСБ* е голямо за качеството на хляба и хлебните изделия, в рецептурата на които не влизат захари.

От това хлебопекарно свойство до голяма степен зависят ходът на технологичния процес и качествените показатели на готовата продукция, което се отнася особено за изделия, в рецептурата на които не е предвидена захар.

От ГОСБ зависи интензивността на ферментацията на тестото. Ако тя е ниска при един по-удължен процес, няма да останат достатъчно захари за окончателната ферментация и първия период от изпичането.

Според ГОСБ се избира и подходяща схема за приготвяне на тестото.

От ГОСБ зависи пряко обемът на готовата продукция. Колкото тя е по-висока, толкова обемът на готовото изделие е по-голям. От нея зависят пряко и показателите на хлебната среда – шупливост, едрина на шуплите и тяхното равномерно или неравномерно разпределение.

Цветът на кората на готовите изделия също е в пряка зависимост от това хлебопекарно свойство. При изпичането остатъчните захари влизат във взаимодействие с продуктите от хидролиза на белтъчните вещества, в резултат на което се образуват тъмно оцветени продукти (меланоидини). Те придават и специфичния цвят на кората. За да се получи нормалното ѝ оцветяване, необходимо е преди зареждането на окончателно ферментиралите тестени късове в печта в тях да се съдържат най-малко 2 – 3 % остатъчни (неферментирани) захари.

От ГОСБ в значителна степен зависи количеството на крайните продукти от ферментацията, които оформят вкусовете и ароматичните качества на готовите изделия.

***Сила на брашното.*** Замесеното тесто проявява определни структурно-механични свойства, наречени *реологични*. Те са комплексна проява на физико-механичните свойства на тестото и влияят върху работата на тестомесачните машини, на газозадържащата способност на тестото и на формоустойчивостта му.

Силата на брашното е условно понятие, с което се изразява способността му да образува тесто, притежаващо определени физични свойства след замесването, в процеса на съзряването и окончателната ферментация. Според силата си брашното се дели на три качествени групи: *силно, слабо и средно силно* брашно.

*Силното брашно* съдържа по-голямо количество белтъчни вещества и има висока водопогълцателна способност. Замесва се с относително по-голямо количество вода, за да се получи тесто с нормална консистенция. Тестото се образува сравнително по-бавно и е сухо на пипане. След замесването и по-нататъшната обработка то запазва почти непроменени първоначалните си физични свойства. Притежава добра газообразуваща

способност и добра формоустойчивост. Не лепне по работните органи на машините, поради което лесно се обработва. Готовото изделие има висок обем и добри качествени показатели на хлебната средина.

*Слабото брашно* се замесва с относително по-малко количество вода, за да се получи тесто с нормална консистенция. Тестото се образува сравнително по-бързо, но скоро започва да влошава физичните си свойства. Появява се оводняване. Тестото е влажно на пипане и трудно се обработва, защото лепне по работните органи на машините. Такова тесто притежава ниска газозадържаща способност и слаба формоустойчивост – бързо се разстила. Готовото изделие има нисък обем, подовите изделия са силно разлети, хлебната средина има лоши качествени показатели.

*Средно силното брашно* по свойства и поведение след замесване в тестото заема междинно положение между силното и слабото брашно.

В практиката често се срещат брашна, получени от повредено зърно – от житна дървеница, прораснало и т.н. Те се наричат *дефектни* и по сила се приравняват към слабите брашна.

Силата на брашното зависи основно от неговия белтъчно-протеиназен комплекс, който включва:

- *количеството, състоянието и свойствата на белтъчните вещества;*
- *протеолитичните ензими, които хидролизират белтъчините;*
- *инхибиторите и активаторите на протеолитичните ензими.*

*Количеството на белтъчните вещества* на брашното до голяма степен определя хлебопекарното качество на брашното. Именно те придават характерните специфични физични свойства на тестото. Тук важи правилото – колкото повече белтъчини съдържа брашното, толкова то е по-качествено.

Белтъчните вещества *албумин, глобулин, глиадин и глутенин* са многокомпонентни фракции. Делът им спрямо общия белтък на брашното е, както следва:

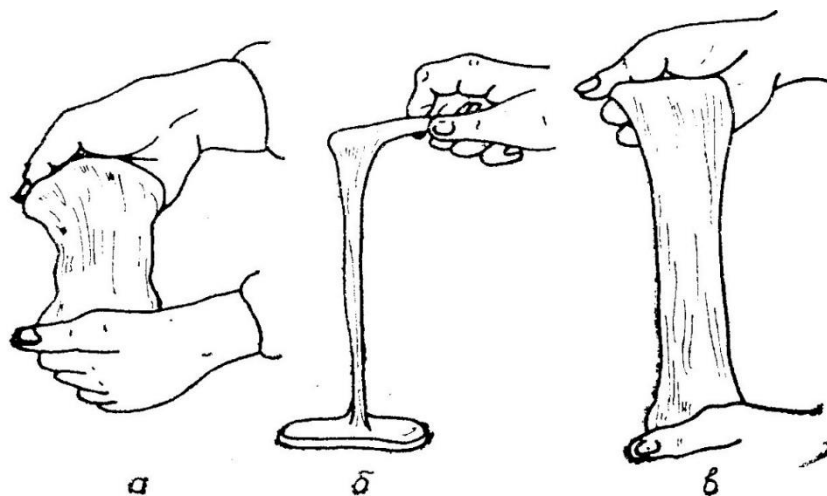
- албумин –  $6 \div 11,5$  %,
- глобулин –  $6 \div 11$  %,
- глиадин –  $40 \div 50$  %,
- глутенин –  $34 \div 42$  %.

Ролята на албумина и глобулина при формиране на специфичните свойства на тестото е много малка.

Глиадинът и глутенинът заемат особено място в пшеничния белтък. Те са водо- и солонеразтворимите фракции, преобладават по количество и на тях главно се дължат

специфичните свойства на пшеничното тесто. Свързват се и образуват глютен – „скелетът“ на тестото.

Съществува чувствителна разлика във физичните свойства на глиадин и глютеина (фиг. 17).



Фиг. 17. Разлика във физичните свойства на:  
а - глютеин; б - глиадин; в - глютен  
(Караджов и съавт., 2007)

Глиадинът представлява рядка сметанообразна маса с голяма разтегливост без никаква еластичност. Обратно, глютеинът е много еластична маса с нищожна разтегливост. Смесени, те образуват типичен глютен, който има междинни физични свойства.

Отмиваният от тестото глютен се нарича мокър или суров. Той съдържа около 2/3 вода и 1/3 сухо вещество. Глутенът има висока хидрофилност – колкото хидрофилността е по-висока, толкова глутенът е по-слаб по физични свойства. По-силният глютен има поуплътнена структура, която не позволява проникването на повече вода във вътрешните му слоеве.

От мокрият глютен след сушене се получава сух глютен. Той се състои основно от белтъчни вещества (75 – 90 %). Останалите 10 – 25 % са нишесте, целулоза, минерални вещества, захари и липиди.

Съществува пряка зависимост между съдържанието на белтъчни вещества в брашното и количеството отмиван глютен. Колкото те са повече в нормално брашно, толкова по-голямо количество глютен се отмива. Следователно по количеството и физичните свойства на глутена до голяма степен може да се съди и за силата на брашното.

Според физичните си свойства глутенът се разделя на пет групи: *много слаб, слаб, средно силен, силен и много силен.*



Любопитко

- *Много слабият глютен* при отмиването се образува бързо, но е силно лепкав, мажещ се. Част от глутена се увлича от водата и се губи. След отмиването има много голяма разтегливост (точи се) и нищожна еластичност. При отлежаване много бързо се разстила и се превръща в

сметанообразна по консистенция маса. Притежава високи хидратационни свойства, но бързо изпуска водата, оводнява се. По цвят е обикновено сиво-зеленикав. Такъв глютен се отмива от брашно, получено от дефектирано от житна дървеница зърно.

- *Слабият глютен* по физични свойства е близък до много слабия, но има по-голяма еластичност. При отлежаване бързо влошава физичните си свойства – разстила се силно, разтегливостта се увеличава, а еластичността намалява. Притежава високи хидратационни свойства, но също изпуска част от поетата вода.

- *Средно силният глютен* при отмиването образува добре свързана маса. Притежава обикновено средна еластичност и средна разтегливост. Като средно силен се смята и глютенът с малка разтегливост и голяма еластичност. При отлежаване се разстила забележимо, но в по-ниска степен от слабия глютен, и увеличава разтегливостта си; запазва задоволителна еластичност. Има средни хидратационни свойства.

- *Силният глютен* при отмиването образува отделни късчета, агрегати, които към края се свързват в обща маса. След отмиването има голяма еластичност, малка разтегливост и разстилаемост. При 15-минутно отлежаване има голяма еластичност и средна или голяма разтегливост. След 2 – 3 часа отлежаване разстилаемостта и разтегливостта забележимо се увеличават, но се запазва значителна еластичност. Хидратационните му свойства са сравнително ниски.

- *Много силният (къслив) глютен* в процеса на отмиването образува глутенови късчета, които трудно се свързват в обща маса. След отмиването има много голяма еластичност и нищожна разтегливост (къса се). При отлежаване се разстила незначително. Запазва голяма еластичност и малка разтегливост дори след 2 – 3 часа отлежаване. Има ниска хидратация. Брашната с много силен глютен притежават голяма газозадържаща способност, тестото не може да бухне и се получава продукция с нисък обем.

Белтъчните вещества (глютенът) могат изкуствено да се дезагрегират чрез добавяне на протеолитични ензими. Тогава се получава продукция с много добри качествени показатели.

*Количеството, състоянието и свойствата на протеолитичните ензими са следващата компонента на БПК на брашното. То съдържа комплекс от протеолитични*

ензими със специфично действие върху глутена. Този комплексен ензим се нарича *протеиназа*.

При действие на протеолитичните ензими глутенът се променя. Появява се лепкавост, която при умерено действие на ензимите води до по-пълно формиране на глутена, а следователно до увеличаване добива на мокър и сух глутен. Това е съпроводено със значително повишаване на хидратацията.

Активността на протеиназата в нормалното брашно е ниска. Ето защо, при преработка на много силни и силни брашна, както и при съкратени схеми на замесване, се практикува внасяне на протеолитичен ензим при приготвяне на тестото, което спомага за по-доброто оформяне на глутеновия скелет в тестото.

*Върху силата на брашното влияние оказва количеството на нишестето в брашното.* Колкото процентът на нишестето в брашното е по-висок, толкова е по-ниско съдържанието на белтъчни вещества и следователно брашното е по-слабо.

Нишестето влияе и върху физичните свойства на тестото, чрез количеството адсорбционно свързана вода. Колкото повече вода свърже нишестето, толкова консистенцията на тестото става по-здрава – физичните му свойства са по-добри.

Пшеничното брашно съдържа около 65 – 70 % нишесте. Следователно значителна част от водата при замесването се поглъща от него независимо от сравнително ниската му набъбваемост. Върху водопоглъщането на нишестето влияние оказва *едрината и броят и степента на повредените при смилането нишестени зърна*. По-дребните от тях поемат повече вода. Затова брашното от твърди пшеници, съдържащи относително по-голямо количество дребни нишестени зърна, дава тесто с добри физични свойства, дори когато белтъчното съдържание е ниско. Колкото е по-голям процентът на нишестените зърна с нарушена цялост и степента на нарушаването е по-висока, толкова по-голямо количество вода се поглъща от нишестената фракция при замесването.

*Върху силата на брашното известно косвено влияние оказват и амилазите.* При повишена амилолитична активност получаваните крайни продукти са повече, с което се увеличава течната фаза на тестото, а физичните му свойства се влошават.

*Влиянието на пентозаните на брашното върху неговата сила е следното:* Пшеничното брашно съдържа 0,8 – 5,0 % високомолекулни пентозани. Те се делят на *водонеразтворими* и *водоразтворими* (слизести вещества). Важна роля в тестото имат *водоразтворимите пентозани*, тъй като те са съсредоточени предимно в ендосперма на зърното, от който се получава брашното. Тяхното количество в пшеничното брашно е малко (20 – 24 %). Пентозаните в тестото се хидролизират от съдържащи се в брашното ензими – *пентозанази*.

Косвеното влияние на слизестите вещества върху силата на брашното е твърде съществено и се изразява в следното:

- имат много високо водопоглъщане – от 800 до 1500 %, което се отразява благоприятно върху консистенцията на тестото;

- образуват гъста вискозна маса, която оказва положително влияние върху физичните свойства на тестото;

- в условията на тестото влизат във взаимодействие с белтъчните вещества, като ги укрепват;

- добавянето на вещества с окислително действие при замесването води до подобряване вискозните свойства на пентозаните.

*Влиянието на мазнините в брашното върху неговата сила е следното:* Ненаситените мастни киселини и фосфолипидите оказват положително влияние върху физичните свойства на тестото и глутена.

Положителното влияние на липидите е свързано с действието на ензимите *липаза*, *липоксигеназа* и *фитаза*, съдържащи се в пшеничното брашно укрепва структурата на тестото.

Счита се, че за хлебопекарното качество на брашното е по-добре количеството на мазнините да бъде, колкото е възможно по-голямо.

Липидите имат важна роля за газозадържащата способност на пшеничния глутен и за добрите пластични свойства на тестото и глутена.

*Технологичното значение на силата на брашното се изразява в следното:* силата на брашното е от решаващо значение за неговото качество. Тя обуславя физичните свойства на тестото и следователно неговото поведение при замесването и по-нататъшната му обработка. От силата на брашното зависят газообразуващата и формозадържащата способност на тестото. Тази способност обуславя получаването на хлебна средина с характерните ѝ качества – шупливост, равномерност и едрина на шуплите, дебелина на стените на шуплите. От формозадържащата способност зависи разстилането на подовия хляб.

Силата на брашното в значителна степен определя еластичността на хлебната средина и нейната ронливост. Тя определя и количеството на водата за замесване, за да се получи тесто с нормална консистенция. При други равни хлебопекарни показатели от по-силните брашна винаги се получава продукция с по-висок обем. Изключение прави само много силното брашно (с много силен глутен), от което се получават изделия с по-нисък и недоразвит обем.

Следователно силата на брашното е решаваща за хлебопекарното му качество и от нея зависи избора на цялостния технологичен режим.

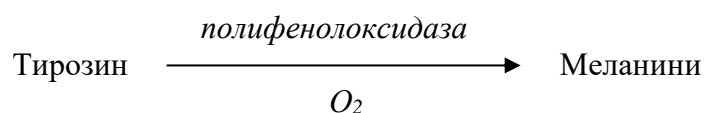
**Цвет на брашното.** Това хлебопекарно свойство е едно от основните потребителски изисквания към брашното за хляб. За хлебопроизводството винаги по-приемливи са по-светлите брашна. Цветът на брашното се решава при смилането.

Цветът на брашното зависи основно от цвета на ендосперма на смиланото зърно и от количеството на влезлите в състава на брашното тричави частици. Така, че той зависи от сорта на пшеницата (цвета на ендосперма) и от типа на брашното. Брашната с ниско пепелно съдържание винаги имат по-светъл цвят. Цветът на брашното се влияе до известна степен и от едрината на брашното – по-дребното изглежда по-светло поради по-голямата отражателна способност на светлината.

В много страни (Западна Европа, САЩ и др.) се прилага изкуствено избелване на брашното, най-често с оксиди на хлора и азота.

Известно избелване на брашното се получава при естественото съхранение на брашното, особено при по-голям достъп на кислород (аериране).

Цветът на хлебната средина се придава главно от цвета на брашното. Винаги от потъмно брашно се получава изделие с по-тъмно оцветена средина. Възможно е, обаче, и от по-светло брашно да се получи потъмняване. Това свойство на брашното към потъмняване в процеса на приготвянето на хляба се дължи на окисляването на тирозина от полифенолоксидазата при наличие на кислород:



Брашната, особено високопепелните, съдържат в достатъчно количество активна полифенолоксидаза. Тирозинът се получава от хидролиза на белтъчните вещества. За да има потъмняване на средината, необходимо е по-пълното им хидролитично разпадане. Това е възможно в по-голяма степен при преработка на слаби и дефектни брашна.

**Едрината на брашнените частици.** Едрината на брашнените частици влияе върху цвета на брашното, но и върху скоростта на протичане на биохимичните и на колоидните процеси при образуване на тестото, както и върху неговите физични свойства и добива на готова продукция.

Брашното от меки пшеници като правило съдържа повече частици с по-малки размери, отколкото брашното от твърди частици. По-стъкловидните пшеници също съдържат повече частици с по-малки размери, отколкото по-нискостъкловидните от същата

група. Високопепелните брашна обикновено съдържат повече по-едри фракции, отколкото нископепелните.

При по-голяма относителна повърхност на частиците на брашното, контактът с компонентите на брашното е по-голям – процесите в тестото са ускорени.

Следователно, едрината на брашнените частици оказва съществено значение върху качеството на брашното, върху процесите, които протичат в тестото, и върху качеството на готовата продукция. Най-общо това влияние се изразява в следното:

- брашното, съдържащо повече по-дребни фракции, има завишено водопоглъщане, скоростта на набъбването е по-голяма и тестото се образува по-бързо.

- брашното с по-дребни частици има завишено газообразуване, което се дължи на по-голямото увреждане на нишестето, т.е. то ще ферментира по-бързо (бялото брашно).

Най-новите изисквания са едрината на брашнените частици да се съобразява с вида на тестомесачката (с интензивно замесване или нискооборотни машини или агрегати), дори с типа на произвежданите изделия (взети най-малко по групи).

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Какъв е основният химичен състав на пшеничното брашно? 2. Кои фактори влияят върху изменението на химичния състав на пшеничното брашно? 3. Кои фактори определят газообразуващата способност и силата на брашното? 4. Кои са глутенообразуващите белтъчни фракции? 5. Характеризирайте групите брашно по сила. 6. Каква е ролята на ензимите в брашното? 7. Какво е влиянието на газообразуващата способност и на силата на брашното върху продължителността на замесване и на ферментационния процес? 8. Какво е технологичното значение на газообразуващата способност и на силата на брашното? 9. Проучете методите за определяне на хлебопекарните свойства на брашното.

### **3.6. Химичен състав, хлебопекарни свойства и особености на ръжено брашно**

*Химичен състав и хлебопекарни свойства.* Основните закономерности в химичния състав на пшеничното брашно важат и за ръженото, защото анатомичният състав на пшеничното и на ръженото зърно по принцип съществено не се различава. Химичният състав на ръженото брашно също се колебае в широки граници в зависимост от сорта на ръжта, климатичните условия през годината на отглеждането и от прилаганите агротехнически мероприятия.

У нас се използва ръжено брашно тип 1000, чийто основни органолептични и физикохимични показатели са посочени в табл. 4.

Същевременно ръженото брашно има някои съществени различия в сравнение с пшеничното по химичен състав и хлебопекарни свойства, които са причина за



специфичните особености във физичните свойства на ръженото тесто и специфичността на цялата технология за производство на ръжен хляб.

Таблица 4. Органолептични и физикохимични показатели на ръжено брашно

Показатели	Ръжено брашно <i>тип 1000</i>
Цвят	бял със слабо сив оттенък
Мирис и вкус	характерен
Хрус	не се допуска
Влажност, %	14,5
Белтъчни вещества, % към сухо вещество, до	7,4
Въглехидрати, %, до	75,7
Мазнини, % към сухо вещество, до	1,2
Пепелно съдържание, % към сухо вещество, до	1,2

Ръженият хляб има тъмен цвят, малък обем, слабо развита шупливост, лепкава и влажна средина.

***Особености в състава и свойствата на белтъчно-протеиновия комплекс.***

Белтъчните вещества на ръженото брашно също се състоят от четири фракции, две от които са основни – глиадинова и глутенинова. В ръженото брашно глиадинът е от 33 до 46 %, а глутенинът от 54 до 67 %.

Счита се, че ръженото брашно общо е по-богато на аминокиселини от пшеничното, затова има по-висока белтъчна хранителна стойност.

Белтъчните вещества на ръженото и пшеничното брашно се различават чувствително по своята разтворимост. Ръженото съдържа почти два пъти повече водоразтворими белтъци, а според най-новите изследвания – три пъти по-малко спирторастворими.

Белтъчните вещества на ръженото брашно не образуват глютен, поради съдържанието на повече слизести вещества, които обвиват частиците на белтъка и не дават възможност за образуване на обща глутенова маса. Ръженият белтък в условията на тестото образува комплекси със слизестите вещества. Предполага се, че поради това не може да се образува глутенов скелет в тестото и да се отбие глютен. Образуването на такива комплекси обуславя в значителна степен специфичните физични свойства на ръженото тесто, което има повишен вискозитет и понижена еластичност.

Белтъчните вещества на ръженото брашно бързо набъбват, като значителна част от тях набъбват неограничено и образуват вискозен колоиден разтвор.

Ръженото брашно съдържа протеиназа, която се активира от редуктори и се инактивира от окислителни. В условията на ръженото тесто протеиназата също действа като дезагрегиращ ензим. Протеиназата оказва косвено влияние и върху въглехидратно-амилазния комплекс. При по-голяма дезагрегация се освобождава по-голямо количество от свързаните адсорбционно с белтъчните вещества амилази.

***Особености в състава и свойствата на въглехидратно-амилазния комплекс.***

Ръженото брашно съдържа по-висок процент захари, в т.ч. повече тризахариди и водоразтворими полизахариди, които могат да се хидролизират до фруктоза.

Наред с активната  $\beta$ -амилаза ръженото брашно съдържа и в достатъчно количество активна  $\alpha$ -амилаза. Това води до натрупване на известни количества нискомолекулни декстрини в ръженото тесто и в хлебната средина. Последната притежава лепкавост на пипане, привидна влажност, по-лесно се деформира при натиск и изглежда недопечена. Това налага ръженото тесто да се обработва при значително по-висока киселинност (около 2 – 4 пъти), отколкото пшеничното.

Влошените физични свойства на ръженото тесто и получените дефекти в хлебната средина се дължат обикновено на повишената  $\alpha$ -амилазна активност. Затова този показател задължително се контролира при производството на ръжен хляб.

Нишестето на ръженото брашно има по-ниска начална температура на оклейване (52 – 55 °C) и малко по-висока атакуемост от амилолитичните ензими. За това спомага по-рано настъпващата клейстеризация на ръженото нишесте – със започване на този процес атакуемостта на нишестето рязко нараства. Въпреки високата киселинност на тестото след инактивиране на  $\beta$ -амилазата,  $\alpha$ -амилазата все още се намира в оптималната температурна зона на действие и хидролизата на нишестето продължава с голяма скорост.

Ръженото и пшеничното брашно от един и същи рандеман съдържат приблизително еднакво количество пентозани. Докато в пшеничното брашно водоразтворимите пентозани са 20 – 24 % от всички съдържащи се, то в ръженото брашно те са около два пъти повече ( $\approx$  40 %). По-голямото количество водоразтворими пентозани са причина за по-голямата водопоглъщаемост на ръженото брашно в сравнение с пшеничното от същия рандеман.

Съдържанието, състоянието и свойствата на високомолекулните пентозани в ръженото брашно е важен хлебопекарен показател.

Газообразуващата способност на ръженото брашно е повече от достатъчна и тя не определя качеството на готовия хляб. Особеностите в нишестето на ръженото брашно могат да бъдат причина значителна част от него да хидролизира през време на ферментацията и изпичането. Вследствие на това нишестето може да не свърже цялото количество (според

изчислените възможности) в тестото. Затова хлебната средина е влажна на пипане, въпреки, че е добре изпечена.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Какъв тип е ръженото брашно, произвеждано в България? 2. Направете сравнение между химичния състав и хлебопекарните свойства на ръженото и пшеничното брашно. 3. Какви са особеностите в качествените показатели на ръжения хляб? 4. Проучете технологията за получаване на ръжен хляб.

### 3.7. Съхранение на брашното. Промени при съхранение

**Съхранение на брашното.** Брашното се съхранява в два вида складове – *етажни* (за амбалажно съхранение) и в *силози* (за безамбалажно съхранение).

В етажните складове брашното се съхранява в книжни дву- или трикатни натронови торби, наредени в отделни стифове по 8 броя вертикално. Между стифовете се оставят проходи с различна ширина в зависимост от прилаганата механизация на транспортните операции. Торбите се нареждат върху дървени скари, отстоящи на 15 – 20 cm от пода. Етажните складове се характеризират с тежък физически труд, с ниска степен на механизация и със сравнително висок процент на механични загуби на брашно (скъсани торби, разпиляване, замърсяване и т.н.). Разходите се увеличават за сметка на натроновите торби, които са доста скъпи.

В съвременните хлебозаводи брашното се съхранява в *силози* (фиг. 18). За по-големите хлебозаводи те са обикновено железобетонни, а за по-малките – метални, които могат да се монтират и на открито. През последните години приложение намират също и платнени силози и контейнери (фиг. 19). Платнените силози са леки и много по-евтини от останалите. Контейнерите служат едновременно за превозване и за съхраняване на брашното.



Фиг. 18. Силози за брашно  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))



Фиг. 19. Контейнери за брашно  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Удобството при прилагането на контейнери е механизираното им придвижване, а също и факта, че самите те служат като сменяеми оперативни бункери над тестомесачните машини.

Хлебопроизводствените предприятия поддържат известен оперативен запас от брашно по технологични съображения (за приготвяне на смеси, дозряване и т.н.) и като резерв.

Обикновено при силозното съхранение на брашното се предвиждат и малки етажни складове като резервен вариант. Безамбалажното съхранение осигурява по-интензивно протичане на положителните процеси в брашното, премахва тежкият физически труд, осигурява се висока степен на механизация и автоматизация на процесите, липсват разходи за натронови торби.

Недостатъците на безамбалажното съхранение са сбиване и засвояване на брашното в силозните клетки и опасност от прахови експлозии. Последното налага стриктно спазване на техниката за безопасност на труда.

Прясно смляното брашно дава тесто с влошени физични свойства и понижени качествени показатели на готовия продукт, което се проявява особено при преработка на слаби и дефектни брашна. Ето защо, е необходимо след смилането брашното да съзрява (в практиката се използва терминът *отлежаване на брашното*), което се дължи на редица процеси, протичащи в брашното през време на съхранението. Тези процеси са положителни и са свързани главно с промените в белтъчно-протеиновия комплекс на брашното.

**Промени в белтъчно-протеиновия комплекс на брашното при съхранение.** При съхранение на брашното белтъчно-протеиновият комплекс претърпява съществени изменения, които се изразяват в следното:

1) Количеството на отмивания глютен намалява, хидрофилността му се понижава, а физичните му свойства се подобряват, намаляват разтегливостта и лепкавостта (табл. 5).

Таблица 5. Изменение на количеството и качеството на глутена при съхранение на брашното

Продължителност на съхранение, дни	Средни стойности на намаляване на процента на мокрия глютен			Средно намаляване на разстилаемостта на глутена, mm
	Брашно тип 500	Брашно тип 700	Брашно тип 1150	
7	0,45	0,43	0,33	0,54
14	0,62	0,73	0,71	1,22
22	0,76	0,89	0,86	1,24
30	0,89	1,13	1,13	1,47
60	1,11	1,34	1,52	1,69

Изключение за количеството глютен се наблюдава при съхранение на брашно, получено от зърно, което е поразено от житна дървеница. Такова брашно веднага след смилането дава намален добив на глютен в зависимост от степента на поразяването или пък глютенът съвсем не може да се отмие. След известен период на съхранение отмиването на глютен е сравнително лесно и количеството му е увеличено.

Посочените промени не настъпват в еднаква степен в различните по сила брашна. Така например брашно със слаб глютен след 1,5 – 2 месеца съхранение дава глютен, среден по сила, средно силният глютен придобива свойствата на силен, а силният – на много силен. Колкото е по-слабо брашното непосредствено след смилането, толкова по-рязко и забележимо се подобряват физичните свойства на глутена в процеса на отлежаване на брашното. Слабите и дефектните брашна се нуждаят от по-продължителен срок на отлежаване. Много силните и дори силните брашна могат въобще да не отлежават. Независимо от изтъкнатото намаляване на количеството мокър глютен при отлежаване на брашно количеството на азотсъдържащите вещества практически не се променя. Това показва, че брашното търпи преди всичко структурни промени в белтъчните вещества, което води до изменение в свойствата на глутена.

2) Констатира се понижаване атакуемостта на белтъчните вещества и намаляване активността на протеиназата.

3) Установява се понижаване на количеството на свободния тирозин.

4) В процеса на съхранение на брашното стойностите на гН (показател, характеризиращ окислително-редукционния потенциал на тестото) на замесеното тесто нарастват с по-големи стойности до 14-ия ден, след което почти не се променят.

5) Физичните свойства на тестото при отлежаване на брашното също закономерно се променят. Тестото влошава в по-малка степен физичните си свойства по време на замесването и по-нататъшната обработка – снижават се лепкавостта и разстилането.

За да се получи тесто с нормална консистенция, брашното може да се замесва с по-голямо количество вода. И тук ефектът от отлежаването е по-съществен при слабите и дефектни брашна.

Отбелязаните промени на отделните компоненти от белтъчно-протеиназния комплекс се дължат на протичащите при съхранението на брашното окислителни процеси. В резултат на тези процеси се постига заздравяване на структурата на белтъчните вещества, намаляване на тяхната атакуемост и понижаване активността на протеолитичните ензими.

Важна роля за окислителните процеси, протичащи в съхраняваното брашно, има атмосферният кислород в масата на брашното.

Промените в белтъчно-протеиновия комплекс на брашното по време на съхранението му оказват главно положително влияние върху качеството на готовите изделия.

**Промени във въглехидратно-амилазния комплекс на брашното и в активността на другите ензими при съхранение.** Съдържанието на редуциращи захари практически остава непроменено. Газообразуващата способност на съхраняваното брашно не се променя или слабо се понижава. Амилолитичната активност също слабо намалява.

Независимо от малките стойности на промените в компонентите на въглехидратно-амилазния комплекс се смята, че те също оказват положително влияние върху качеството на хляба.

Активността на каталазата и пероксидазата в процеса на съхранение на брашното намалява, а на липазата и липоксигеназата расте. Тези промени са с по-големи стойности от 15-ия до 30-ия ден от съхранението на брашното.

**Промени във влажността на брашното при съхранение.** Влажността на брашното се изменя при съхранение до установяване на равновесната влажност, която съответства на параметрите на относителната влажност и на температурата на въздуха в склада. Ако в склада постъпи брашно с по-ниска влажност от равновесната, при съхранение тя се повишава и обратно. При амбалажно съхранение на брашното (в чували) влажността се изменя много бавно.

**Промени в цвета на брашното при съхранение.** Цветът на брашното при съхранение се изменя много бавно. В резултат на оксидирането на съдържащите се в брашното пигментни вещества (каротини и ксантофили) то изсветлява. Това може да се ускори като се аерира брашното с въздух. При амбалажното съхранение на брашното в рамките на нормалните срокове практически не се забелязва промяна в цвета.

**Промени в киселинността на брашното при съхранение.** Киселинността на брашното при съхранение се увеличава. Продължителността и условията (температурата и относителната влажност на въздуха) на съхранение са главните фактори, които ускоряват протичането на ензимните процеси и натрупването на вещества с кисел характер. При еднакви условия титруемата киселинност се увеличава по-бързо в брашно, което има по-висок добив и е по-влажно.

**Продължителност на съзряване при съхранение.** Съхранението на брашното след смилането трябва да продължава до достигане на неговите оптимални хлебопекарни свойства според потенциалните му възможности. Срокът на съзряване на брашното зависи от две групи фактори:

- фактори, свързани с изходните свойства на зърното и брашното;

- технологичните параметри и други технологични мероприятия при съхранението на брашното.

От изходните свойства на брашното най-важно значение има неговата *сила*. Силното брашно отлежава кратко време и при по-ниска температура. Слабото брашно, напротив, трябва да зрее по-продължителен срок и при повишена температура (25 – 45 °С).

Върху скоростта на съзряването съществено влияние оказва *влажността на смляното брашно*. По-високата изходна влажност ускорява този процес. Типът на брашното също в значителна степен обуславя продължителността на съзряването. По-високо пепелните брашна зреят по-бързо от нископепелните. Причина за това е по-обогатеното химично съдържание на брашната с високопепелно съдържание, което ускорява протичането на биохимичните процеси при зреене. Срокът на съзряване на брашното зависи също от следжътвеното дозряване на пшеницата. Брашна, получени от неотлежала пшеница, съзряват по-дълго време.

От технологичните параметри в складовото помещение от изключително значение е *температурата на съхранение*. Повишената температура (над 20 – 25 °С) многократно ускорява процеса на зреенето, а понижената го намалява, дори спира (при температура под 0 °С). Съществено значение за скоростта на съзряването има достъпът на кислород до брашното, което зависи от начините на складиране. Безамбалажното съхраняване и почестото аериране на брашното ускоряват зреенето на брашното.

При нормални условия нископепелните брашна съзряват за 1,5 – 2 месеца, а високопепелните - за 3 – 4 седмици. Наличието на складови вредители в мелниците и хлебозаводите не позволява такъв срок за отлежаване на брашната. Затова според технологичната инструкция брашната у нас трябва да отлежават в мелничните предприятия най-малко 22 дни.

Ускоряването на съзряването на брашното има важно значение, свързано с изграждане на складовата база и допълнителната технологична обработка при отлежаването на брашното. Тенденцията в съвременното мелничарство и хлебопроизводство, е ефектът от съзряването на брашното да се постигне за кратко време с прилагане на химични вещества.

Най-достъпен метод за ускоряване на окислителните процеси е чрез *насищане на брашното с по-голямо количество въздух*. Този ефект може да се постигне при безамбалажното съхранение на брашното и при пневматичното му транспортиране.

В мелничните предприятия на редица страни се употребяват *избелващи средства* – оксиди на азота, хлора и др. Наред с окисляването на пигментите на брашното тези вещества оказват окислително въздействие и върху другите компоненти на брашното. Такава обработка на брашната у нас, както и в много други страни, не е разрешена.

Съзряването на брашното може да се ускори и чрез обработката му с други *окислително действащи вещества*. През последните години у нас бяха създадени и се прилагат два окислителни препарата – *глутенокс* (на база ацетонов пероксид) и *оксиглутин* (на база азотдикарбонамид).

**Негативни промени в свойствата на брашното при съхранение.** При продължително съхранение (над 5 – 6 години) дори и при благоприятни складови условия брашното влошава хлебопекарните си свойства, като придобива характерни за много силното брашно свойства, а отмитият от него глутен получава трошлива и несвързана структура. Киселинността на брашното се повишава силно и от него не може да се приготви хляб със стандартна киселинност. При съхранение на брашно с влажност 14 – 14,5 % в продължение на 6 години то загубва нормалните си хлебопекарни свойства. Предварително изсушеното до влажност 8 % брашно запазва свойствата си при съхранение за същия период.

При продължително съхранение на брашно в склад с неблагоприятни условия (висока температура и влажност) качеството му се влошава. В брашното интензивно протича процесът дишане, който е свързан с поглъщане на кислород от въздуха и с отделяне на въглероден диоксид, вода и топлина.

*Дишането на брашното се ускорява с повишаване на влажността му, на количеството на микроорганизмите в него, и на температурата в склада.* Повишената температура и влажност на брашното създават благоприятни условия за развитие на плесенна и бактериална микрофлора. Жизнената дейност на тази микрофлора ускорява дишането на брашното и увеличава натрупването на влага и топлина. Това са предпоставки за протичане на процеса *самозагряване* на брашното.

При неправилно съхранение на брашното протича и процесът *вгорчаване*, свързано с окислителните и хидролизните процеси на мазнините. То зависи от качеството на брашното, от достъпа на въздух, от температурата, при която се съхранява брашното, от влажността и от рандемана на брашното.

Брашна, получени от дефектни зърна, се вгорчават по-бързо, защото тези зърна съдържат повече свободни мастни киселини, активна липаза и липоксигеназа.

Високата температура на въздуха (30 – 35 °С) е най-благоприятна за процеса вгорчаване на брашното, тъй като е оптимална за дейността на ензима липаза. Достъпът на кислород от въздуха също ускорява процеса самовгорчаване – главно условие за окислителните процеси.

Повишената влажност на брашното не активизира, а потиска окисляването и вгорчаването на мазнините, тъй като се затруднява достъпа на кислород до мазнините.



Едновременно тази среда е благоприятна за развитието на микробиологичните процеси, които влошават качеството на брашното.

Добивът (рандеманът) на брашното също влияе върху процеса вгорчаване. Брашна с висок добив се вгорчават по-бавно от брашна с нисък добив, поради съдържанието на повече мазнини от зародиша на зърното, който съдържа вещества, действащи антиоксидантно.

При поява на начални признаци (слабо горчив вкус) на вгорчаване брашното може да се преработва. Ако процесът е напреднал, брашното не може да се използва за преработване. Този факт определя голямото икономическо значение на правилното съхранение на брашното с цел подобряване на неговото качество.

*ВЪПРОСИ:* 1. Кои показатели се променят при съхранението на брашното? 2. Каква е биохимичната същност на промените, свързани със силата и с газообразуващата способност на брашното? 3. Кои фактори влияят върху продължителността на съхранение? 4. Какви са негативните промени в свойствата на брашното при съхранение?

## ТЕСТ № 2

### 1. Кое твърдение НЕ се отнася за цвета на пшеницата?

- а) цветът на пшеницата може да бъде бял, червеникав или жълтеникав. Това зависи от структурата на ендосперма и от съдържанието на белтъчни и пигментни вещества;
- б) цветът на пшеницата може да бъде бял, червеникав или жълтеникав. Това не зависи от структурата на ендосперма и от съдържанието на белтъчни и пигментни вещества;
- в) цветът на пшеницата не може да бъде бял, червеникав или жълтеникав;
- г) цветът на пшеницата зависи от състава ѝ.

### 2. Класифицирайте зърнените суровини според ботаническите особености.

.....  
.....

### 3. Къде се съдържат белтъчните вещества при ръжта?

- а) в надлъжната браздичка;
- б) ръжта не съдържа белтъчни вещества;
- в) в клетките от периферията на ендосперма, и по-малко във вътрешността;
- г) в обвивката на зърнената суровина.

### 4. Посочете вярното твърдение:

- а) обвивките на зърнено-житните суровини са две: плодова и семенна. Те се състоят от един слой с различен химичен състав и оцветяване. Точно до тях се намира алейроновия слой;
- б) обвивките на зърнено-житните суровини са две: плодова и семенна. Те се състоят от два слоя с еднакъв химичен състав и оцветяване. Точно до тях се намира алейроновия слой;
- в) обвивките на зърнено-житните суровини са две: плодова и семенна. Те се състоят от три слоя с различен химичен състав и оцветяване. Точно до тях се намира алейроновия слой;
- г) обвивките на зърнено-житните суровини са две: плодова и семенна. Те се състоят от четири слоя с еднакъв химичен състав и оцветяване. Точно до тях се намира алейроновия слой.

### 5. На какво е богат зародишът при зърнено-житните суровини?

- а) витамини и минерални вещества;
- б) белтъчини и въглехидрати;
- в) ензими и липиди;
- г) мазнини, захари и витамини.

### 6. Какъв може да бъде ендоспермът на зърнено-житните суровини по отношение на лома?

.....  
.....  
**7. Кое от изброените се приема като готов продукт в мелниците, а за хлебопроизводството е основна суровина?**

- а) въглехидратите;
- б) брашното;
- в) силната пшеница;
- г) обвивката на зърното.

**8. Кой основен процес представлява хидротермичната обработка на зърнената смес?**

- а) почистване на зърнената смес;
- б) пресяване на зърнената смес;
- в) кондициониране на зърнената смес;
- г) обогатяване на зърнената смес.

**9. Посочете вярното твърдение:**

а) при тритипното смилане на брашното се получават: три типа брашно и трици, например брашно тип 500, тип 700 и тип 1150;

б) при тритипното смилане на брашното се получават: само един тип брашно и трици, например брашно тип 500;

в) при тритипното смилане на брашното се получават: два типа брашно и трици, например брашно тип 500 и тип 700;

г) при тритипното смилане на брашното се получават: повече от три типа брашно.

**10. От кой вид брашно се произвеждат основните типове хляб: „Стара Загора“, „Добруджа“ и „Софийски“?**

- а) царевично;
- б) ечемично;
- в) пшенично;
- г) овесено.

**11. Посочете грешното твърдение:**

Разделянето на брашната по видове се извършва според:

- а) техният произход;
- б) добивът на брашно от единица зърнена суровина;
- в) пепелното съдържание на брашното;
- г) водопоглъщането на брашното.

**12. Какво се разбира под понятието рандеман на брашното?**

- а) количеството брашно, което се получава от 100 kg зърно, изразено в проценти;

- б) количеството брашно, което се получава от 50 kg зърно, изразено в проценти;
- в) количеството брашно, което се получава от 150 kg зърно, изразено в проценти;
- г) количеството брашно, което се получава от 0,50 kg зърно, изразено в проценти.

**13. От кои белтъчни фракции се образува глутенът? (2 верни отговора)**

- а) глиадин;
- б) албумин;
- в) глобулин;
- г) глутенин;
- д) аргинин.

**14. Белтъчно-протеиназният комплекс влияе върху:**

- а) газообразуващата способност на брашното;
- б) цветът на брашното;
- в) силата на брашното;
- г) едрината на брашнените частици.

**15. Въглехидратно-амилазният комплекс влияе върху:**

- а) газообразуващата способност на брашното;
- б) цветът на брашното;
- в) силата на брашното;
- г) едрината на брашнените частици.

**16. Посочете верните твърдения: (2 верни отговора)**

- а) глутенинът представлява рядка сметанообразна маса с голяма разтегливост без никаква еластичност;
- б) глиадинът представлява рядка сметанообразна маса с голяма разтегливост без никаква еластичност;
- в) глутенинът е твърде много еластична маса с нищожна разтегливост;
- г) глиадинът е твърде много еластична маса с нищожна разтегливост.

**17. Кои са нежеланите процеси, протичащи при съхранение на брашното? (2 верни отговора)**

- а) намалява ензимната атакуемост на нишестето;
- б) понижава се атакуемостта на белтъчните вещества;
- в) самозагряване на брашното;
- г) вгорчаване на брашното.

**18. При съхранението на брашното: (3 верни отговора)**

- а) количеството на отмивания глутен намалява;
- б) количеството на отмивания глутен нараства;

- в) белтъчните вещества претърпяват преди всичко структурни промени;
- г) амилолитичната активност слабо намалява;
- д) амилолитичната активност слабо нараства.

**19. Посочете верните твърдения за ръженото брашно: (3 верни отговора)**

- а) белтъчните вещества на ръженото брашно образуват глютен;
- б) белтъчните вещества на ръженото брашно не образуват глютен;
- в) ръженото брашно съдържа повече водоразтворими пентозани от пшеничното;
- г) ръженото брашно съдържа по-малко водоразтворими пентозани от пшеничното;
- д) ръженото брашно съдържа повече и по-активна  $\beta$ -амилаза от пшеничното;
- е) ръженото брашно съдържа повече и по-активна  $\alpha$ -амилаза от пшеничното.

**20. Брашното, съдържащо повече по-дребни фракции: (4 верни отговора)**

- а) има завишено водопоглъщане;
- б) има понижено водопоглъщане;
- в) има по-голяма скорост на набъбване;
- г) има по-малка скорост на набъбване;
- д) образува по-бързо тесто;
- е) образува по-бавно тесто;
- ж) има завишено газообразуване;
- з) има понижено газообразуване.

**21. За да се получи тесто с нормална консистенция, с по-малко количество вода се замесва:**

- а) силното брашно;
- б) средно силното брашно;
- в) слабото брашно.

## РАЗДЕЛ IV. РАЗБУХВАЩИ ВЕЩЕСТВА



Разбухването на тестото се извършва с цел нарастване на неговия обем (бухване), с което се оформят обемът на изделиято и структурата на средината му, получава се готова продукция със специфичен вкус и аромат, с добре развита и равномерна шупливост, с равномерно оцветяване на повърхността и с висока усвояемост от човешкия организъм.

В хлебопроизводството и сладкарството се използват разбухващи вещества с *биологично действие* (всички хлебопроизводствени маи) и с *химично действие* (химични разбухватели).

Разбухватели с биологично действие са хлебната (пресувана и суха) мая, хмеловата и нахутовата мая, киселият квас и млечнокиселите закваски.

Към химичните разбухватели се отнасят всички видове пекарски прахове – натриев бикарбонат (сода за хляб), амониев карбонат (амонячна сода), бакпулвер (смес от натриев бикарбонат и амониев хлорид) и др.

### 4.1. Хлебопроизводствени маи. Дрожди

**Хлебопроизводствени маи.** Те са носители на микроорганизми (основно дрожди и млечнокисели бактерии), които предизвикват ферментация в тестото. При протичането на ферментацията се отделят крайни продукти от нея, формиращи вкуса и аромата на хляба. Отделя се също така и газ ( $\text{CO}_2$ ), предизвикващ бухването на тестото, с което се оформят неговият обем и структура. Тоест, хлебопроизводствените маи придават обем, шупливост, вкус и аромат на изделията.

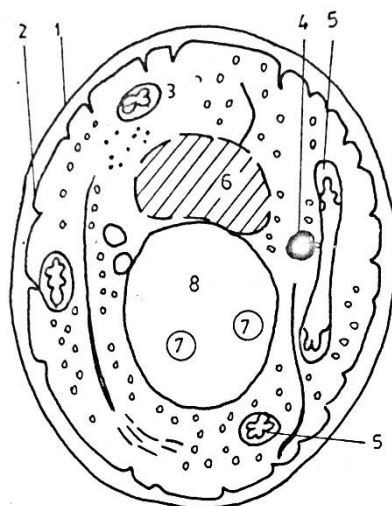
За производството на хляб, хлебни и някои видове тестени сладкарски изделия се използват различни видове маи – *обикновена пресувана, суха пресувана, хмелова, нахутова мая, кисел квас, течни дрожди и млечнокисели закваски*. Най-широко приложение намира пресуваната мая. Тя се прилага за производството на всички видове хляб, за хлебни и някои тестени сладкарски изделия.

Хмеловата мая самостоятелно или в комбинация с пресуваната мая се използва за производството на хляб от високорандеманни брашна – тип „Софийски“ и „Добруджа“.

Течните дрожди и млечнокиселите закваски се използват за производството на ръжен, ръжено-пшеничен и пшеничен хляб.

**Дрожди.** Те са едноклетъчни микроорганизми, чиято отличителна черта е да предизвикват желана ферментация в хранителните продукти от хлебната, винарската и други промишлености, и нежелана – в плодови сокове, пчелен мед, месо и др. Имат различна форма (най-често сферична и овално-елипсовидна) и големина (дължина 2 – 20  $\mu\text{m}$ ; дебелина - 1,5 – 10  $\mu\text{m}$ ). Срещат се и дрожди с пръчковидна, удължено-цилиндрична и лимоновидна форма.

Дрождевата клетка (фиг. 20) се състои от *клетъчна стена, цитоплазмена мембрана, цитоплазма, митохондрии, ядро, вакуоли* и *включения* от резервни хранителни вещества.



Фиг. 20. Устройство на дрождева клетка ([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

1 - клетъчна стена; 2 - цитоплазмена мембрана; 3 - цитоплазма; 4 - мастни капки;  
5 - митохондрии; 6 - ядро; 7 - включения; 8 - вакуола

*Клетъчната стена* на младите клетки е тънка и нежна, а на старите – по-удебелена. Тя определя формата на клетката. Съдържа ензими, свързани с храненето на клетката и с пропускливостта ѝ.

*Цитоплазмената мембрана* е пропусклива и регулира постъпването в клетката и отделянето от нея на различни вещества.

*Цитоплазмата* изпълва вътрешността на дрождевата клетка, където протичат основните жизнени процеси. При младите клетки тя е хомогенна, еднородна и дребнозърнеста, а в по-старите клетки (2 – 3 дневни) – по-едрозърнеста, с вакуоли и включения.

В цитоплазмата на дрождите се наблюдават едно или повече кръгли образувания, които имат вид на празни мехурчета. Те се наричат *вакуоли*. В старите клетки се виждат добре, а в младите не се забелязват. Вакуолите служат като склад за резервна храна.

*Митохондриите* представляват зърнести или нишковидни структурни образувания. Участват в метаболитните процеси, в растежа и пъпкуването на клетките, в спорообразуването и прорастването на спорите. При младите клетки те са предимно нишковидни, а при старите и преди спорообразуване се превръщат в пръчковидни и зърнести.

*Ядрото* на дрождите е разположено най-често до централната вакуола в цитоплазмата на дрождевата клетка. То има най-често кълбовидна форма с диаметър около 2 – 3  $\mu\text{m}$ . В него се съдържа генетичният материал на клетките (ДНК). При размножаване на клетката ядрото се дели.

Дрождите се размножават безполово чрез *делене*, *пъпкуване* и чрез *спори*. При някои видове е установено и полово размножаване.

Размножаването *чрез спори* настъпва при рязко влошаване на жизнените условия на дрождите – най-често недостиг на храна, но при наличие на достатъчно количество кислород. Спорите се образуват в самите клетки. Големината на спорите зависи от вида на дрождите и е от 2 до 6  $\mu\text{m}$ .

Жизнеспособността на дрождите зависи от редица фактори – влажност, реакция на средата, достъп до кислород, топлина и светлина. Дрождите могат да се развиват при аеробни и анаеробни условия. В зависимост от това въглехидратите се подлагат съответно на окисляване или ферментация.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Какви видове май се използват в хлебопроизводството и сладкарството, и какво е действието им в тестото? 2. Опишете устройството на дрождевата клетка. 3. Как се размножават дрождите? 4. От кои фактори зависи жизнеспособността на дрождите?

#### **4.2. Пресувана мая**

Хлебната (пресувана) мая (фиг. 21) представлява специално култивирани, промити и пресувани чисти култури дрожди от вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Освен тях хлебната мая съдържа и други дрожди – диви и мъртви, които влошават ферментационната ѝ активност и нейното качество при съхранение.

Готовият продукт е във вид на калъпи от 500 и 1000 g с паралелепипедна форма или малки кубчета с маса 42 g.





Фиг. 21. Пресувана мая  
(www.pixnio.com/bg; www.pixabay.com/bg)

Дрождите продуцират зимазния ензимен комплекс, с помощта на който разграждат (ферментират) простите захари в тестото до образуване на въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ), вода, ( $\text{H}_2\text{O}$ ) и етилов алкохол ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). Активността на тези ензими се определя от показателя зимазна активност, изразена в минути. Качествените хлебни дрожди имат зимазна активност от 45 до 55 min.

В резултат на ферментацията се получава набухване на тестото. Образувалите се мехурчета  $\text{CO}_2$  разрохкват тестото и разпъват глутена. Освен това се образуват и продукти, които влияят върху оформянето на вкуса, аромата и хранителните качества на изделията.

Способността на пресуваната мая да разбухва тестото зависи от *подемната ѝ сила*, т.е. от времето за което замесеното по определена рецептура и определени условия тесто достига определен обем. Подемната сила е най-важният показател. Качествените хлебни дрожди имат добра подемна сила (до 40 min), средно добра (от 40 до 55 min) и ниска подемна сила (над 55 min).

За хлебопроизводството има значение т.нар. *малтазна активност* на маята, която се изразява в минути. В зависимост от малтазната активност, качеството на хлебната мая се класифицира в четири групи (табл. 6).

Таблица 6. Малтазна активност и качество на пресувана мая

Малтазна активност на пресувана мая, min	Качество на пресувана мая
85 – 100	отлично
101 – 110	добро
111 – 160	удовлетворително
над 160	лошо

Пресуваната мая има способността да отделя *глутатион* (комбинация от аминокиселините цистеин, глутамин и глицин), който преминава във водната фаза на

тестото и изпълнява ролята на активатор на протеолитичните ензими. По този начин той влошава реологичните свойства на тестото.

Качествената пресувана мая има следните органолептични показатели: сив, бежов до светло-кремав цвят – равномерен без тъмни петна, със свеж приятен аромат, без страничен гнилостен или плодов мирис. Плодовият аромат показва наличието на странични микроорганизми, които намаляват трайността на маята при съхранение. Консистенцията трябва да бъде умерено твърда и плътна, леко трошлива, немажеща се.

Физикохимичните показатели на пресуваната мая са влажност, подемна сила, киселинност, съдържание на диви и на мъртви дрожди, и малтазна активност (табл. 7).

Таблица 7. Физикохимични показатели на пресувана мая

Показатели	Мярка	По БДС
Сухо вещество, не по-малко от	%	25
Влажност, не повече от	%	75
Подемна сила, не повече от	min	75
Киселинност, не повече от	mg оцетна киселина/100g пресувана мая	360
	°Н	3
Съдържание на диви дрожди, до	%	10
Съдържание на мъртви дрожди, до	%	2
Малтазна активност, от – до	min	85 – 160

Маята се съхранява в хладилни камери при температура около 4 – 6 °С в продължение на 15 дни от датата на производството. Хладилната камера за съхранение на маята трябва да бъде чиста и проветрива, снабдена с рафтове за подреждане на калъпите мая и да позволява удобно почистване и измиване. Замразените при транспортирането или при неправилното съхранение калъпи мая (за няколко месеца) трябва да се размразят внимателно (при температура 4 – 5 °С) и едва след това могат да се влагат в производството или да се оставят за съхранение.

Пресуваните дрожди могат да се влагат директно при замесването на тестото, а също така и във вид на суспензия. Преди да се вложи в производството, пресуваната мая се temperира, т.е. изважда се от хладилната камера, и се оставя при стайна температура най-малко 1 – 2 часа. В противен случай подемната сила на маята се понижава.

Температурата на водата за приготвяне на маяната суспензия трябва да бъде 30 °С. Гъстотата на маяната суспензия е различна в зависимост от устройството на използвания дозатор. При използване на замразена пресувана мая, тя трябва да се дефростира постепенно при стайна температура и след това се приготвя маяна суспензия. Дозирането ѝ

се извършва с периодични и с непрекъснато действащи устройства (дозатори) в зависимост от начина на замесването.

*ВЪПРОСИ:* 1. Кои са основните физикохимични показатели на пресуваната мая? 2. Кои фактори влияят върху подемната сила на пресуваната мая? 3. Коя е основната микрофлора в пресуваната мая? 4. Какви са начините за влагане на пресуваната мая в производството?

### 4.3. Суха мая

Сухата пресувана мая (фиг. 22) се получава от обикновената пресувана мая, чрез изсушаване при специални условия до влажност 8 – 10 %. Тя представлява фино гранулирана маса със светло-бежов до кремаво-жълт цвят. Има специфичен за маята мирис и вкус.



Фиг. 22. Суха мая  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Сухата мая се отличава с по-голяма концентрация на дрожди, поради изсушеното си състояние, но има по-малка подемна сила и затова се използва в по-голямо количество в сравнение с обикновената пресувана мая.

Сухата мая съдържа по-голямо количество глутатион в сравнение с обикновената пресувана мая, който влошава физичните свойства на тестото и особено на полученото от слабо брашно.

В зависимост от качеството сухата мая трябва да отговаря на следните показатели (табл. 8):

Таблица 8. Показатели на суха пресувана мая

Показатели	I качество	II качество
Влажност, %, до	8	10
Поемна сила, min, до	70	90
Срок на съхранение, месеци, до	12	6

Преди влагане в производството сухата мая може да се добави директно към брашното за замесване или предварително се разтваря във вода с температура 25 °С и престоява определено време (до 20 min) за активизиране на дрождевите клетки. На 300 g суха пресувана мая отговаря 1 kg обикновена пресувана мая.

Съществуват два вида суха пресувана мая:

- 1) АКТИВ – предварително се разтваря в топла вода и се активира с малко захар;
- 2) INSTANT – не се разтваря предварително във вода. Директно се добавя към брашното, хомогенизира се и тогава се добавя водата. Ако предварително се разтвори във вода тази мая губи 25 % от активността си.

По принцип INSTANT е по-силна от АКТИВ при едни и същи дозировки, т.к. за АКТИВ е необходима предварителна активация с малко захар и топла вода.

Сухата мая се опакова в натронови торби с вместимост 5, 10, 15, 20 и 25 kg или в полиетиленови торби, поставени в натронови торби със същата вместимост. Съхранява се в сухи и тъмни помещения с температура 18 °С. Поради ниската си влажност сухата пресувана мая има висока трайност – до 12 месеца за I качество и до 6 месеца за II качество.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Какво представлява и как се получава сухата мая? 2. На какви показатели трябва да отговаря сухата мая? 3. Как се влага в производството сухата мая? 4. В какви количествени съотношения може да се замени прясната мая със суха мая? 5. На какво количество суха мая отговарят 2,320 kg прясна мая? 6. С какво количество суха мая, ще заместите необходимите за производството на кроасани 480 g прясна мая? 7. На какво количество прясна мая отговарят 3,250 kg суха мая? 8. Какво количество суха мая, ще са необходими за приготвяне на 325 броя кифли с мармалад, ако за производството им се използват 750 g прясна мая? 9. С какво количество прясна мая, ще заместите 220 g суха мая?

#### **4.4. Хмелова мая**

Хмеловата мая е била широко използвана в миналото при занаятчийското производство на хляб, но днес в съвременното механизирано и автоматизирано производство намира все по-ограничено приложение. При необходимост хмеловата мая може да се използва и днес за производство на хляб от ръжено или по-слабо пшенично брашно с високо пепелно съдържание при ниска механизация на технологичния процес.

Хмеловата мая по консистенция прилича на обикновената боза, затова се нарича още *хмелова боза*. Има слабожълтеникав цвят, приятен мирис и слабо горчив вкус. Нейната киселинност е 8 – 12 °Н, а подемната сила - 120 – 140 min. Може да се използва самостоятелно и в комбинация с пресувана мая.

Хмеловата мая се приготвя от *хмелов цвят* (фиг. 23), който съдържа консервиращи вещества, затрудняващи действието на вредните микроорганизми, етерично масло, смолисти вещества (придаващи горчивината на бозата), танини, азотни вещества и др. Тя съдържа и ферментационна микрофлора – диви дрожди и млечнокисели бактерии, попаднали в хранителната среда от въздуха и суровините, които предизвикват протичането на млечнокисела и алкохолна ферментация. В резултат се образува млечна киселина и други продукти. Те придават специфичен, приятен аромат и вкус на изделията.



Фиг. 23. Хмелов цвят  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Приготвянето на хмелова мая в производствения процес може да се ускори чрез използване на *хмелов насад* (коренова мая), който е богат на голямо количество микроорганизми.

Хмеловата мая се съхранява в чисти стъклени бутилки в хладни помещения.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Характеризирайте хмеловата мая. 2. Каква суровина се използва за приготвяне на хмелова мая? 3. Каква е микрофлората на хмеловата мая?

#### **4.5. Нахутова мая**

Нахутовата мая се използва за производство на национални български хлебни изделия – симид, гевреци, милинки и др., като разбухващо средство. Тя е много капризна за приготвяне, затова се използва малко. Съдържа млечнокисели бактерии и дрожди, предизвикващи млечнокисела и алкохолна ферментация.

Същността в приготвянето на нахутовата мая се състои в извличане с вода на хранителни вещества и ензими от нахутови зърна (фиг. 24), след което с този ферментирал извлек се замесва нахутово маяно тесто.



Фиг. 24. Нахутови зърна  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Все още не е напълно установена ферментационната микрофлора в нахутовата мая. Смята се, че е смесена култура, в която основно място заемат маслено-киселите бактерии.

Ферментацията на нахутовата мая често протича неправилно. Маяното и главното тесто в този случай нямат достатъчна подемна сила и готовите изделия имат неприятен вкус и миризма. Това е една от причините нахутовата мая да не се използва широко в съвременното хлебопроизводство.

За приготвяне на нахутова мая могат да се вземат и бобови зърна, но в този случай опасността от неприятна (бобова) миризма е по-голяма.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Характеризирайте нахутовата мая. 2. За приготвяне на какви изделия се използва нахутова мая? 3. Защо нахутовата мая не намира широко приложение в хлебопроизводството?

#### **4.6. Кисел квас**

За разлика от маята, приготвянето на хляб с квас се основава на естествен процес на разбухване, който се явява първоначалната, древна форма на маята, която е открита по времето на египтяните и използвана най-масово по целия свят до около средата на миналия век.

В България квасът е бил традиционната естествена мая, използвана при замесване на хляб, най-често от ръж, овес, ечемик, пшеница или нахут. От живата бактериална култура се оставяло по малко, за да може да се ползва с месеци напред. Живите бактерии в кваса може да се съхраняват в хладилник или като суха маса повече от година. Само на важни празници, символизиращи новото начало (сватба, нова година), идвало време да се захване чисто нов квас.

Квасът е богат на калций, желязо и магнезий. Съдържа витамин С, витамин В<sub>6</sub> и др.

Квасът преработва сложните въглехидрати на зърното и ги прави по-лесно усвояеми. Регулира естествената микрофлора на стомаха, което е благоприятно за процесите на човешкия метаболизъм.

В кваса има млечнокисели бактерии, дрожди и плесени. Те ферментират въглехидратите в симбиоза. Дрождите причиняват алкохолна ферментация, а млечнокиселите бактерии – млечнокисела ферментация. Микроорганизмите не се добавят към кваса, а са естествено съдържащи се в суровините. Всъщност в кваса протича естествена ферментация на тестото, което е във вид на ферментирала каша.

Квасът (фиг. 25) се приготвя от брашно, вода и разнообразни бактерии, захранвани с въглехидрати (захар, мед или др.), които ферментират за няколко дни в топла среда (около 42 °C).



Фиг. 25. Кисел квас  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))



Любопитко

Квасът се приготвя като се смеси брашно (пълнозърнесто пшенично или ръжено) с равно количество вода със стайна температура. Хомогенизира се добре и се покрива, но не се затваря плътно. Остава се на стайна температура да ферментира за около 48 часа. След това се подхранва с ново количество брашно и вода. По повърхността се появяват мехурчета и започва да мирише на кисело. Това са признаци, че е започнала ферментацията. Подхранването на кваса продължава всеки ден. След 5 – 6 дни в кваса се образуват много мехурчета (сместа бълбука) и мирише с особено силен кисел аромат. Когато започне да удвоява и утроява обема си след подхранване, обикновено на 4 – 5-я час след захранване, или до 8-я час, ако е студено, квасът е готов.

Квасът се съхранява добре затворен в хладилни условия, като се подхранва веднъж седмично. След изсушаване той може да се съхранява повече от година. За да може да се изсуши е необходимо първо да се сгъсти, като към него се добавя брашно, докато се получи



твърда, неронлива маса. От нея се приготвят малки топчета или питки с диаметър 1 – 2 cm или се разточва на тънък лист (като за баница). Оставят се да изсъхнат на стайна температура, но не в хладилник. Изсушените питки, топчета или натрошени кори могат да се съхраняват в чисти, сухи и добре затворени стъклени съдове за много дълго време. Независимо дали е сух или съхраняван в хладилник, квасът може да се „съживи“, когато се налага, като е необходимо да се предвиди време за активиране около 2 дни. Това става като се добави към него топла вода, докато се получи консистенция на по-гъста боза. След това се правят едно или две захранвания с брашно и вода, докато започне да ферментира отново.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Характеризирайте киселия квас. 2. Как се приготвя кисел квас? 3. Прочете какви са качествените характеристики на хляба, приготвен с кисел квас.

#### 4.7. Млечнокисели закваски

По консистенция млечнокиселите закваски биват *гъсти* и *течни*. Съдържат голямо количество млечнокисели бактерии (60 – 80 пъти повече от дрождевите клетки) и определено количество органични киселини. Приготвят се чрез внасяне на чисти култури млечнокисели бактерии в подходяща хранителна среда (попарено брашно, малц и др.), която има температура 28 – 32 °C. Престояват определено време (до 32 h) при определена температура (22 – 25 °C), при която протичат процесите на размножаване и ферментация.



Любопитко

Производството на кисела закваска преминава през два основни цикъла – *размножителен* и *производствен*. По време на *размножителния* цикъл се приготвя начална закваска от чисти култури млечнокисели бактерии и дрожди, брашно и вода. Тази фаза се оставя да ферментира. От началната закваска се приготвя II-ра и III-та закваска, чрез прибавяне на брашно и вода и редуване на ферментация (началната закваска се „подмладява“). Крайната – III-та основна закваска, е богата на киселино-образуващи бактерии и дрожди, и има висока киселинност – 14 °N. По-голямата част от нея служи за замесване на маяно тесто, с което започва *производственият* цикъл, а останалата – за приготвяне на нова основна закваска.

Закваските могат да се приготвят по различни технологии. Използват се за производството на ръжен и ръжено-пшеничен хляб.

Производителите предлагат млечнокисели закваските под различни форми:

- *дълбоко замразени* (силно концентрирани) закваски в разтворима форма;
- *лиофилизирани* (силно концентрирани) закваски в прахообразна форма; и
- *течни* – за получаване на течна закваска.



Замразяването с течен азот до  $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$  и съхранението им под  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  запазва закваските в много добро състояние.

Съвременните форми на закваски – концентрирани, дълбоко замразени или лиофилизирани, могат да бъдат съхранявани продължително, като се спазват всички санитарно-хигиенни и производствени норми.

Дълбоко замразените закваски изискват по-ниска температура на съхранение, отколкото лиофилизираните закваски. Още повече, че дълбоко замразените закваски се транспортират в изолирани полистиренови кутии, опаковани в сух лед, като времето на транспортиране не трябва да надхвърля 72 часа. Леофилизираните закваски от друга страна могат да бъдат транспортирани при температури до  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  в рамките на 10 дни, без това да намали срока им на годност, при положение, че след това се съхраняват правилно.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Характеризирайте млечнокиселите закваски. 2. Каква е основната микрофлора в млечнокиселите закваски? 3. Как се приготвят млечнокиселите закваски? 4. Прочете, какво е качеството на изделията с използване на млечнокисели закваски.

#### 4.8. Химични разбухватели

Химичните вещества (неорганични или органични), които се използват за разбухване на тестото се наричат *химични разбухватели* (фиг. 26). Те имат способността да се разграждат или да взаимодействат помежду си под въздействие на топлина, при което като краен продукт се отделя голямо количество газ (главно въглероден диоксид и амоняк) и тестото бухва.



Фиг. 26. Химични разбухватели  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Химичните разбухватели се използват основно при сладкарски теста с високо съдържание на захари и мазнини, които затрудняват протичането на ферментационния процес, т.е. за теста, при които е невъзможно да се приложи биохимично набухване (не могат да се използват хлебопроизводствени май).

Химичните разбухватели се наричат още *пекарски прахове*. Използват се индивидуално или в комбинация от няколко вида.

Химичните разбухватели се добавят в тестото още при замесването му. Важно условие за получаване на равномерна структура на готовото изделие, е разбухвателят да се разпредели равномерно в масата на тестото. Това налага той предварително да се диспергира в сух компонент от рецептурния състав на тестото (брашно, нишесте, сухо мляко, яйчен прах), след което се хомогенизира.

След замесване с химичен разбухвател, тестото се формира и веднага се подава за изпичане. Под действие на топлината протича термично разграждане или взаимодействие на разбухвателя или на съставките му, при което най-малко едно от получените вещества е газообразно. Най-често това са въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ) или амоняк ( $\text{NH}_3$ ). В случай, че се отделя амоняк, изделието трябва да има голяма открита повърхност и да е тънко, за да се даде възможност на амонякът да излезе от тестото, за да се предотврати амонячния привкус.

Получаваните в масата на тестото газове постепенно образуват мехурчета, част от които се сливат и уголемяват. В резултат на това се формира характерна шуплеста структура и се увеличава обемът на тестото около 3 – 4 пъти. Тези процеси протичат в началния етап от изпичането – при достигане на температура на тестото около 65 – 70 °C. В този момент цялото количество на разбухвателите трябва да е изразходвано. Понататъшното образуване на газ е излишно, тъй като започва термично фиксиране на шуплестата структура и получаването на газ не би довело до увеличаване обема на тестото, а евентуално до образуването на пукнатини.

Най-често употребяваните химични разбухватели са натриев хидрогенкарбонат (бикарбонат) – хлебна сода, амониеви соли (в т.ч. амонячна сода), бакпулвер и смес от амониев хлорид и натриев хидрогенкарбонат.

***Натриевият хидрогенкарбонат (бикарбонат) ( $\text{NaHCO}_3$ ) или хлебна сода*** представлява бял кристален прах с влажност до 1 %. Разтваря се във вода. Тази сол се разгражда в тестото под действие на топлината, при което се отделя въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ), натриев карбонат ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ).

Отделящият се  $\text{CO}_2$  предизвиква бухване на тестото. Натриевият карбонат остава в тестото, вследствие на което то се оцветява леко в светложълто и добива специфичен, соден привкус.

От ***амониевите соли*** като химични разбухватели се използват амониев хидрогенкарбонат (бикарбонат) ( $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ), амониев карбонат [ $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ] – амонячна сода и амониев карбамат ( $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ). Всички амониеви соли се разграждат под

действието на топлината. Не оцветяват хлебната средина. Добавени в излишно количество могат придадат на готовите изделия привкус и мирис на амоняк.

- *Амониевият хидрогенкарбонат (бикарбонат)* се разгражда до газове ( $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$ ) и вода.

Отделящите се при изпичането амоняк и въглероден диоксид предизвикват бухване на тестото.

- *Амониевият карбонат или амонячна сода* представлява кристален прах с бял цвят и ясно изразена амонячна миризма. Термичното му разграждане протича също с отделянето на газове ( $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$ ) и вода. Амонякът и въглеродният диоксид предизвикват бухване на тестото.

Амонячната сода трябва да се използва само за изделия, които имат малка височина. При добавен излишък от нея изделията имат привкус и миризма на амоняк. Средината им не се оцветява.

За по-добро бухване на изделията, амониевият карбонат (амонячна сода) и натриевият бикарбонат (хлебна сода) се употребяват комбинирано, в съотношения в зависимост от вида на изделията.

*Калиево-натриевият тартарат ( $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ) или бакпулвер* представлява бял кристален прах, който е смес от 84 части кисел калиев тартарат (сол на винената киселина) и 188 части натриев бикарбонат. Взаимодействието на солите (кисел калиев тартарат и натриев бикарбонат) при изпичането протича с отделяне на въглероден диоксид ( $\text{CO}_2$ ), който предизвиква бухване на тестото.

Вместо кисел калиев тартарат може да се използва амониев тартарат в съчетание с хлебната сода. Отделящите се в този случай при изпичането  $\text{CO}_2$  и  $\text{NH}_3$  предизвикват бухване на тестото. Солите на фосфорната киселина (кисел калциев фосфат и кисел амониев фосфат) в комбинация с хлебната сода също могат да се използват като разбухватели.

*Сместа от амониев хлорид ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) и натриев бикарбонат ( $\text{NaHCO}_3$ )* също има разбухващо действие. Взаимодействието на тези соли се извършва под действието на топлината, като се отделят газове ( $\text{NH}_3$  и  $\text{CO}_2$ ), натриев хлорид ( $\text{NaCl}$ ) и вода. Амонякът и въглеродният диоксид предизвикват бухване на тестото.

При внасяне на тази смес в тестото, трябва да се има предвид образуването на натриев хлорид като краен продукт.

Напоследък се използват разбухватели със забавено действие – те се разграждат в по-широк температурен интервал от 55 – 70 °C.

В някои страни тестото се разбухва чрез вкарване на въглероден диоксид под налягане. Въглеродният диоксид се съхранява в специални стоманени бутилки под налягане, снабдени с предпазен вентил.

Химичните разбухватели се съхраняват в чисти, сухи и проветриви помещения. Те се опаковат и транспортират в добре затворени опаковки.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Какви промени настъпват в тестото в резултат на влагането на химични разбухватели? 2. Каква е същността на действие на химичните разбухватели? 3. Кои са най-често използваните химични разбухватели? 4. Проучете действието на солите на фосфорната киселина в комбинация с натриев бикарбонат като химичен разбухвател. 5. Какъв химичен разбухвател не би трябвало да използвате, ако приготвяте изделия с голям обем?

**ТЕСТ № 3**

**1. Коя е основната микрофлора на пресуваната мая?**

.....  
.....

**2. Какви са начините за влагане на пресуваната мая в производството?**

.....  
.....

**3. Основните физикохимични показатели на пресуваната мая са: (5 верни отговора)**

- а) сухо вещество;
- б) малтазна активност;
- в) подемна сила;
- г) киселинност;
- д) пепелно съдържание;
- е) съдържание на диви дрожди;
- ж) съдържание на мъртви дрожди.

**4. Кой показател определя способността на пресуваната мая да разбухва тестото?**

- а) малтазна активност;
- б) съдържание на диви дрожди;
- в) подемна сила.

**5. Сухата мая се получава от:**

- а) диви дрожди;
- б) мъртви дрожди;
- в) бактерии;
- г) пресувана мая.

**6. Кои са видовете суха мая?**

.....  
.....

**7. Хмеловата мая се получава от: (3 верни отговора)**

- а) брашно тип 500;
- б) брашно тип 700;
- в) брашно тип 1150;
- г) ръжено брашно;
- д) хмелов цвят;
- е) вода.

**8. По консистенция хмеловата мая е:**

- а) твърда;
- б) течна;
- в) газообразна.

**9. Нахутовата мая съдържа: (2 верни отговора)**

- а) дрожди;
- б) плесени;
- в) млечнокисели бактерии.

**10. Нахутовата мая се получава от:**

- а) нахутово брашно;
- б) нахутови зърна;
- в) царевича;
- г) фасул.

**11. По консистенция нахутовата мая е:**

- а) твърда;
- б) течна;
- в) газообразна.

**12. Какви видове биват млечнокиселите закваски: (3 верни отговора)**

- а) дълбоко замразени;
- б) лиофилизирани;
- в) течни;
- г) твърди.

**13. Кои млечнокисели закваски могат да се транспортират и съхраняват при температура 20 °C до 10 дни?**

- а) дълбоко замразените закваски;
- б) лиофилизираните закваски;
- в) твърдите закваски.

**14. Основните производствени цикли на млечнокиселите закваски са:**

.....  
.....

**15. Млечнокиселите закваски имат:**

- а) висока киселинност;
- б) ниска киселинност;
- в) нямат никаква киселинност.

**16. Химичните разбухватели: (2 верни отговора)**

- а) се разграждат под действие на топлината;

- б) се разграждат под действие на влагата в тестото;
- в) взаимодействат помежду си под действие на топлината;
- г) взаимодействат помежду си под действие на влагата в тестото.

**17. Химичните разбухватели трябва да са изразходвани до достигане на температура:**

- а) 50 °С;
- б) 60 °С;
- в) 70 °С;
- г) 100 °С.

**18. Като химични разбухватели се използват: (5 верни отговора)**

- а)  $\text{NaHCO}_3$ ;
- б) сместа от  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NaHCO}_3$ ;
- в)  $\text{NaCl}$ ;
- г)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ ;
- д) бакпулвер;
- е)  $\text{CO}_2$ .

**19. Основните суровини за приготвяне на кисел квас са: (2 верни отговора)**

- а) мая;
- б) сол;
- в) брашно;
- г) вода;
- д) мазнина;
- е) разбухвател.

**20. Ферментацията в киселия квас е:**

- а) самопроизволна;
- б) причинена от външни фактори;
- в) причинена от хлебната мая.

## РАЗДЕЛ V. СПОМАГАТЕЛНИ И ДОПЪЛНИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ



### 5.1. Вода

Водата (фиг. 27) е едно от най-важните хранителни вещества, които човекът приема с ежедневната храна. Тя влиза в състава на всички клетки и тъкани на тялото, и играе важна роля в жизнените процеси. Около 80 % от общото количество на веществата, които човек ежедневно приема с храната се пада на водата. Тя служи преди всичко като разтворител на хранителните вещества и като естествена среда, където се извършват всички химични реакции в организма.



Фиг. 27. Вода  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Количеството на водата оказва голямо влияние върху качеството и трайността на хранителните продукти. Като правило продуктите, които съдържат много вода при съхранение са по-нетрайни, тъй като водата ускорява развитието на различни разпадни процеси и преди всичко на вредни микробиологични процес.

Водата служи за регулиране на температурата на замесеното тесто и за осигуряване на набъбването на протеините, нишестето и пентозаните. За да се осигури нормална ферментация на тестото, е необходимо да се използва вода с подходяща температура, която да осигури температура на тестото около 30 °C. В зависимост от прилаганият технологичен



процес, типа на брашното и използваната тестомесачна машина температурата на водата се движи в широки граници – от 10 °C при интензивно замесване до 45 °C при някои бавноходни тестомесачни машини.

Твърдостта на водата влияе върху свойствата на тестото. Твърдата вода укрепва белтъчният глютенев скелет на тестото, което се дължи на съдържащите се в нея калциеви и магнезиеви соли. Солите оказват особено благоприятно въздействие върху физичните свойства на тестото при преработка на слаби брашна. Хлорирането на водата също има положително въздействие върху тестото, тъй като хлорът укрепва глутена.

В хлебопроизводството се употребява чиста питейна вода, която не бива да съдържа патогенни микроорганизми, соли на тежки метали и механични примеси. Водата трябва да бъде бистра, безцветна и без мирис. За дезинфекциране, водата се подлага на хлориране.

*ВЪПРОСИ:* 1. Как влияе количеството на водата, съдържаща се в продуктите върху тяхното качество и трайност? 2. Как влияе твърдостта на водата върху структурата на тестото? 3. От какво се обуславя твърдостта на водата?

## 5.2. Готварска сол

Готварската сол (фиг. 28) е единствената суровина с минерален произход. Тя представлява почти чист натриев хлорид. Позната е и е високо ценена като вкусов и хранителен продукт още от древността. Тя е необходима, както за подобряване на вкуса и усвояемостта на храната, така и е важен фактор за правилната обмяна на веществата в човешкия организъм.



Фиг. 28. Готварска сол  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

За хранителни цели у нас се употребяват два вида готварска сол – *каменна* и *морска* сол. Каменната сол представлява дребно-кристален натриев хлорид, получен чрез изваряване на разтвор от каменна сол. По начинът ѝ на преработка тя бива обикновено

смляна и фино смляна. Каменната сол трябва да съдържа влага до 0,6 %. Не се допуска съдържание на механични примеси, тежки и вредни за организма метали.

Морската сол се получава от морската вода, в която се съдържа около 2,5 % натриев хлорид. Чрез изпаряването на водата в плитки басейни на слънце, солта се отделя във вид на едри кристали. Според начинът ѝ на преработка морската сол бива кристална и смляна.

За да се предпази населението в някои райони на нашата страна от заболяването ендемична гуша, поради недостатъчно съдържание на йод в питейната вода, готварската сол се обогатява с калиев йодид. Тази сол се нарича йодирана.

Солта влияе върху физико-механичните свойства на тестото като намалява отпускането, тъй като укрепва белтъчният скелет и забавя действието на протеазите. Използва се като подобрител при слаби брашна, вложена до 5 %, а над 5 % влошава качеството тестото. За това солта се влага от 0,5 до 3 % спрямо масата на брашното.

Солта влияе върху ферментацията – вложена до 0,5 % спрямо масата на брашното стимулира ферментацията; до 1,5 % започва да задържа развитието на дрождите и забавя ферментацията като намалява газообразуването, а над 5 % спира ферментацията.

Подходящото количество сол в тестото води до стимулиране на ферментацията, газообразуването и газозадържането.

Солта има бял до слабо синкав цвят. Вкусът ѝ е чисто солен до слабо горчив. Наличие на миризма и механични примеси не се допускат. Водният разтвор на солта трябва да бъде бистър, не мътен. На пипане солта трябва да бъде суха, без признаци на влага. Готварската сол е силно хигроскопична, поради което тя трябва да се съхранява в чисти и сухи помещения, отделно от други суровини, тъй като лесно поема чужди странични миризми.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Проучете кои са вредните последици за човешкият организъм от прекомерната употреба на готварска сол!? 2. Как влияе количеството на солта върху ферментацията на тестото? 3. Какво представлява йодираната готварска сол?

### **5.3. Мазнини**

Мазнините са голяма група суровини, употребявани в хлебопроизводството и преди всичко при производството на хлебни и сладкарски изделия. Тяхното технологично значение се изразява в следното: намаляват водопоглъщането на брашното (меси се с много малко вода или без вода); подобряват физичните свойства на глутена, когато са до 5 %; подобряват пластичните свойства на тестото; влияят върху консистенцията на тестото то става по-ронливо); намаляват лепкавостта на тестото; потискат действието на дрождите (при по-големи количества на мазнини в тестото, трябва да се използва и по-голямо количество мая). Мазнината никога не се влага в маяното тесто; придават ронливост на

изделията; подобряват вкуса и аромата на изделията; повишават хранителната стойност на изделията; удължават преснотата на изделията.

Мазнините са едни от основните видове хранителни продукти, близки по състав и употреба, добивани от растителни и животински тъкани. Основен източник на енергия са за човешкия организъм. Към хранителните мазнини спадат *растителните масла* – слънчогледово, маслинено, рапично, царевично, сусамово и др., *животинските мазнини* – краве масло, свинска мас, лой, и *хидрогенираните (втвърдени) мазнини*, които се получават от течните растителни масла (например маргаринът).

### **5.3.1. Растителни мазнини**

Растителните мазнини се добиват от семената и плодовете на маслодайните растения – слънчоглед, рапица, фъстъци, маслини, сусам, соя и др.

Добиването на растителните масла става чрез пресуване или екстрахиране (извличане на мазнините от смлените семена с разтворител).

От растителните масла най-широко се употребява *слънчогледовото* (фиг. 29), което може да бъде рафинирано и нерафинирано. Рафинирано масло представлява бистра, светложълта до златистожълта леко подвижна вискозна течност. Вкусът и ароматът му са приятни с оттенък на препечени слънчогледови ядки.



Фиг. 29. Слънчогледово масло  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Слънчогледовото нерафинирано масло има златистожълт цвят, по-силно изразен вкус и аромат, съдържа повече влага и летливи вещества и има по-висока киселинност в сравнение с рафинираното масло.

Слънчогледовото масло намира приложение в готварството, сладкарството, хлебопроизводството, консервната промишленост и други отрасли на хранително-вкусовата промишленост.

*Царевичното масло* се добива от зародиша на царевичното зърно. За хранителни цели се използва само рафинирано царевично масло. То има златистожълт цвят, характерен вкус и аромат. Съдържа голямо количество лецитин и витамин Е, и други ценни за организма вещества. Царевичното масло е ценна мазнина за приготвяне на диетична и обикновена храна.

*Маслиновото масло* (фиг. 30) се произвежда от зрелите плодове на вечно зеленото маслиново дърво. Висококачественото маслиново масло се получава чрез студено пресуване на месестата част на узрелите маслини. Има слабожълт цвят с лек зеленикав оттенък, характерен вкус и мирис, добре изразени, в сравнение с другите масла. То е по-витаминозно – съдържа по-големи количества витамин А и Е.



Фиг. 30. Маслиново масло (зехтин)  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Рапичното масло* се произвежда от узрели рапични семена без лющене. То има слабожълт цвят със зеленикав оттенък. При съхранение вкусово-ароматните му свойства се влошават.

*Фъстъченото масло*, пресувано по студен начин, е безцветно, с приятен вкус и аромат, а рафинираното е светложълто, без мирис и с характерен вкус. По свойства и състав фъстъченото масло е едно от най-ценните хранителни масла.

Растителните масла се съхраняват в сухи прохладни помещения без достъп на светлина, при температура от 4 до 16 °С и относителна влажност на въздуха 70 – 75 % за около 12 месеца. При по-ниска температура те потъмняват.

### **5.3.2. Животински мазнини**

Употребяваните у нас в хранително-вкусовата промишленост животински мазнини са млечните масла, свинската и патешката мас, и лойта. Те се добиват от мастната тъкан на съответните селскостопански животни, която е възприето да се нарича тлъстина.

Най-голямо значение за хлебопроизводството имат кравето масло и свинската мас (най-вече при производството на хлебни и сладкарски изделия). При обикновени условия те са твърди, а при топлинна обработка се втечняват и претърпяват по-малко неблагоприятни за организма промени в сравнение с други видове мазнини. Химичният им състав зависи от произхода им.

*Кравето масло* (фиг. 31) трябва да има кремав до светложълт цвят, приятен мирис и вкус, без странични миризми и привкус. По строеж трябва да бъде плътно и равномерно, без разграничаване на отделните пластове. При напречен разрез трябва да има слабо блестяща и относително суха повърхност. В разтопен вид кравето масло трябва да бъде без утайка. Температурата му на топене е 27 – 34 °С. По-високата температура на топене е показател за наличие на примеси от други, по-евтини мазнини (лой и др.).



Фиг. 31. Кравето масло  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Свинската мас* (фиг. 32) намира приложение преди всичко за приготвяне на хлебни изделия и по-малко за сладкарски. При обикновени условия (температура 15 – 20 °С) качествената свинска мас трябва да има млечно бял цвят (допуска се слабо кремав оттенък), еднороден или зърнест строеж, мека мажеща се консистенция. Тя притежава приятен маслен вкус и аромат. В разтопено състояние свинската мас трябва да бъде прозрачна, без забележими мътилки и утайки. Не се допуска съдържание на примеси от растителни масла, лой, готварска сол, консервиращи вещества.



Фиг. 32. Свинска мас  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

В зависимост от температурата на помещението (сухи и прохладни складове или хладилници) кравето масло и свинската мас имат различен период на съхранение. За продължителен период кравето масло се съхранява в хладилници при температура от -8 до -10 °С, а за кратко време – при 10 °С.

Добре опакована, свинската мас може да се съхранява в сухи и проветриви складови помещения с температура до 16 °С и относителна влажност на въздуха до 75 %, за време до 2 месеца.

### ***5.3.3. Хидрогенирани мазнини***

Хидрогенираните мазнини представляват изкуствено втвърдени течни растителни масла. Те имат твърда консистенция, чисто бял цвят или бял с жълтеникав оттенък. Миризмата и вкусът са характерни за тях (или без мирис и привкус), но не и за мазнините от които са получени. Необходимо е да имат най-малко 99 % масленост и до 0,3 % влага. Използват се широко в шоколадовото производство като заместители на какаовото масло, за производство на маргарин и др.

Хидрогенираните растителни и животински мазнини са основната суровина за производството на *маргарин* (фиг. 33). Те подобряват консистенцията му и повишават неговата трайност. Освен тях като суровини се използват различни натурални мазнини – свинска мас, лой, соево, фъстъчено, кокосово масло.



Фиг. 33. Маргарин  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Важна съставка на маргарина е млякото. То му придава аромат и вкус на млечно масло. Като емулгатори се използва лецитинът. Той придава стабилност и пластичност на млечно-маслената емулсия. Допълнителни материали в производството на маргарин са сол, захар, багрилни вещества, витамини.

Качественият маргарин има еднакъв светложълт или бял цвят. Вкусът и аромата са подобни на вкуса на кравето масло, без странични оттенъци. При 10 – 12 °С консистенцията му е пластична, плътна, еднородна, а разрезната повърхност е суха и блестяща.

Маргаринът съдържа не по-малко от 82 % мазнини, не повече от 17 % влага, и соли до 0,2 – 0,7 %. Температурата му на топене е в границите 27 – 33 °С.

Възможни недостатъци на маргарина са слаб аромат и неясно изразен вкус или нехарактерен вкус и аромат, мека, твърда или ронлива консистенция, наличие на петна.

Специално за сладкарството се произвежда т.нар. сладкарски маргарин. Той се получава чрез емулгиране на разтопени хидрогенирани мазнини и мляко, като се добавят емулгатори, захар, краве масло, сметана, безвредни бои и консерванти. След добро смесване и емулгиране на суровините получената смес се охлажда и се обработва пластично.

Консистенцията на сладкарския маргарин при 15 °С трябва да бъде плътна, еднородна и пластична. Цветът му е бял до светложълт, еднороден по цялата маса. Оцветеният маргарин е светложълт или жълт.

Сладкарският маргарин съдържа не по-малко от 82 % мазнини и до 17 % вода. Има температура на топене 31 – 36 °С.

Продължителността на съхранение на маргарина при температура до 10 °С е до 15 дни, а при температура 4 °С – до 30 дни.



*ВЪПРОСИ:* 1. Какви видове растителни масла познавате? 2. Какво представлява кравето масло? 3. Какво представлява маргаринът? 4. При какви условия се съхраняват различните видове мазнини?

#### 5.4. Нишесте

Нишестето (фиг. 34) е преобладаващата съставка в храната на човека. Съчетано с други вещества, то се съдържа най-много в зърнените храни и картофите. Извлеченото от тях нишесте, допълнително пречистено и изсушено представлява самостоятелен хранителен продукт.



Фиг. 34. Нишесте  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Нишестето представлява бял прахообразен продукт (приличащ на много фино смляно брашно). Употребява се за намаляване количеството на глутена и за понижаване на степента на неговото набъбване в тестото (намалява силата на много силните брашна). При добавяне на нишесте в тестото се повишава неговата пластичност. В студена вода нишестето не се разтваря, а в гореща се превръща в прозрачна маса, наречена *клейстер*.

При съвкване на нишестето не трябва да се усеща хрускане. Вкусът и миризмата му слабо се усещат и са специфични. Нишестето не трябва да притежава страничен мирис и привкус, и не трябва да съдържа соли на тежки метали. Влажността на картофеното нишесте не трябва да бъде повече от 20 %, а на царевичното – повече от 13 %. Нишестето е хигроскопично и възприемчиво към различни миризми.

Нишестето намира широко приложение. Използва се в хлебопроизводството и сладкарството, при производство на колбаси, в консервната промишленост, в парфюмерийната промишленост и фармацевтиката, както и за приготвяне на лепила и др.

В хлебната промишленост нишестето се използва най-вече за производство на тестени изделия, а в сладкарството – за производство на сладкарски полуфабрикати (блатове, платки, кремове и др.). При производството на бисквити се добавя нишесте до 7,5 %, а на



пандишпанови блатове и платки за пасти и торти – до 25 %. Поради топлинната декстринизация при термична обработка изделията, съдържащи нишесте имат равна, гладка и блестяща повърхност.

Нишестето се съхранява в сухи помещения с относителна влажност на въздуха не висока от 70 %.

*ВЪПРОСИ:* 1. Посочете свойствата на нишестето и тяхното значение за печивата! 2. Каква трябва да бъде влажността на нишестето? 3. Кои свойства на тестото се променят, при добавяне на нишесте в рецептурата на дадено изделие?

### **5.5. Захар, мед, гликоза, изкуствени подсладители**

Захарните продукти се употребяват широко като вкусова добавка, предимно при производството на хлебни и сладкарски изделия. Те придават сладък вкус на изделията, като повишават тяхната хранителна стойност, а захарта – характерната ронливост на изделията. Влияят върху технологичния процес и върху оцветяването на повърхността на изделията.

#### **5.5.1. Захар**

В хлебопроизводството и сладкарството се използва захар на пясък (кристална захар) и пудра захар.

*Кристалната захар* (фиг. 35) се получава от захарно цвекло и захарна тръстика. Представлява бели фини кристали, съдържащи около 99,6 % захароза и около 0,14 % влага. Кристалите трябва да имат бял цвят, без частички от неизбелена захар, да не са слепени. Нейната разтворимост във вода се изменя в зависимост от температурата. Притежава чист сладък вкус. Странични миризми и привкус не трябва да се долавят нито в сухата захар, нито в нейния воден разтвор. Изсипваемостта на кристалната захар трябва да бъде ясно изразена, да се усеща сухост на пипане, без признаци на лепкавост и без наличие на чужди примеси. Захарта е хигроскопична. Тя поглъща вода и създава условия за развитие на микроорганизми.



Фиг. 35. Захар на пясък (кристална захар)  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Кристалната захар е устойчива на загряване. При температура над 170 – 190 °С тя започва да потъмнява и да карамелизира. Във водни разтвори при наличието на киселини инвертира до глюкоза и фруктоза.

Захарта намира широко приложение при производство на сладка, конфитюри, мармалади и др. Влиза в състава на голям брой тестени сладкарски изделия. Поставена в хранителните продукти в концентрация над 60 %, захарта има консервиращо действие. В условията на тестото влияе върху неговата консистенция и ферментация. Консистенцията на тестото, съдържащо захар, отслабва, поради което количеството на водата за замесване се намалява с около 50 % от масата на внесената захар.

По-малките количества добавена захар в тестото (от 2 до 5 %) ускоряват неговата ферментация, а по-големите (над 15 – 20 %) я намаляват до пълно спиране при много големите количества захар (над 25 – 30 %).

Кристалната захар се съхранява в чисти и сухи складови помещения при относителна влажност на въздуха до 70 % при постоянна температура с цел да не се навлажнява и да не се образуват бучки. Опакована, тя се поставя върху дървени скари на разстояние от пода и стените, далеч от силно миришещи продукти, тъй като лесно поема чужди миризми.

*Пудрата захар* (фиг. 36) се получава от кристалната захар чрез смилане. Използва се като подсладящо средство, но основното ѝ предназначение е приготвянето на някои полуфабрикати в сладкарското производство – глазури, ванилина пудра и др., и за поръсване на изделията.



Фиг. 36. Пудра захар  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Пудрата захар има същия химичен състав и свойства, както кристалната захар. Тя обаче има значително по-малка изсипваемост и по-голяма хигроскопичност. Затова при съхранение лесно се сбива на буци и се втвърдява.

### 5.5.2. Мед

*Пчелният мед* (фиг. 37) е продукт, който се получава от преработката на нектара от цветовете (нектарен мед), мана или сладкия сок (манов мед) от растения и дървета в организма на медоносните пчели. Съдържа основно около 73 % инвертна захар (смес от глюкоза и фруктоза) и вода около 18 %, а също така захароза (от 1,5 до 7 %), декстрини, минерални вещества, органични киселини, багрилни и ароматни вещества, ферменти и витамини. Притежава бактерицидно действие и висока хранителна стойност и усвояемост.



Фиг. 37. Пчелен мед  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Названията на различните видове мед се получават от растенията, от които е събран – липов, акациев, кленов, от хвойна, от иглолистни дървета и др. Видът на растението определя и цвета, вкуса и аромата на меда. Вкусът е сладък, специфичен, без горчив привкус (само за мановият мед се допуска слабо горчив привкус). Ароматът е приятен, нежен и

характерен за растението, от което е събиран. По цвят е неоцветен, бистър, слабожълтеникав със зелен оттенък. Може да бъде жълт до тъмножълт, червен и т.н.

Нектарният мед представлява полутечна, гъста, прозрачна, полукристализирала или кристализирала маса, а мановия мед е непрозрачен. Употребяват се най-вече при производството на медени сладкарски изделия и при някои видове бисквити и сладка. Той придава на изделията цвят, приятен вкус и миризма. Удължава преснотата и трайността на изделията.

Медът се съхранява в чисти, сухи и проветриви помещения при температура 5 – 10 °С и относителна влажност на въздуха до 65 %, за повече от 5 години. При по-дълго съхранение цветът му потъмнява, а вкусът и аромата му се влошават. При съхранението да се има предвид, че меда е хигроскопичен и лесно поема чужди странични миризми.

При рязко понижение на температурата медът кристализира и се превръща в полутечна или твърда непрозрачна зърнеста маса. Кристализирането не се счита като недостатък, тъй като при загряването му до 75 °С на водна баня течната му консистенция се възстановява за дълго време. Когато се загрява при по-висока температура, се понижават хранителните и вкусовите му качества.

За производствени нужди може да се използва *изкуствен мед*. Той се получава чрез киселинна обработка на обикновената захар. Получената при това инвертна захар (смес от глюкоза и фруктоза) се смесва с ароматни вещества и оцветители. Може да се добави и известно количество натурален мед.

### **5.5.3. Гликоза**

*Гликозата*, употребявана за хранителни цели, бива течна и кристална. Течната гликоза има много по-голямо хранително значение и приложение от кристалната. Тя представлява гъста, вискозна, прозрачна, безцветна или светложълта сладка течност (фиг. 38). Получава се чрез киселинна или ензимна хидролиза на картофено, ръжено, пшенично, царевично или оризово нишесте. При непълното разграждане на нишестето се образуват декстрини, малтоза и глюкоза, като се отделя и вода. Сместа само от глюкоза и декстрини се нарича *глюкозен сироп* (фиг. 39).



Фиг. 38. Гликоза  
(www.pixnio.com/bg; www.pixabay.com/bg)



Фиг. 39. Глюкозен сироп  
(www.pixnio.com/bg; www.pixabay.com/bg)

Сладкарската гликоза се получава при по-висока степен на озахаряване на нишестето и съдържа по-малко декстрини, но повече малтоза и глюкоза. Тя трябва да бъде бистра и да има характерен мирис и вкус, без странични оттенъци и да съдържа най-малко 78 % сухо вещество. В гликозата не се допуска наличие на тежки метали, свободни минерални киселини и механични примеси.

Гликозата намира широко приложение в сладкарството. Употребява при приготвянето на сиропи, сладкиши, трайни плодови продукти, бонбони, при изваряване на гевреци и др. Тя служи главно като антикристализатор, т.е. предпазва захарта от захаросване (кристализиране), а освен това придава гланц и блясък на получените продукти. Тези качества на гликозата се дължат на съдържащите се в нея декстрини.

Гликозата се съхранява в сухи и прохладни помещения. Овлажняването ѝ, особено когато е придружено със затопляне, може да предизвика спиртна или млечно-кисела ферментация и помътняване.

#### **5.5.4. Изкуствени подсладители**

При приготвяне на диетични хлебни и сладкарски изделия се използват изкуствени подсладители, като захарни алкохоли – *сорбитол*, *ксилитол*, *манитол*, *аспартам* и *ацесулфам К*, *нутрасуит*, *цикламат* и др. Тази нова група подсладители са нискокалорични, не съдържат захари, не са токсични и канцерогенни, запазват зъбите от развитие на кариес. Те са подходящи при различни болестни състояния, като нарушаване на обмяната на веществата, увреждане на някои вътрешни органи и др.

Изкуствените подсладители са съединения, чиято сладост многократно превишава сладостта на захарта, но нямат енергийна стойност.

*Сорбитолът* има бял цвят и приятен вкус, с 48 % по-сладък от сладостта на захарта. Устойчив е на висока температура. Не променя съществено плътността на изделията. Съдържа се в ябълките, крушите, сливите и др.

*Ксилитолът* е бял кристален прах, разтворим във вода, без мирис, със сладък вкус като захарозата.

*Цикламати*т има около 30 пъти по-голяма подсладяща сила в сравнение със захарта, ацесулфамът и аспартамът – около 200 пъти.

Като заместител на захарта в някои случаи се употребява *захарин*. Той представлява безцветно кристално вещество, оформено на плоски таблетки, около 500 пъти по-сладко от захарта. В чист вид захаринът е трудно разтворим във вода. Разтворимостта му се увеличава чрез смесване с натриев бикарбонат в съотношение 1:4. Приет с храната, захаринът не се усвоява от организма при храносмилането и се отделя непроменен. Ето защо, болните от диабет, за които захарта е забранена храна, подсладят напитките и храната със захарин. Добре се съчетава със сорбитол, който придава плътност на изделията, а вкусовият ефект е близък до този, който се получава от захарта.

Прахообразните подсладители могат да се съхраняват неограничено време. Отворените опаковки течни подсладители трябва да се съхраняват в хладилник.

*ВЪПРОСИ:* 1. От кои растения се получава захарта? 2. Как се съхранява захарта? 3. Какви видове мед познавате? 4. На какви изисквания трябва да отговаря гликозата? 5. Кога се налага използването на изкуствени подсладители? 6. Как може кристализираният мед да се втечни отново?

## **5.6. Яйца и яйчни продукти**

### **5.6.1. Яйца**

Яйцата (фиг. 40) са важна съставка на много сладкарски продукти, поради което в сладкарското производство се употребяват в значителни количества. Влизат в състава на много сладкарски полуфабрикати – кремове, блатове, платки, глазури и др. Намират широко приложение и в хлебопроизводството, като влизат в състава на тестото (в малки количества за повечето асортименти хляб и хлебни изделия) или се използват за намазване на горната повърхност на изделията. Тяхното технологично значение се изразява в следното: използват се като разбухващо средство жълтъците увеличават обема си 3 пъти, а белтъците – 7 пъти); подобряват структурата (шупливостта) на изделията; повишават хранителната стойност и запазват преснотата на изделията.



Фиг. 40. Яйца кокоши  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Яйцата са чист природен продукт и имат голямо значение, както за храненето, така и за технологията на приготвяне на изделията.

Яйцата се класифицират в два класа: клас А (пресни яйца) и клас В (охладени яйца). Пресните яйца се категоризират по тегло и имат следните означения:

- S – дребни яйца с тегло под 53 g;
- M – средни яйца с тегло от 53 до 62 g;
- L – едри яйца с тегло от 63 до 72 g;
- XL – много едри яйца с тегло над 72 g.

В зависимост от преснотата яйцата биват *диетични* (до 5 дни от датата на снасянето и не са съхранявани при хладилни условия или консервирани) и *пресни* (съхранявани до 1 месец в складови помещения при определени условия). Според начина на съхраняване биват *охладени* и *консервирани*.

В хлебопроизводството и сладкарството се използват само пресни *кокоши яйца*, с чиста и цяла черупка. Яйцата от други видове птици са носители на голямо количество салмонели, които могат да предизвикат хранително отравяне, и за това не намират приложение в производството.

При счупването, съдържанието на яйцето трябва да встъпва в контакт с черупката във възможно най-малка степен, за да не се замърси. Работните повърхности, върху които се работи със сурови яйца, трябва да се почистват внимателно, и не трябва да се поставят в контакт с готови продукти. Десертите и кремове с яйца трябва да се подлагат на топлинна обработка, поради опасност от заразяване със салмонела.

Яйцата са необходим продукт в нашето ежедневно хранене. Те са богати на ценни хранителни вещества и се отличават с много добри вкусови качества и висока усвояемост. Разнообразните им кулинарни свойства също обуславят тяхното широко приложение в готварството и сладкарството.

Белтъкът трябва да бъде чист, безцветен, стъкловиден, плътен. Само такъв белтък при разбиване дава висока и устойчива пяна. При стареенето на яйцата или при развитие на микробиологични процеси, белтъкът се втечнява, потъмнява или се оцветява.

Жълтъкът трябва да бъде жълт до оранжев, топчест, лъскав, с ненабръчкана ципа, да няма кървави петна и развит зародиш. Стареещите яйца имат слаба жълтъчна обвивка, която при изливане на яйченото съдържание лесно се разкъсва. Миризмата на яйченото съдържание трябва да бъде характерна, без наличие на мирис на застаряло или други странични миризми. Допустими са само слаб мирис на фураж, хладилен или складов мирис.

При разбиване на белтъкът, белтъчините задържат навлизащият в него въздух под формата на малки мехурчета. Това води до образуване на пяна. Стабилността на пяната се повишава чрез прибавяне на захар.

При разбиване, белтъкът има свойството да увеличава обема си до седем пъти, а жълтъка – до три пъти. Разбитото яйце допринася за пухкавата консистенция на кремове и на печивата. Разбитите на пяна белтъци трябва да се използват незабавно, тъй като започва отделяне на вода, което води до загуба на обем. Съдовете и уредите, както и самият белтък се поддържат напълно чисти от мазнини или остатъци от жълтък, защото мазнината влияе отрицателно върху способността за образуване на пяна.

Белтъчините от яйчния белтък се пресичат под действие на топлината и той се сгъстява. Това свойство се използва при приготвянето на различни видове кремове. Под действието на топлината, белтъкът се втвърдява и при това свързва голямо количество вода. Колкото е по-голямо съдържанието на белтък в едно изделие, толкова то е по-сухо (например целувките, получени от разбити белтъци).

Поради високото съдържание на лецитин в жълтъците, те се смесват добре с мазнини (при приготвяне на кремове и сладоледи). Мазнините в жълтъка подсилват вкуса на изделието. Богатите на жълтъци изделия имат приятен вкус и характерен жълт цвят, който се дължи на цвета на жълтъка.

В производството яйцата се съхраняват при хладилни условия и на тъмно. Поради порестата си черупка, те губят част от влагата си при съхранението, а също така са склонни към поемане на чужди миризми. Поради това те трябва да се съхраняват далеч от силно миришещи продукти.

Яйцата, предназначени за продажба, обикновено до един месец след снасянето им (пресните яйца), се съхраняват в складови помещения при температура от 2 до 16 °C и относителна влажност на въздуха 60 – 80 %. Помещенията трябва да бъдат чисти, сухи, проветриви, достатъчно светли, без наличие на други силно миришещи продукти и гризачи. Дълготрайното съхранение на яйцата се извършва в хладилници в опаковано състояние при



температура от 0 до -2 °C (охладени яйца) и относителна влажност на въздуха 85 – 88 % до 6 месеца. Тези условия забавят процесите, които влошават качеството на яйцата. Консервираните яйца се съхраняват в разтвор на консервант (гасена вар) до 1 година.

### **5.6.2. Яйчни продукти**

Поради особеният им строеж (черупка и яйчно съдържание), яйцата трудно се транспортират и съхраняват. Това налага производството на яйчни продукти, чрез замразяване или изсушаване на яйчното съдържание. Така тези затруднения се преодоляват и се създават условия за по-удобно използване на яйцата наведнъж в големи количества в хранителната промишленост.

*Замразените яйчни продукти*, които се произвеждат са яйчен меланж (смес от замразени белтъци и жълтъци), и замразени белтъци или жълтъци, поотделно. В нашата страна се произвежда само яйчен меланж (фиг. 41).



Фиг. 41. Яйчен меланж  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Яйчният меланж се получава като яйцата се счупват и яйчното съдържание се филтрува за отстраняване на парченца от черупката, ципите и зародишите. След това получената маса се замразява в херметически затворени кутии. Доброкачественият меланж представлява хомогенизирана и замразена в прясно състояние яйчна маса от белтъци и жълтъци в естествена пропорция без черупките. Цветът му е жълт до оранжев. Консистенцията е твърда, а след размразяване е течна, еднородна. Вкусът и миризмата му трябва да са характерни за пресни яйца, без странични отенъци.

Замразените яйчни продукти трябва да се съхраняват при температура не по-висока от -12 °C за 6 месеца, а при -18 °C съхранението е 8 месеца. При размразяване на даден продукт, след отваряне на опаковката му, той подлежи на бързо разваляне и трябва да се употреби в срок от 2 часа.

Сушените яйчни продукти се произвеждат обикновено в следния асортимент: цели яйца на прах, жълтъци на прах и белтъци на прах. Яйчният прах (фиг. 42) представлява еднородна прахообразна маса със светложълт цвят и характерен вкус и мирис. Той съдържа средно 6 – 7 % вода, поради което има висока хранителна стойност. Едно цяло яйце съответства на 9 g яйчен прах.



Фиг. 42. Яйчен прах  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Яйчният прах може да се опакова в разнообразни херметични опаковки, които съхранявани в хладилник имат трайност 1 година.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Може ли разбитите на пяна белтъци да се съхраняват дълго време? Защо? 2. Колко пъти увеличават обема си белтъците и жълтъците при разбиване? 3. При какви условия трябва да се извърши разбиването на белтъците? Защо? 4. При каква температура се съхраняват замразените яйчни продукти? 5. На колко броя пресни яйца отговарят 16 kg яйчен прах? 6. На какво количество яйчен прах отговарят 500 броя пресни яйца? 7. Ако приемем, че 1 яйце тежи 50 g, изчислете необходимото количество яйчен прах за производство на козунаци, в които се влагат 200 g пресни яйца. 8. На какво количество яйчен прах отговарят 6,250 kg пресни яйца, ако приемем, че 1 яйце тежи 62 g?

## ТЕСТ № 4

### 1. Какво представлява захарта?

- а) 100 % захароза;
- б) вода и захароза;
- в) 80 % захароза и 20 % пектин.

### 2. Има ли захарта консервиращо действие?

- а) не;
- б) да – захарта е консервант;
- в) понякога да, понякога не.

### 3. Каква роля играе захарта при ферментацията на тестото?

- а) предизвиква ферментацията;
- б) забавя ферментацията;
- в) потиска ферментацията.

### 4. Какво представлява глюкозния сироп?

- а) гроздова захар;
- б) декстрини;
- в) смес от гроздова захар и декстрини.

### 5. За какво се използва изкуственият мед?

- а) като заместител на натуралния мед;
- б) като заместител на захарта;
- в) като изкуствен подсладител.

### 6. Белтъкът на яйцето определя: (2 верни отговора)

- а) способността за разбиване на сняг;
- б) вкусът;
- в) способността за сгъстяване.

### 7. Какъв е строежа на яйцето?

- а) черупка, белтък, жълтък;
- б) белтък и жълтък;
- в) въздушна камера, белтък, жълтък, черупка.

### 8. При каква температура се съхраняват замразените яйчни продукти?

- а) -6 °C;
- б) -12 °C;
- в) -20 °C.

### 9. Какво съдържа жълтъкът?

- а) лецитин;
- б) протеин;
- в) вода.

**10. Кои свойства на тестото се променят, когато добавим нишесте?**

- а) еластичните;
- б) пластичните;
- в) разтегливост.

**11. От какво се състои маргаринът?**

- а) водна и мастна част;
- б) млечно-водна фаза;
- в) мастна част.

**12. Кои са свойствата на мазнините? (2 верни отговора)**

- а) висока точка на димене;
- б) чисти мазнини, устойчиви на високи температури;
- в) имат способността да овкусяват продукта.

**13. Какво влияние оказва твърдостта на водата в тестото?**

- а) влияе върху свойствата на тестото;
- б) влияе върху ферментацията;
- в) влияе върху цветът.

**14. Как влияе солта върху ферментацията на тестото?**

- а) до 0,5 % спрямо брашното стимулира ферментацията;
- б) до 2 % спрямо брашното стимулира ферментацията;
- в) до 1,5 % спрямо брашното стимулира ферментацията.

**15. Какво представлява йодираната готварска сол?**

- а) наличие на йод в солта;
- б) наличие на калиев йодид в солта;
- в) отсъствие на йод в солта.

**16. По колко начина става добиването на растителните масла? (2 верни отговора)**

- а) чрез студено пресуване;
- б) чрез топло пресуване;
- в) чрез комбинирано пресуване.

**17. Кой процес се нарича карамелизация?**

.....  
.....

**18. Според произхода захарта бива: (2 верни отговора)**

- а) цвеклова;
- б) тръстикова;
- в) фруктова.

**19. Какво представлява нектарният мед?**

.....  
.....

**20. Основно за какво служи гликозата?**

- а) главно като антикристализатор, т.е. предпазва захарта от захаросване;
- б) придава гладка и еднородна повърхност на изделията;
- в) за подобряване на вкуса.

**21. Колко процента е влажността на картофеното нишесте?**

- а) 20 %;
- б) 8 %;
- в) 10 %.

**22. Коя е основната съставка на маргарина?**

- а) млякото;
- б) сметаната;
- в) водата.

**23. При какви условия се съхраняват мазнините?**

- а) 4 – 6 °С за 12 месеца;
- б) 10 – 12 °С за 12 месеца;
- в) над 20 °С за 12 месеца.

**24. Какви видове животински мазнини познавате?**

.....  
.....

**25. Колко грама яйчен прах съответства на 1 яйце?**

- а) 11 – 12 g;
- б) 20 g;
- в) 30 g.

**26. На кои витамини е богато маслиновото масло?**

- а) витамин А, Е;
- б) витамин А, С;
- в) витамин С, А, Е.

**27. От какво зависи химичният състав на мазнините?**

- а) от произхода им;

б) от вида на добитъка;

в) от сорта на слънчогледа.

**28. Какви промени настъпват при по-дълго съхраняване на меда?**

.....  
.....

**29. Може ли да се съхраняват разбити на сняг белтъци за дълго време? Защо?**

.....  
.....

**30. Какви видове готварска сол познавате?**

.....  
.....

## 5.7. Мляко и млечни продукти

### 5.7.1. Мляко

Млякото (прясното мляко) се използва в хлебопроизводството и сладкарството. Употребява се преди всичко пълноценно (необезмаслено) краве мляко, и по-малко овче и биволско. Освен в рецептурата, като течна фаза за замесване на теста, млякото се използва и за приготвяне на различни полуфабрикати в сладкарското производство (кремове и др.).

Млякото (фиг. 43) представлява еднородна течност, без утайка. Има бял цвят със слабо кремав оттенък. Мирисът му е едва доловим, специфичен, без чужди миризми. Вкусът му е слабо сладникав, без страничен привкус. Плътноста на млякото при 20 °С трябва да бъде не по-малко от 1,029, а маслеността му – не по-малко от 3,6 %. Сухият безмаслен остатък – минимум 8,2 %. Киселинността на млякото трябва да бъде от 19 до 21 °Т (по Тьорнер). При по-висока киселинност от 22 °Т млякото се пресича при сваряване.



Фиг. 43. Мляко прясно  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Млякото се използва като течна фаза при замесването на тестото. То прави тестото по-меко и по-пластично, с по-добри физични свойства. Обемът на готовото изделие е по-голям, средината е с равномерна шупливост, а кората е добре оцветена. Влагането на мляко удължава преснотата и подобрява хранителната стойност и вкуса на готовото изделие.

Млякото се съхранява в затворено състояние, за да не поема чужди миризми в хладилници при температура не по-висока от 4 °С до 24 часа.

В хлебопроизводството и сладкарството се използва пастьоризирано и стерилизирано мляко. Подложено на топлинна обработка – пастьоризация или стерилизация, млякото удължава трайността си. Пастьоризацията се извършва като млякото се нагрива за 30 – 40 минути при 65 °С. Така се унищожават вредните бактерии, но спорите им остават живи. Пастьоризираното мляко може да се съхранява при температура не по-висока от 4 °С до 36 часа. Стерилизираното мляко се нагрива за 20 – 40 минути при 104 – 118 °С. Така се унищожават и спорите на вредните бактерии.

### 5.7.2. Млечни продукти

В хлебопроизводството и сладкарството се използват *консервирани млечни продукти* – кондензирано (сгъстено) мляко и сухо мляко (мляко на прах), които се наричат млечни консерви. Освен това, широко приложение като *млечни продукти* намират киселото мляко, сметаната, изварата, бялото саламурено сирене и кашкавала.

*Кондензираното мляко* (фиг. 44) се получава чрез изпаряване на част от влагата на пряното мляко във вакуумапарати при температура до 50 °С. Кондензираното мляко се произвежда със или без захар. Има по-голяма трайност. Съхранява се в прохладни помещения, а при температура -5 °С има трайност до една година.



Фиг. 44. Кондензирано мляко  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Сухото мляко* (фиг. 45) се получава чрез изсушаване на млякото до 5 % влажност. Трябва да има масленост не по-малка от 25 %. То е нежен, сух прах с бял цвят и жълтеникав оттенък. Има сладникав вкус и добра разтворимост във вода. Сухото мляко се използва като резерв вместо по-нетрайното пряно мляко. Един литър пряно мляко отговарят на 129 g сухо мляко. Съхранява се в сухи и тъмни помещения в продължение на 6 месеца.



Фиг. 45. Сухо мляко  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))



*Киселото мляко* (фиг. 46) се получава чрез подквасване на прясното със закваска, съдържаща микроорганизмите *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*. Киселото мляко бива краве, овче, биволско и смесено. В хлебопроизводството се използва краве кисело мляко. То трябва да има повърхност покрита с коричка от мазнини, която е бяла, с жълтеникав оттенък. При разрез млякото трябва да има гладка повърхност и да отделя суроватка. Вкусът му е леко кисел. Трябва да има киселинност до 160 °Т и масленост минимум 3,6 %. Съхранява се при температура не по-висока от 12 °С.



Фиг. 46. Кисело мляко  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Сметаната* от краве и от биволско мляко се получава чрез обиране каймака на нехомогенизирано мляко или чрез центрофугиране на краве или биволско мляко. Сметаната бива сладкарска и заквасена, и задължително се подлага на пастеризация. Тя може да се употребява като заместител на прясното мляко. Може и да се използва и за маслени кремове, за декорация и др. Маслеността на сметаната трябва да бъде 25 – 45 %, киселинността - до 20 – 24 °Т (сладкарската) и до 35 – 50 °Т (заквасената). Сладкарската сметана (фиг. 47) има течна, еднородна консистенция, без маслени зрънца, бял цвят със слабо жълтеникав оттенък и сладникав вкус. Заквасената сметана има чист, специфичен и приятно кисел вкус, с аромат на закваската.



Фиг. 47. Сладкарска сметана  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Сметаната е нетраен продукт и трябва да се съхранява при температура 2 – 5 °С (сладкарската) и не повече от 10 °С (заквасената).

*Изварата* (фиг. 48) е млечен продукт с високо белтъчно съдържание. Използва за пълнеж на хлебни изделия, а понякога в рецептурата на някои видове тестени сладки изделия. Доброкачествената извара трябва да има нежна, мека консистенция, еднороден строеж, бял до слабокремав цвят, специфичен млечнокисел вкус и мирис, без излишна киселинност. Изварата съдържа вода до 75 % и сол до 5 %.



Фиг. 48. Извара  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Изварата се съхранява в проветриви помещения до един месец. В хладилници се съхранява до четири месеца при температура 0 – 6 °С.

*Бялото саламурено сирене* (фиг. 49) бива овче, краве и смесено. В хлебопроизводството се употребява за пълнеж на изделията и по-рядко за поръсване на горната повърхност. Придава характерен мирис и вкус. Строежът на сиренето трябва да е хомогенен, с единични шупли, отделни пластове не се открояват. Цветът е бял със слабо кремав оттенък. Консистенцията е умерено твърда. Саламурата трябва да е бистра, без неприятна миризма, да не се точи, умерено солена, слабо кисела.



Фиг. 49. Бяло саламурено сирене  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Сиренето се опакова в пластмасови опаковки или в тенекии. Съхранява се в саламура, без достъп на светлина и въздух. В хладилник при температура от 4 – 6 °С може да се съхранява по-продължително време. При плесенясване, сиренето се изважда от опаковката, измива се с преварена вода, нарежда се и се залива с нова саламура.

*Кашкавалът* (фиг. 50) се произвежда от овче и краве мляко, което се подгрива до 33 – 34 °С и се подсирва със сирицна мая. Употребява се за пълнежи и за поръсване в настъргано състояние. Придава на изделията приятен, специфичен вкус и аромат.



Фиг. 50. Кашкавал  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Кашкавалът трябва да има гладка и чиста повърхност, с добре оформена кора. Повърхността може да бъде покрита с парафин или с пластмасови емулсии. Цветът на кашкавала е кехлибарено-жълт. Трябва да има еднороден строеж, без шупли и замърсявания. Отделни пластове не се открояват. Консистенцията е плътно еластична. Мирисът и вкусът са приятни, свойствени за зрелия кашкавал. Кашкавалът трябва да е умерено солен, без страничен вкус.

Кашкавалът се съхранява в хладилник при температура от 2 – 4 °С и относителна влажност на въздуха 80 % до една година. При по-ниски температури кашкавалът става ронлив. Ако повърхността му е плесенясала, тя трябва да се почисти. При плесенясване на вътрешната част, тя трябва да се изреже и изхвърли. Кашкавалът лесно поема чужди миризми, затова се съхранява далеч от суровини със силна миризма.

*ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:* 1. Защо се извършва пастъоризация или стерилизация на млякото? 2. Какво е технологичното значение на прясното мляко? 3. При какви условия се съхранява сухото мляко? 4. При каква температура се съхранява сладката и киселата сметана? 5. Какво е технологичното значение на бялото саламурено сирене? 6. При какви условия се съхранява кашкавала? 7. На какво количество сухо мляко отговарят 2,300 литра прясно мляко? 8. С какво количество сухо мляко, ще заместите необходимите за производството на понички с крем 574 ml прясно мляко? 9. На какво количество прясно мляко отговарят 16,250 kg сухо мляко?

## 5.8. Алкалоидни продукти

Алкалоидните продукти са вкусови продукти от *растителен* произход. Такива са какаото, кафето, чаят, шоколадовият кувертюр и шоколада. Те съдържат алкалоидни вещества, които се образуват от някои растения като техни защитни средства. Попаднали в човешкия организъм в малки количества, тези вещества възбуждат нервната система и действат ободряващо. Когато обаче са в големи количества, те са вредни. Обикновено алкалоидните продукти се използват в сладкарското производство в полуфабрикати и по-рядко в натурален вид.

*Какаото* (фиг. 51) представлява светлокафяв прах с червеникав оттенък. Получава се при смилане на изпечени и обезмаслени какаови зърна. Има характерен какаов мирис и слабо горчив вкус. Съдържа под 18 % мазнини и не повече от 6 % влага. Съдържанието на алкалоида кофеин е твърде малко. Не трябва да съдържа бучки и механични примеси. Наличието на паяжина е показател за заразяването му с какаов молец. Използва се за оцветяване или ароматизиране на полуфабрикати и пасти, торти, кремове, кексове, и други изделия. Придава специфичен, много приятен мирис и вкус на изделията.



Фиг. 51. Какао на прах  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Какаото на прах се съхранява при температура до 18 – 20 °С, в сухи помещения далеч от силно миришещи продукти. Натуралното какао се съхранява 6 месеца. При застаряване какаото губи своя аромат и придобива сивкав цвят и неприятна миризма.

*Кафето* (фиг. 52) намира ограничено приложение в сладкарското производство. Използва се основно смляно кафе, което има силно изразен аромат и вкус. В смляно състояние може да се използва за поръсване повърхността на някои изделия, с което им се придава характерен вкус и аромат. От кафето може да се направи извлек, който да се използва за оцветяване на редица тестени полуфабрикати. Според степента на разреждането предавания цвят може да бъде от светлокафяв до черен.





Фиг. 52. Кафе  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Кафето се получава чрез изпичане на плодовете на кафееното дърво при температура 160 – 200 °C за 15 – 30 минути. Изпеченото кафе постепенно загубва специфичните си вкусово-ароматни качества. Затова трябва да се изпича непосредствено преди използването му. Съдържа около 1 – 1,5 % алкалоида кофеин, мазнини 10 – 13 %, пепел 4,5 – 5,5 % и има влага 9 – 12 %. Съхранява се опаковано в хартиени опаковки, в чисти и сухи помещения при температура 18 °C, и относителна влажност на въздуха до 75 %. Трябва да се има предвид, че е хигроскопично и поема миризми.

*Чаят* (фиг. 53) се използва много ограничено, само в сладкарското производство във вид на отвара (воден екстракт) от изсушени цветове от чай. Според произхода си чайт бива черен, червен, жълт, зелен и бял. Оцветяването на полуфабрикатите (сиропи, кремове и др.) в тези цветове е с различна наситеност в зависимост от концентрацията на отварата.

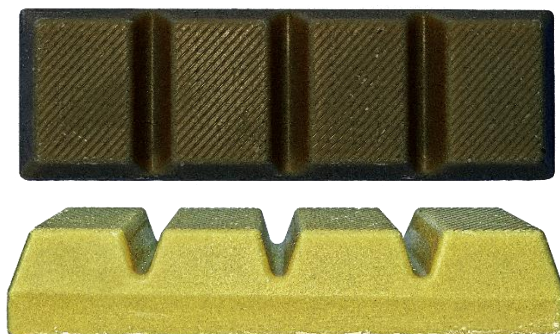


Фиг. 53. Чай  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Чаят съдържа дъбилни вещества (танини и катехини), които в екстракта могат да достигнат до 10 – 30 %. Съдържа още кофеин 0,5 – 5 %, ароматни и багрилни вещества, целулоза 6 – 10 %, захари 1,4 – 4 %, пектинови вещества 2 – 3 % и има влага 3 – 6 %.

Чаят се съхранява при температура от 2 до 20 °С, и относителна влажност на въздуха до 65 %. При тези условия той има трайност до 6 месеца. При по-висока температура ароматът на чая намалява поради летливостта на чаеното етерично масло.

*Шоколадовият кувертюр* (фиг. 54) се използва за заливане повърхността на паста и торти с тънък пласт (шоколадова глазура), също и за приготвяне на кремове (ганаш). Приготвя се от фино смляно какао, пудра захар и какаово масло.



Фиг. 54. Шоколадов кувертюр  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Шоколадовият кувертюр трябва да има влажност не по-висока от 0,8 – 1,5 %, захари 52 – 55 % и мазнини 30 – 34 %. Цветът на кувертюра е кафяв, вкусът и мириса са специфични (шоколадови), без чужд привкус и миризма. Съхранява се в сухи, тъмни и хладни помещения.

*Шоколадът* (фиг. 55) е подобен на кувертюра, но има по-високо захарно съдържание и по-малко какао и какаово масло. Към него може да има добавки като нуга, ядки, разбита сметана, стафиди и др.



Фиг. 55. Шоколад  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Шоколадът трябва да съдържа около 65 % захари и най-малко 18 % какаово масло. Допуска се съдържание растителна мазнина до 5 %, но не и при кувертюра. В разтопено

състояние е полутечен и не е подходящ за заливане и тункване. Най-подходящата температура за съхранение е 18 – 20 °С, като не трябва да се съхранява над 26 °С.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какъв е физиологичния ефект на чая, и на какво се дължи той? 2. Коя е основната разлика между химичния състав на какаото и химичния състав на чая и кафето? 3. Кой от двата продукта шоколад или шоколадов кувертюр е подходящ за заливане и тункване? 4. При кой от алкалоидните продукти е допустимо добавянето на растително масло?

## 5.9. Ароматни и вкусови продукти

Ароматните и вкусовите вещества се внасят в изделията за подобряване или за насочено изменение на аромата или на вкуса им. Според произхода си те биват *естествени* и *изкуствени*. Естествените се получават от различни части на растенията (корен, листа, стъбло, цвят, кора, плодове), богати на етерични масла или на други ароматни съединения – канела, кафе, джинджифил, ванилия и др. Изкуствените се синтезират по химичен път.

Спиртните разтвори на ароматните вещества се наричат есенции, а твърдите (сухите) ароматни вещества – подправки.

### 5.9.1. Ароматни продукти (есенции)

Към ароматните продукти, които се използват в хлебопроизводството и сладкарството се отнасят *есенциите* (фиг. 56). Това са концентрирани вещества със свойства на вкусови добавки. Те биват естествени и изкуствени. Използват се в минимални количества. Придават характерен, ясно изразен вкус и аромат на изделията, като повечето от тях имитират аромата на плодове, ядки, семена. При смеси в малки количества се добавят по усет. А при смеси в големи количества се добавят от 1 до 2 g за 1 kg готов продукт.



Фиг. 56. Есенции  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Естествените есенции са алкохолен разтвор на етерични масла, притежаващи силен аромат. Маслата се добиват от растенията във вид на силно ароматни течности.

Синтетичните есенции са алкохолни или водно-алкохолни разтвори на синтетично получените ароматни вещества с мирис на лимон, мандарина, портокал, круша, малина, ягода, шоколад, бадем и др.

Според силата (концентрацията) на ароматното вещество есенциите биват: еднократни, двукратни, трикратни и четирикратни.

Есенциите се изпаряват, а парите им са лесно запалими. Затова се опаковат в плътно затворени стъклени опаковки и се съхраняват при стайна температура в прохладни помещения. Трайността им се посочва от производителя.

### **5.9.2. Вкусови продукти (подправки)**

Най-често употребяваните в хлебопроизводството и сладкарството вкусови вещества са мак, сусам, карамфил, канела, джинджифил, ким, ванилия и ванилин. Това са сухи прахообразни или зърнести продукти, получени от различни части на растенията – плодове, семена, кора, цвят и др. Наричат се още *подправки* (фиг. 57). Придават приятен вкус и аромат, като се добавят в изделията в малки количества най-често чрез поръсване.



Фиг. 57. Подправки  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Макът* е с овална форма. Семето е дребно, с бежов или гълъбо-сив, сиво-син до черен цвят. Използва се за поръсване и пълнежи.

*Сусамът* е семе с продълговата, плоска форма, с бежов, сламено-жълт или жълто-кафяв цвят. Използва се за поръсване на гевреци, питки, кифли и др.

*Карамфилът* се получава от цветните пъпки на карамфиловото дърво, които се смилат. Има остър приятен аромат.

*Канелата* представлява изсушена кора от канелено дърво. Предлага се във вид на прах или на навити на тръбички кори. Характерният аромат се дължи на канеления алдехид. Вкусът ѝ е сладко-горчив. Цветът на канелата е кафяв с червеникав оттенък. Канелата се използва най-вече за поръсване и пълнежи на сладкарски изделия във вид на прах.



*Джинджифилът* се получава от изсушени кори на едноименното тропическо растение, които се смилат. Има приятен аромат и остър вкус. Употребява се производство на ориенталски изделия.

*Кимът* се използва за поръсване на изделията под формата на семена, които имат остър леко горчив и парлив вкус. Семената са продълговато-овални, с дъговидна форма. Цветът им е сиво-зелен до сиво-кафяв.

*Ванилията* представлява естествен продукт, получен от смилане на сухия плод на растението орхидея. Има тъмнокафяв цвят, специфичен аромат и вид на шушулка. Вътре в шушулката се намират дребни семена, които съдържат ароматното вещество ванилин. Ванилията се подсушава, нарязва се с нож и се стрива със захар. Може да се използва и под формата на ванилов спирт за ароматизиране на сладкарски изделия и на полуфабрикати (сиропи, кремове, пълнежи, тесто и др.).

Като заместител на естествената ванилия се употребява *ванилинът*. Той представлява синтетичен продукт с характерен мирис на ванилия. Ванилинът е с бял до светложълт цвят. Той е прахообразен продукт, който се разтваря във вода и алкохол, като дава безцветни разтвори, удобни за дозиране при производство за хлебни и сладкарски изделия. Разтваря се във вода. Разтворът е прозрачен, безцветен и съдържа ванилин най-малко 98 %. Притежава по-силен аромат от ванилията. За ароматизиране на изделията може да се използва и ванилова захар, която представлява смес от пудра захар и ванилия. Вкусът ѝ е сладък, с горчив оттенък.

В сладкарството се употребяват и различни видове спиртни напитки – коняк, вино и ликьор. С тях се овкусяват и ароматизират пасти, торти, кремове, желета, сиропи и др.

Подправките се съхраняват в плътно затворени опаковки при стайна температура в сухи помещения. Задължително условие е всеки вид подправка да се съхранява отделно, на достатъчно разстояние от другите, за да не се получава смесване на ароматите.

**ВЪПРОСИ:** 1. Какво представляват есенциите и подправките? 2. Как се получават синтетичните есенции? 3. Как се съхраняват есенциите? 4. Кой синтетичен продукт се използва като заместител на ванилията? 5. Какви видове подправки познавате? 6. Защо е необходимо преди внасяне на есенция в полуфабриката, последният да се охлади?

## **5.10. Желиращи вещества**

Желиращите вещества биват от *растителен* и от *животински* произход. Възможността им за желиране се дължи на голямата им способност да набъбват, като се свързват с течности. Те сгъстват (желират) захарни сиропи по време на варенето им. В

топло състояние, при температура над 40 – 60 °С, захарният сироп се сгъстява. След изстиване той се превръща в прозрачна гъста маса – желе.

Отжелиращите вещества най-широко приложение намират агар-агар, агароид, желатин, пектин и гума арабика.

*Агар-агар* се получава от специален вид водорасли (*Anfelta*) от Бяло море. Предлага се във вид на едро смляно брашно или дебели нишки. Агарът не се разтваря в студена вода, но силно набъбва в топла вода при температура 90 °С. Поема 5 – 10 пъти повече вода спрямо масата си. Използва се за получаване на плодови желета, желирани бонбони, пълнежи, кремове, сладолед.

*Агароидът* се получава от вид водорасли (*Filofora*), чрез обработка с основа и изваряване с вода. Полученият разтвор от агароид се почиства и суши. Агароидите имат близки до агар-агара желиращи свойства, но са 3 пъти по-слаби от тези на агар-агара. Те се отличават по това, че се разтварят в топла вода при температура над 60 °С.

*Желатинът* представлява прахообразен продукт или прозрачни листове със светложълт цвят, без вкус и мирис. Получава се чрез изваряване на отпадъчни животински продукти като кости, сухожилия, хрущяли и кожа. В топла вода желатинът набъбва, като при температура над 75 °С образува прозрачна течност. За образуването на желе количеството му трябва да бъде не по-малко от 1 % спрямо масата на сиропа. Желеобразуващите му свойства са сравнително ниски (5 – 8 пъти по-слаби от тези на агар-агара и пектина) и могат да се проявят в кисела среда, поради което желатинът е подходящ за желиране на кисели плодови сокове.

*Пектинът* се получава от ябълки и кори от цитрусови плодове. Представлява светлосив прах със зеленикав или жълтеникав оттенък. Добре се разтваря в гореща вода и при температура над 95 °С образува полупрозрачен разтвор. Охладеният под тези температури захарен разтвор дава трайно желе. Пектинът желира само в кисела среда с определени количества вода, захар и киселина. Използва се за получаване на плодове сокове, пюрета, конфитюри.

*Гума арабика* се получава от африканско акациево дърво. Кората на дървото се обелва, гранулите се събират, сушат се и се смилат. Набъбва във вода и се разтваря при затопляне. Желира и изсъхва при охлаждане. Придава лъскав вид на дребни сладки и меденки.

Желиращите вещества се съхраняват в сухи и плътно затворени съдове. Важен е срокът на годност, защото способността за желиране може да намалее с течение на времето.

**ВЪПРОСИ:** 1. От какво се получава пектинът и желатинът? 2. За какво се използва агар-агарът? 3. Кое от разгледаните желиращи вещества има най-добри желиращи свойства? 4. Защо е необходимо разтворът на желиращите вещества да се охлади?

### 5.11. Багрилни вещества

Багрилните вещества (оцветителите) (фиг. 58) се използват главно в сладкарското производство за оцветяване на полуфабрикати (сиропи, кремове, желета и др.) и на готови изделия, като им придават привлекателен външен вид, и повишават потребителската стойност на изделията. За целта се употребяват безвредни за човешкия организъм багрила (бои). Задължително условие е те да бъдат напълно безопасни за човека и да не прикриват ниско качество на готовия продукт. Повечето оцветители не влияят пряко върху хранителната стойност на продуктите.



Фиг. 58. Оцветители  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Според произхода си багрилните вещества биват *естествени* и *синтетични*.

Като естествени багрилни вещества се употребяват различни хранителни и вкусови вещества, имащи интензивен цвят (кафе, какао, различни подправки, мед, плодови сокове, горена захар и др.). Към естествените багрила се отнасят още кармин (ярко червен цвят), енооцветител (ярко червен, червено-виолетов и син цвят в зависимост от рН на средата), шафран (ярко жълт цвят), куркум (жълт цвят), сафлор (жълт и червен цвят), каротин (жълт до оранжево-червен цвят), хлорофил (зелен цвят) и др.

Към синтетичните багрилни вещества се отнасят амарант (червено-черен цвят), индигокармин (синкаво-черен цвят), индиго (син цвят) и тартаразин (оранжево-жълт цвят).

Синтетичните багрилни вещества се разтварят при температура на водата 70 – 80 °С. Разтворите се варят за 10 – 15 минути, след което се прецеждат през марля и са готови за употреба. Престоялите разтвори непосредствено преди употребата отново се варят и прецеждат. Течните оцветители се използват директно или се смесват допълнително.

Подходящи са за рисуване с четка или за шприцоване. Използват се за бутикови, арт или 3-D изделия. При използване на оцветители, цветът трябва да хармонира с вкуса на продукта. Оцветители се използват само тогава, когато не е достатъчен собствения цвят на хранителния продукт.

Багрилните вещества се разлагат бързо от светлината, за това приготвените разтвори от бои се съхраняват в сухи помещения в тъмни стъкленици.

*ВЪПРОСИ:* 1. Кои са видовете багрилни вещества? 2. Кои хранителни продукти се използват като естествени оцветители? 3. Кога се използват оцветители?

## **5.12. Плодове и зеленчуци**

### **5.12.1. Плодове**

Плодовете (фиг. 59) се употребяват преди всичко при производството на сладкарски изделия. Използват се за пълнежи, украси, за напояване на полуфабрикати и за ароматизиране. Най-запазените плодове се използват за украсяване на пасти, торти и кексове. Наранените се смилат или настъргват и се използват за пълнеж. Те придават характерен вкус и аромат, и красив външен вид.



Фиг. 59. Пресни плодове  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

Пресните плодове съдържат голямо количество вода (до 85 %), въглехидрати, витамини, захари, минерални вещества, багрилни вещества, ароматни вещества, органични киселини и соли. Към въглехидратите спада и целулозата, която изгражда обвивката на плодовете. Тя не е източник на енергия, но усилва чревната перисталтика. Пектинът също не се усвоява от човешкия организъм, но потиска вредната бактерийна флора на червата.

Съдържащите се в плодовете захари – плодова и гроздова се усвояват бързо от човешкия организъм при физическо натоварване.

Плодовете са носители на всички известни витамини като А, В, С, Е, Р и др. с изключение на витамините В<sub>12</sub> и D.

Различните плодове съдържат от 0,2 до 1,5 % минерални соли, в зависимост от почвата, на която се отглеждат.

Ароматните вещества са съставки, които придават свежест на плодовете и предизвикват приятни усещания.

Плодовете съдържат важни органични киселини като ябълчена, лимонена, винена, мравчена и др.

В плодовете се съдържат и минимални количества микроелементи, като йод, мед, кобалт. Без тях се нарушава правилното протичане на някои процеси в организма.

Пресните плодове трябва да бъдат с нормална зрялост и запазена форма, характерно оцветяване за вида и сорта, приятен мирис и вкус, без механични увреждания и микробиологична развала.

Пресните, цели плодове се съхраняват при температура 0 – 5 °С и относителна влажност на въздуха 80 – 90 %. По-ниска относителна влажност причинява изсъхване на пресните плодове, а по-високата способства за развитието на плесени. Въздухът в хладилната камера или в помещението за съхранение трябва да се обменя 2 – 3 пъти в денонощието, чрез принудителна циркулация, с вентилатор. При липса на специални помещения за съхраняване на пресните плодове, те трябва да се преработят веднага. В помещението не трябва да има вещества със силна миризма. Подреждат се в щайги, касетки или се нареждат на рафтове.

За приготвяне на сладкарски изделия се използват ябълки, череши, вишни, круши, дюли, ягоди, кайсии, праскови, портокали, малини, къпини, боровинки, банани. Сладкарските изделия, приготвени с пресни плодове, имат сравнително малка трайност. Затова използването им е ограничено.

В хлебопроизводството и сладкарството се използват също и *сушени плодове* – сушено грозде (стафиди) и смокини. Те са с ниско съдържание на влага. Имат голяма трайност. Трябва да са с приятен вкус и аромат, без признаци на плесенясване.

### **5.12.2. Зеленчуци**

Пресните зеленчуци (фиг. 60) се произвеждат през определен сезон от годината, затова и използването им е сезонно. В хлебопроизводството се употребяват като пълнеж за производството на някои видове хлебни изделия като баници, бюреци и др. Използват се основно спанак, праз лук, зеле, тиква, кромид лук, моркови и др.

*Спанакът* е един от най-ранните и студоустойчиви листни зеленчуци. Той съдържа около 8,2 – 10,4 % сухо вещество, което включва протеини, захари, азотни вещества, минерални вещества и др. Богат е на витамин С (60 – 70 mg %) и каротен (провитамин А).

Спанакът е нетраен при съхранение, затова се използва непосредствено след закупуването му. Употребява се като пълнеж при производството на баници, като им придава приятен специфичен вкус. Опакова се в полиетилен и в кашони, и се съхранява в хладилни условия или в замразено състояние.



Фиг. 60. Пресни зеленчуци  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Праз лукът* спада към луковите зеленчуци. Има силно удължено стебло, завършващо накрая с удължени листа. Главата е покрита челно с удължени тънки коренчета, които се отстраняват непосредствено преди почистването.

Празът съдържа около 13,4 % сухо вещество, от което 6,7 % протеини и 6,7 % захари. Съдържа още сяра, фосфорна киселина и други вещества.

Празът може да се съхранява и през зимата, като при по-малки количества челната част се заравя в пръст или пясък.

*Зелето* има сферична форма или е слабо сплесната. Химичният му състав се изменя от сорта и условията на отглеждането. Сухото вещество е 6,5 – 10,5 %. Зелето съдържа захари (3,5 – 5,5 %), белтъчни вещества, органични киселини и азотни вещества, целулоза и др. Богато е на витамин С.

В хлебопроизводството бялото зеле се използва в прясно или в кисело състояние за пълнеж при производството на хлебни изделия.

*Тиквата* има различна форма – от кръгла до силно удължена. По външната ѝ повърхност са очертани ръбове, а някои сортове имат коркови образувания. В зависимост от сорта месото на тиквата по цвят е различно – светло зеленикаво, млечно белезникаво, оранжево-жълто и т.н. След сваряване или изпичане, месото е сочно, сладко, с много приятен вкус. Използва се за пълнеж при производството на някои видове хлебни изделия.

Тиквата съдържа голямо количество вода – около 65 – 90 %. Сухото ѝ вещество е около 20 % и се състои от протеини, мазнини, целулоза, захари, минерални вещества и каротен.

Почистената тиква се опакова в полиетилен и в кашони и се съхранява в хладилни условия.

*Морковите* са един от най-разпространените кореноплодни зеленчуци у нас. Имат червено-оранжев цвят. Покрити са с редки, дълги власинки. Имат висока хранителна стойност. Съдържат около 9 – 20,6 % сухо вещество. Най-голямо е съдържанието на захари (4 – 12 %), азотни вещества, целулоза, соли и др. Богати са на каротен (провитамин А).

Морковите се употребяват за пълнеж при производството на някои видове хлебни и сладкарски изделия. Съхраняват се трудно, защото коричката им е тънка, нежна и лесно се поврежда. При неблагоприятни условия плесенясват. Съхраняват се по-добре, когато са наредени на пластове при температура 5 – 6 °С и висока относителна влажност на въздуха 85 – 90 %.

*Кромид лук* се използва в прясно или сухо състояние. Придава специфичен вкус на хлебните изделия. Съдържа витамин С, минерални соли и целулоза. Сухият лук съдържа около 83 % сухо вещество и има трайност до една година.

Като цяло пресните зеленчуци съдържат голямо количество вода (65 – 92 %), поради което те са нетрайни. Съхраняват се при температура 5 – 12 °С в тара, осигуряваща естествена циркулация на въздуха.

*ВЪПРОСИ:* 1. Кои захари се съдържат в плодовете? 2. При каква температура се съхраняват пресните плодове? 3. Как пектина от плодовете въздейства върху човешкия организъм? 4. Кои зеленчуци съдържат каротен? 5. Какви вещества, и в какво количество се получават при консумация на баница със спанак, при количество на спанака в пълнежа 15 g?

## **5.13. Плодови и зеленчукови консерви**

### **5.13.1. Плодови консерви**

Плодовете трудно се запазват продължително време в прясно състояние. Затова те се преработват в плодови консерви – компоти, плодови пюрета, конфитюри, мармалади, желета, сладка, захаросани плодове. В този вид имат голяма трайност. Могат да се употребяват по всяко време на годината. В хлебопроизводството се използват за пълнеж на хлебни и сладкарски изделия или за украсяване на пасти, торти и други готови изделия. Плодовете се консервират чрез различни методи: топлинна стерилизация, концентриране, алкохолна ферментация, млечнокисела ферментация, сушене и замразяване. Могат да се консервират цели, нарязани или в пасирано състояние.

*Компотите* се използват в сладкарското производство за напояване на полуфабрикати като блатове и платки или като вкусова добавка и оцветители в рецептурите на различни изделия. Сиропът на компотите е с приятен сладък вкус и аромат. Получават

се от различни цели или нарязани плодове, залети със захарен сироп и стерилизирани. Произвеждат се в стъклени буркани или метални консерви, които се съхраняват с чисти и прохладни складови помещения.

*Плодовите пюрета* представляват полуфабрикати с пасирана консистенция. Употребяват се за пълнеж на хлебни и сладкарски изделия. Смесват се със захар и други суровини. От пюретата лесно се получава желе.

Плодовите пюрета се изработват главно от ябълки, кайсии, сливи, джанки и др. Подготвените за преработка плодове се нагриват с пара до размекване, след което се пасират с пасирмашина и преминават през гъсто сито. Пюрето се консервира, като се добавя сериста или бензоена киселина.

Пюретата имат висока влажност (87 – 92 %). Трябва да съдържат сериста киселина, натриев бензоат и медни соли в допустими количества. Не се допускат оловни соли или соли на други тежки метали. Съдържанието на пясък, който не се усеща при сдвкване, не бива да бъде по-високо от 0,05 %. Плодовите пюрета трябва да имат еднородна консистенция, естествен вкус, без хрускане между зъбите.

Пюретата се съхраняват в прохладни складове при относителна влажност на въздуха 70 – 80 %.

*Мармаладите* се употребяват в хлебопроизводството и сладкарството за пълнеж и като слепващо средство на отделни пластове изпечени полуфабрикати. Получават се от плодове, смлени на каша, която се вари със захар или захар и гликоза до определена консистенция и водно съдържание. Изваряването се извършва във вакуумапарати при ниска температура, за да не се разрушават витамините.

Мармаладите могат да се приготвят само от един вид плодове (едноплодови) или от два вида плодове (двуплодови). В зависимост от използвания плод, те имат съответен специфичен вкус и мирис. Мармаладът представлява гъста, слабо желирана маса с еднородна, мажеща се консистенция. Поставен върху хоризонтална повърхност, не трябва да се разлива. Вкусът е сладък, със слабо кисел оттенък. Повърхността на мармалада трябва да бъде еластична, не лепкава, с тънка бляскава корица. Не се допуска съдържание на семки, пясък или прегорели парчета.

Мармаладите биват желирани и нежелиран. Желираните се режат с нож, без полепване на мармалад по него. Трябва да имат влажност, не по-висока от 35 %, и захари в границите 55 – 65 %. Съхраняват се при температура, не по-висока от 10 °С, и относителна влажност на въздуха до 72 % до една година.

*Конфитюрите* се употребяват за пълнеж, намазване на хлебните и сладкарски изделия. За получаване на конфитюри се използват цели или нарязани, обелени или



необелени плодове и някои видове зеленчуци, богати на желиращи вещества – ябълки, дюли, сливи и др. Могат да се използват и по-бедни на желиращи вещества плодове, но е желателно те да се смесват с по-силно желиращи се плодове. Плодовете се варят еднократно със захар, гликоза, органични киселини и пектин до образуване на желеобразна маса с определена влага и консистенция. Готовият конфитюр може да се подложи на пастьоризация.

Конфитюрите имат специфичен вкус и аромат в зависимост от плодовете, от които са получени. По цвят също са различни, но най-често от светло- до тъмнорозово-червени. Пастьоризираният конфитюр трябва да съдържа сухо вещество, не по-малко от 68 %, и захари – не по-малко от 60 %. В непастьоризираните конфитюри съдържанието на сухо вещество не бива да бъде по-ниско от 70 %, а на захар – минимум 65 %.

Конфитюрите се опаковат в кутии или буркани. Съхраняват се при условия, подобни на тези при съхраняване на мармалади, но са по-трайни.

*Желетата* се употребяват предимно в сладкарското производство за пълнеж и украсяване. Получават се при изваряване на бистри плодови сокове със захар, гликоза, органични киселини и пектин.

Желетата представляват прозрачна желирана маса с приятен вкус и аромат в зависимост от плода, от който е получен сокът. По цвят са с различни оттенъци, най-често светлочервен. Желето не бива да съдържа твърди частици и остатъци от пяна. Трябва да бъде без признаци на озахаряване или оводняване. То съдържа около 34 % вода и около 65 % захари.

Желетата се опаковат в буркани и кутии. Съхраняват се като конфитюрите.

*Сладката* се употребяват широко при производството на сладкарски изделия за пълнеж и украсяване на повърхността на изделията. Имат специфични вкусове и ароматни качества в зависимост от плодовете, от които са получени. Сладката се получават чрез сваряване на цели пресни плодове в захарен сироп. Плодовете не трябва да изплуват на повърхността, а да са разпределени равномерно в сиропа. Желателно е да бъдат полупрозрачни и стъкловидни. Краят на сваряването се определя, като се излива капка сироп върху плоска чинийка – тя не бива да се разлива, а да запазва формата си. Това се постига чрез няколкократно изваряване на сиропа с продължителен престой между изпаряванията.

Захарният сироп се приготвя от захар и гликоза, която действа като антикристализатор и пречи на захарта да се захаросва. Количеството на плодовете в сладкото трябва да бъде 45 – 55 %.

Сладката се произвеждат непастьоризирани и пастьоризирани. Пастьоризираните се обработват термично след наливането им в херметично затворени буркани или кутии. Водата в тях трябва да бъде до 32 %, а захарите да не са по-малко от 60 %. В непастьоризираните сладка водата трябва да бъде до 30 %, а захарите да не са по-малко от 65 %.

Ако се получи захаросване при съхраняване, сладкото трябва да се загрее до изчезване на захарните кристали.

Сладката се съхраняват при температура 10 – 15 °С. На топло те могат да ферментират, а на студено да се захаросат.

*Захаросаните плодове* се приготвят по същия начин, както сладката, като плодовете (цели или нарязани) след сваряването се подсушават и допълнително се поръсват със захар. Формата на захаросаните плодове трябва да бъде добре запазена, повърхността им да не е лепкава. Цветът, вкусът и ароматът им трябва да съответстват на плодовете, от които са приготвени. Признаци на плесенясване и ферментация не се допускат. В сладкарското производство широко се използват захаросани лимониви и портокалови кори.

Като цяло, плодовите консерви се съхраняват в сухи, хладни и проветриви помещения при температура до 15 °С и влажност на въздуха около 75 %. Ако влажността е по-висока, капачките може да ръждясат и консервите да се повредят. Съхранението е желателно да бъде не повече от 1 – 2 години.

### ***5.13.2. Зеленчукови консерви***

Зеленчуковите консерви (стерилизирани, замразени или сухи) се използват целогодишно. Асортиментът им в хлебопроизводството е ограничен. Приложение намира основно спаначното пюре. С него се замества пресният спанак при производството на баници. Използват се също и сухи зеленчуци – нарязани или във вид на брашно. Те са с много голяма трайност.

Зеленчуковите консерви се съхраняват в хладни складови помещения или при хладилни условия.

**ВЪПРОСИ И ЗАДАЧИ:** 1. Кои плодови консерви са с пасирана консистенция? 2. При какви условия се съхраняват мармаладите и конфитюрите? 3. Извършва ли се пастьоризация на сладката? 4. Какви зеленчукови консерви намират приложение в хлебопроизводството? 5. С колко трябва да се намали количеството на водата за приготвяне на тесто, в което се добавя 8 kg плодово пюре?

#### 5.14. Ядки

Ядките (фиг. 61) се употребяват смлени за поръсване и пълнеж на хлебни и сладкарски изделия, или се използват цели за украса. Имат висока хранителна и биологична стойност, и придават приятен, специфичен вкус и аромат. Най-често се използват орехови, бадемови и фъстъчени ядки.



Фиг. 61. Ядки  
([www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg); [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg))

*Ореховите ядки* съдържат около 19 % белтъчни вещества, 7 % вода, 58 % мазнини и други вещества. Орехите се делят на качествени групи според тяхната едрина.

Ореховите ядки са покрити с тънка светла или по-тъмно обагрена кожица. Ядките със светла кожица се считат за по-добри.

Ако ядките се потопят в подсолена вода и престоят около 12 часа, кожицата им се отделя много лесно. След това се изплакват със студена вода и се подсушават.

*Бадемовите ядки* съдържат около 53 % мазнини и 21 % белтъчни вещества. Съдържанието на влага в бадемите без черупки не трябва да превишава 6,5 %. Те биват сладки и горчиви. В хлебопроизводството се употребяват само сладки бадемови ядки. Горчивите бадеми съдържат веществото амигдалин, което при разлагане отделя силно отровната циановодородна киселина. Горчивите бадеми могат да се използват при изделия, които се изпичат, защото при изпичането циановодородът се отстранява.

Бадемовите ядки са покрити с тънка кафява кожица. Тя може да се премахне, като ядките се държат около 1 минута в кипяща вода. След отделяне на кожицата, за да не потъмнеят, ядките се промиват със студена вода и веднага се сушат при 50 – 70 °С.

*Фъстъчените ядки* съдържат в една черупка 2 – 4 ядки, лесноотделящи се от нея. Ядките са покрити със светлокафява кожица, която се лющи при изпичането им. В сурово състояние имат бобов вкус, който почти изчезва след изпичането.

Фъстъчените ядки са богати на мазнини – около 47 %, белтъчни вещества – до 25 %, вода – до 11 %.

*Обикновеният лешник* съдържа по една лешникови ядка. Тя е богата на мазнини – около 58 %, белтъчни вещества около 20 %, вода до 6 % и др.

Пресните сурови ядки са полезни за здравето на човека. Но изложени по-продължително време на светлина, топлина и влага, може да се превърнат в отрова. Това се дължи на гранясването на мазнините, съдържащи се в ядките. Образуват се опасни химични съединения. Некачествените ядки се разпознават по миризмата на киснало, плесен и по горчивия вкус.

Най-добре ядките се съхраняват, когато са сурови и в тяхната черупка. Ядките, които имат черупка се запазват за около два пъти по-дълго време, отколкото ако се изчистят от нея. Ако са без черупка, трябва да се съхраняват без достъп до въздух, за да не се окисляват. Ядките също бързо абсорбират миризми от външната среда. За това е добре да се съхраняват в добре запечатени пластмасови или стъклени съдове на хладно, сухо и тъмно място. Нарязаните на парчета, печените и бланшираните ядки са по-нетрайни от целите сурови ядки. Подложените на термична обработка ядки гранясват по-бързо поради факта, че се разрушават целулозните обвивки на клетките и маслата им са изложени на контакт с кислорода от въздуха.

Основни качествени показатели за свежестта на ядките са златистата или кафеникава окраска, както и приятният им лек аромат.

При стайна температура ядките имат трайност до три месеца, в хладилник – до шест месеца, а във фризер – до една година.

*ВЪПРОСИ:* 1. На какво се дължи горчивият вкус на бадемите? 2. Коя е причината за гранясването на ядките? 3. Кои са подходящите условия за съхранение на ядките?

**ТЕСТ № 5**

**1. В какви съдове се съхраняват есенциите?**

- а) бутилки;
- б) метални кутии;
- в) бурета.

**2. Кой синтетичен продукт се използва като заместител на ванилията?**

.....  
.....

**3. Какво представляват синтетичните есенции? (2 верни отговора)**

- а) водни разтвори;
- б) алкохолни разтвори;
- в) водно-алкохолни разтвори.

**4. Какви видове биват есенциите според силата си? (4 верни отговора)**

- а) еднократни;
- б) двукратни;
- в) трикратни;
- г) четирикратни;
- д) петкратни.

**5. Кои захари се съдържат в плодовете?**

.....  
.....

**6. При каква температура се съхраняват пресните плодове?**

.....  
.....

**7. Как пектинът от плодовете въздейства на човешкия организъм?**

.....  
.....

**8. Кои зеленчуци съдържат каротен? (3 верни отговора)**

- а) спанак;
- б) праз лук;
- в) зеле;
- г) тиква;
- д) кромид лук;
- е) моркови.

**9. На какво се дължи горчивия вкус на бадемите?**

.....  
.....  
**10. Коя е причината за гранясването на ядките?**

.....  
.....  
**11. При какви условия се съхраняват ядките?**

.....  
.....  
**12. Какъв е ефекта от пастьоризацията / стерилизацията на млякото? (2 верни отговора)**

- а) удължава се трайността му;
- б) променя се цвета и вкуса;
- в) увеличава се плътността;
- г) унищожават се вредните бактерии.

**13. Какво е технологичното значение на прясното мляко? (4 верни отговора)**

- а) прави тестото по-меко и по-пластично;
- б) подобрява физичните свойства на тестото;
- в) намалява обемът на готовото изделие;
- г) придава равномерна шупливост на средината;
- д) кората става бледа;
- е) подобрява хранителната стойност и вкуса на готовото изделие.

**14. При какви условия се съхранява сухото мляко?**

.....  
.....  
**15. Как се получава кондензираното мляко?**

.....  
.....  
**16. При каква температура се съхранява сладкарската и заквасената сметана?**

.....  
.....  
**17. Какво е технологичното значение на бялото саламурено сирене? (3 верни отговора)**

- а) използва се за пълнеж на изделията;
- б) подобрява структурата на глутена;
- в) използва се за поръсване на горната повърхност;
- г) влиза в състава на тестото;

д) ускорява ферментацията.

**18. При какви условия се съхранява кашкавала?**

.....  
.....

**19. При какви условия се съхранява изварата?**

.....  
.....

**20. От какво се получава желатинът?**

.....  
.....

**21. Какви продукти сежелират с агар-агар?**

.....  
.....

**22. Кой от следните вещества имат най-добри желиращи свойства? (2 верни отговора)**

- а) агар-агар;
- б) агароид;
- в) желатин;
- г) пектин;
- д) гума арабика.

**23. От какво се получава пектинът?**

.....  
.....

**24. На какво се дължи физиологичният ефект на чая?**

.....  
.....

**25. Коя е основната разлика между химичният състав на какаото и химичният състав на чая и кафето?**

.....  
.....

**26. Кой продукт е подходящ за заливане и тункване?**

- а) шоколад;
- б) шоколадов кувертюр;
- в) пудра захар;
- г) какао.

**27. Към кой алкалоиден продукт може да се добави растително масло?**

- а) какао;
- б) шоколад;
- в) кафе;
- г) чай;
- д) шоколадов кувертюр.

**28. Какви видове биват багрилни вещества според произхода?**

.....

.....

**29. Кои продукти се използват като естествени оцветители? (3 верни отговора)**

- а) отвара от кафе;
- б) какао;
- в) амарант;
- г) горена захар.

**30. Кога се използват оцветители?**

.....

.....



## РАЗДЕЛ VI. СЪВРЕМЕННИ МАТЕРИАЛИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ХЛЯБ, ХЛЕБНИ И СЛАДКАРСКИ ИЗДЕЛИЯ

### 6.1. Подобрители за хляб и хлебни изделия

Подобрителите са вещества, които притежават и подобряват някои основни свойства на суровините, полуфабрикатите и готовата продукция, и не оказват вредно въздействие върху човека.

Според механизма на действие подобрителите се делят на: *окислители, повърхностно-активни вещества (ПАВ), ензимни препарати и комбинирани подобрители.*

**Подобрители с окислително действие.** Подобрителите с окислително действие въздействат главно върху белтъчно-протеиновия комплекс на брашното като укрепват белтъчната структура на тестото, подобряват физичните му свойства, увеличават се газо- и формозадържането му, забавя се процеса на стареене на хляба.

Количеството на окислителите основно зависи от силата на брашното. Слабите брашна изискват по-голямо количество окислители при замесване на тестото. Предозирането им води до влошаване качеството на произвежданите хлебни изделия.

Най-често използваните подобрители с окислително действие са: аскорбинова киселина, калиев бромат, калиев йодат, ацетонов пероксид, пермленна киселина и азодикарбонамид.

*Аскорбиновата киселина (витамин С)* се дозира от 0,001 до 0,008 % спрямо масата на брашното. Играе ролята на редуктор и действа бавно. В условията на тестото голяма част от нея се преобразува и действа окислително (няма витаминно действие). Останалата непреобразувана част се разгражда напълно при изпичането. Аскорбиновата киселина се използва при преработката на слаби брашна. Разрешена е за употреба у нас.

*Калиевият бромат ( $KBrO_3$ )* се дозира от 0,001 до 0,003 % спрямо масата на брашното. Подобрява газо- и формозадържането на тестото, респективно качеството на хляба (повишава се шупливостта и обема). Не е разрешен за употреба у нас.

*Калиевият йодат ( $KIO_3$ )* се дозира от 0,004 до 0,008 % спрямо масата на брашното. Използва се при интензивното замесване на тестото. Не е разрешен за употреба у нас.

*Ацетоновият пероксид (глутенокс)* се дозира от 0,06 до 0,10 % спрямо масата на брашното. Представлява смес от ацетон и перхидрол в съотношение 1:4,5, разредени с 10 части брашно или нишесте. Прилага се за ускоряване на съзряването на прясно получени брашна и за повишаване силата на слаби брашна. Ефектът от влагането му е повишаване на обема, придаване на равномерна шупливост и по-светла средина на хляба.

*Пермленната киселина* се дозира от 0,05 до 0,10 % спрямо масата на брашното. Представлява течна смес от млечна киселина и перхидрол в съотношение 5:4. Използва се

най-вече с цел повишаване киселинността на тестата. Подходящ подобрител е за преработване на брашна, получени от повредено от житна дървеница зърно.

*Азодикарбонамидът (оксиглутин)* се дозира до 0,04 % от масата на брашното. Съдържа 1 % азодикарбонамид и 99 % брашно тип 700. В световната практика се използва магурокс с 10 % азодикарбонамид и 90 % нишесте. Ефектът от влагането на тези подобрители се изразява в повишаване на водопоглъщането на брашното, в намаляване на разтегливостта на глутена и в укрепване на структурата на тестото, при което се подобряват качествените показатели на хляба.

***Повърхностно-активни вещества (ПАВ, емулгатори).*** ПАВ имат способността да намаляват повърхностното напрежение на граничната повърхност между маслената и водната фаза в тестото. Поради това е подходящо емулгаторите да се влагат в тестото съвместно с мазнини. Те удължават срока на съхраняване и качеството на произведените хляб и хлебни изделия.

Известни са три групи ПАВ: аниоактивни, нейногенни и амфолити.

*Аниоактивни ПАВ* са натриев и калциев стеарил-2-лактат, натриев диоктасулфонат, натриев алкилсулфонат, диацетилвинилов естер и др. Те влияят благоприятно върху структурата на глутена като я заздравяват, увеличават формозадържащите свойства на тестото и подобряват обема и структурата на средината на готовите изделия. Освен това се увеличава мекотата на средината и се забавя процеса на стареене на хляба.

*Нейногенните ПАВ* са най-използвани и разпространени в хлебопроизводството. Към тях се отнасят стеаринова и палмитинова киселина, естери на захарозата и на целулозата с мастни киселини и др. Тези вещества се използват при преработване на средно силни брашна. Намаляват еластичността и увеличават разтегливостта на глутена, подобряват качествените показатели на хляба.

*Амфолитите*, в условията на тестото, се изявяват като нейногенни ПАВ, но в зависимост от средата, могат да играят ролята и на аниоактивни ПАВ. Такива емулгатори са фосфатидните концентрати от растителен и от животински произход.

Всички видове емулгатори въздействат и върху свойствата на нишестето – повишават температурата му на клейстеризация и намаляват вискозитета на нишестения клейстер.

***Ензимни препарати.*** Ензимните препарати представляват продукти от зърнен, плесенен, бактериален или животински произход. Класифицират се като амилазни, протеолитични, пентозаназни и целулазни, липооксигеназни, малтазни и лактазни.

*Амилазните препарати* съдържат  $\alpha$ - и  $\beta$ -амилаза и въздействат върху нишестето, като ускоряват хидролизата му (разграждането). Така се интензифицират ферментационните процеси – увеличават се газообразуването и количеството на ароматните продукти в

тестото. Физичните свойства на тестото се влошават. Поради това амилазните препарати се използват самостоятелно само при силни или много силни брашна.

Ефектът от внасянето на амилазни препарати в тестото е по-интензивно оцветяване на кората (до червено-кафяво) на готовите изделия, по-изразен аромат и вкус, по-продължително запазване на преснотата.

Най-широко разпространени от амилазните препарати са малцовите, които се получават от покълнали пшенични или ечемични зърна във вид на малцово брашно или на воден извлек от него.

Употребяват се и амилазни препарати на плесенна и на бактерийна основа, произвеждани от определени щамове на посочените микроорганизми.

*Протеолитичните препарати* имат растителен или бактериен произход. Използват се при преработката на силни или на много силни брашна, или при производството на изделия с добавка на глутен. Основно се прилагат при производството на изделия от меки теста (кейкове, сладкиши). Разграждат белтъчните вещества, което води до отслабване на структуратата на глутена и общо на тестото. Така се улеснява замесването и обработката на тестото, оцветяването на кората е по-интензивно, и аромата на хляба е по-силен.

*Пентозаназните и целулазни препарати* съдържат ензими, хидролизиращи пентозаните и целулозата. Добавката им повишава съдържанието на захари в тестото, което спомага за интензифициране на ферментацията. Получава се по-голямо размекване на тестото. Подходящи са при преработка на високопепелни пшенични и ръжени брашна, които съдържат повече пентозани и целулоза. Влошават физичните свойства на тестото, поради което трябва да се внасят съвместно с окислители.

*Липооксигеназните препарати* се добиват от необезмаслено соево брашно. Влияят върху окислителните процеси, а оттам върху физичните свойства на тестото и върху цвета на хлебната средина.

*Малтазните препарати* съдържат ензима малтаза ( $\alpha$ -глюкозидаза), който разгражда малтозата. Ускоряват се ферментационните процеси.

*Лактазните препарати* съдържат ензима лактаза ( $\beta$ -галактозидаза), който разгражда лактозата (млечната захар) до глюкоза и галактоза. За това тези препарати се влагат в изделия с добавка на мляко и млечни продукти. Ускорява се ферментацията и се подобрява цветът на кората.

**Комбинирани подобрители.** Комбинираните подобрители се дозират от 0,5 до 2,0 % спрямо масата на брашното. Те представляват смес от различни по вид, по начин на действие и по количество подобрители, предназначени за едновременно подобряване на няколко различни свойства на суровините и на полуфабрикатите.

Най-често комбинирани подобрители се състоят от амилазни препарати (малцово брашно), окислител (аскорбинова киселина) и повърхностно-активно вещество.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какво представляват подобрителите? 2. Какви видове подобрители познавате? 3. До какво води предозирането на подобрителите с окислително действие? 4. Какви видове биват повърхностно-активните вещества? 5. Какво представляват комбиниранияте подобрители? 6. Какво е предназначението на комбиниранияте подобрители?

## **6.2. Готови смеси за хлебопроизводството и сладкарството**

През последните години голямо приложение намират т.нар. *готови смеси (прахообразни полуфабрикати)*. Това са смеси, които съдържат всички необходими сухи компоненти по рецептура за производство на дадено изделие, и се влагат без предварителна подготовка в производствения процес, в домашни условия и в търговските вериги, където изделията се изпичат на място.

Готовите смеси представляват сухи смеси от приблизително еднакви по гранулометричен състав продукти от различно естество, предназначени за допълнителна обработка в промишлени или домашни условия. Използват се за бързо приготвяне на хлебни и сладкарски полуфабрикати или готови продукти в промишлени или домашни условия, чрез прибавяне на вода към прахообразната смес. При използването им не се налага смесване на компонентите, хомогенизиране и съхранение поотделно, за което са нужни допълнителни складови площи и съоръжения. Това е особено важно за малките и средни предприятия.

Идеята за готови смеси за първи път се появява, когато в мелниците към брашната започва да се добавят мая и други набухватели, и сол. През 20-те години на XX век, се появява и първият готов бисквитен микс, а малко по-късно и първата кексова смес. Последната става много популярна не само в домакинствата, но и в ресторантите. Готовите смеси намират широка употреба в малките занаятчийски пекарни, които продават т.нар. „направо от фурната” готови изделия.

Съгласно възприетите норми за производство на прахообразните полуфабрикати, най-често използваните суровини, влизащи в състава им са: нишесте; брашно; мляко, сметана или суроватка на прах; пудра захар; яйчен прах; сух яйчен белтък; плодови или ядкови брашна; какао на прах; емулгатори; набухватели; ароматизиращи вещества и др.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какво представляват готовите смеси за хлебопроизводството и сладкарството? 2. Какво е предназначението на готовите смеси? 3. Какви са предимствата при използване на готови смеси?

### 6.3. Видове смеси

В търговската мрежа в световен мащаб се предлагат готови смеси за производство на хляб, хлебни изделия, блатове и платки за сладкарски изделия, кейкове, кремове, глазури, художествена украса, заместители на яйца и др. Широко приложение намират:

- готовите смеси за многозърнест хляб, селски хляб (за тъмен хляб, богат на хранителни влакнини, с традиционен вкус и аромат на градински билки), градинарски хляб (с вкус и аромат на зеленчуци и градински билки), царевичен хляб, пикантен хляб, ръжен хляб, ръжено-пшеничен хляб, хляб „Грахам” (пълнозърнест хляб), козуначена смес, смес за кекс;

- готовите смеси за бял и луксозен хляб;

- готовата смес за производство на кекс и други сладкарски изделия; готов микс за хлебопекарни;

- готовите смеси за ръжен смесен хляб, картофен хляб, сладък хляб, хляб с тиквени семки, хляб тип „Чиабата”, хляб от лимец, хляб със слънчогледови семки, здравословен хляб, смес за тесто за пица; готови смеси за сладкиши и макаронени изделия;

- готовите смеси за сладкарски кремове без термична обработка, за маслени кремове, за пухкав ванилов крем, за крем карамел и крем брюле, за студени пълнежни кремове, за крем „Патисери“, за сметанов крем „Шантили“, за мусове, за глазури, за художествени украси и др.;

- готовите смеси за производство на пандишпанов блат, платки за рула и други сладкарски изделия.

Според Американската Академия по Алергии, Астма и Имунология към 2000-та г., повече от 11 милиона американци страдат от хранителни алергии, като 3 милиона от тях са алергични към глутен. В отговор на това компаниите започват да произвеждат повече от т.нар. „свободни от глутен или несъдържащи глутен продукти” готови смеси, предназначени за производство на хляб и хлебни изделия.

В търговската мрежа се предлагат готови смеси за производство на хляб, предназначен за хора, страдащи от хранителни алергии, непоносимост към глутен или заболявания на бъбреците; за хора с диабет или на диета за отслабване; смеси за здравословен хляб с добавка на алое, рапично семе, гроздови семки и др.

*Заместителят на яйца* е уникален продукт на растителна основа, който не съдържа холестерол, глутен и лактоза. Представлява най-често смес от картофено нишесте, нишесте от тапиока, набухател (калциев карбонат), регулатор на киселинността (лимонена киселина), стабилизатор (метилцелулоза). Може да се използва за приготвяне на пици, тесто за хляб, целувки, кифли, бисквити и всякакви тестени изделия със съставки по избор, дори

и за приготвяне на майонеза. Двеста грама от заместителя на яйца са еквивалентни на 66 броя цели яйца.

Всички видове смеси трябва да се съхраняват в сухи и хладни складови помещения.

*ВЪПРОСИ:* 1. Какви видове готови смеси се предлагат в търговската мрежа? 2. Какво представлява заместителят на яйца? 3. При какви условия се съхраняват готовите смеси?

**ТЕСТ № 6**

**1. Кои вещества притежават и подобряват някои основни свойства на суровините, полуфабрикатите и готовата продукция, и не оказват вредно въздействие върху човека?**

- а) витамини;
- б) подобрители;
- в) въглехидрати;
- г) минерални вещества.

**2. Какви групи биват подобрителите за хляб и хлебни изделия?**

.....  
.....

**3. Коя група повърхностно-активни вещества е с най-широко приложение в хлебопроизводството?**

- а) нейногенните ПАВ;
- б) ензимните препарати;
- в) аниоактивните ПАВ;
- г) амфолитите.

**4. От какво зависи количеството на добавяните окислители?**

- а) от вида на брашното;
- б) от цвета на брашното;
- в) от силата на брашното;
- г) от влагата на брашното.

**5. Кой вид брашно съдържа най-голямо количество липоксигеназни препарати?**

- а) царевичното;
- б) ръженото;
- в) оризовото;
- г) соевото.

**6. Какво съдържат готовите смеси?**

.....  
.....

**7. Какво представляват готовите смеси?**

- а) сухи смеси от различни по гранулометричен състав продукти от различно естество;
- б) сухи смеси от приблизително еднакви по гранулометричен състав продукти от едно и също естество;

в) сухи смеси от приблизително еднакви по гранулометричен състав продукти от различно естество;

г) сухи смеси от различни по гранулометричен състав продукти от едно и също естество.

**8. Кои са най-често използваните суровини за производство на прахообразни полуфабрикати (готови смеси)?**

.....  
.....

**9. В търговската мрежа в световен мащаб се предлагат готови смеси за производство на:**

.....  
.....

**10. Посочете вярното твърдение относно заместителят на яйца! (4 верни отговора)**

а) уникален продукт на растителна основа;

б) не съдържа холестерол, глутен и лактоза;

в) уникален продукт на животинска основа;

г) съдържа холестерол, глутен и лактоза;

д) представлява най-често смес от картофено нишесте, нишесте от тапиока, набухвател, регулатор на киселинността и стабилизатор;

е) представлява най-често смес от картофено нишесте, яйца, нишесте от тапиока, брашно, набухвател, регулатор на киселинността, вода и стабилизатор;

ж) двеста грама от заместителя на яйца са еквивалентни на 66 броя цели яйца;

з) двеста грама от заместителя на яйца са еквивалентни на 36 броя цели яйца.



## ОТГОВОРИ НА ВЪПРОСИТЕ ОТ ТЕСТОВЕТЕ И ОЦЕНЯВАНЕ

### Тест № 1 (общо 20 въпроса):

#### Въпроси 1 – 20

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отговор	а	-	в	-	-	-	б	в	а	-	г	а	-	а	в	-	б	-	-	а
Точки	2	10	2	4	24	2	2	2	2	4	2	2	6	2	2	12	2	16	2	2

2. Коагулираща способност (денатурация), способност да свързват вода, способност за придаване на кафяв цвят, способност за извличане, разваляне.
4. (1) – пептиди; (2) – белтъци.
5. а) глюкоза, фруктоза, галактоза;  
б) захароза, малтоза, лактоза;  
в) нишесте, декстрини, целулоза, хемицелулоза, пектин, пентозани.
6. Клейстеризация на нишестето.
10. Наситени и ненаситени (мононенаситени и полиненаситени).
13. (1) – хиповитаминоза, (2) – авитаминоза, (3) – хипервитаминоза.
16. Оксидоредуктази, трансферази, хидролази, лиази, лигази (синтетази) и изомерази.
18. Амилази, зимазен комплекс, малтаза, захараза, лактаза, липази, протеази, полифенолоксидаза.
19. Пепелно съдържание.

#### **Критерии за оценяване**

1. Посочва групите белтъчини.
2. Посочва специфичните реакции, характерни за белтъчните вещества.
3. Знае ролята на глутена при производството на хляб и хлебни изделия.
4. Знае как се наричат веригите, свързващи аминокиселините и как се нарича вида на съединението, което се образува при свързването на определен брой аминокиселини.
5. Посочва въглехидратите, които се отнасят към моно-, ди- и полизахаридите.
6. Знае определението за клейстеризация на нишестето.
7. Посочва свойствата на простите захари.
8. Посочва несмилаемите съставки на хранителните продукти.
9. Знае дизахаридът, който се използва широко в сладкарската промишленост.
10. Класифицира видовете мастни киселини.
11. Определя веществата, за които се отнася даденото твърдение.
12. Посочва грешното твърдение.
13. Поставя думите хиповитаминоза, авитаминоза и хипервитаминоза на правилните места в изречението.

14. Определя за кой витамин е вярно даденото твърдение.
15. Посочва витаминът, за който се отнася твърдението.
16. Класифицира ензимите на класове, според международната класификация.
17. Определя веществата, за които са необходими посочените определени условия и фактори.
18. Знае ензимите, които намират най-широко приложение в хлебопроизводството.
19. Правилно дописва даденото изречение.
20. Знае как се постига приемането на достатъчно минерални вещества в съответствие с нуждите на организма.

**Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 102 точки**

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 50	слаб	2
51 – 63	среден	3
64 – 76	добър	4
77 – 89	мн. добър	5
90 – 102	отличен	6

**Тест № 2 (общо 21 въпроса):**

**Въпроси 1 – 10**

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отговор	а	-	в	в	г	-	б	в	а	в
Точки	2	6	2	2	2	6	2	2	2	2

2. Зърнено-житни, зърнено-бобови, псевдо-зърнено-житни.
6. Стъкловиден, брашнест, смесен.

**Въпроси 11 – 21**

Въпрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Отговор	г	а	а, г	в	а	б, в	б, г	а, в, г	б, в, е	а, в, д, ж	в
Точки	2	2	4	2	2	4	4	6	6	8	2

**Критерии за оценяване**

1. Посочва твърдението, което не се отнася за цвета на пшеницата.
2. Класифицира зърнените суровини според ботаническите особености.
3. Посочва къде се съдържат белтъчните вещества при ръжта.
4. Посочва вярното твърдение.
5. Знае, на какво е богат зародишът при зърнено-житните суровини.
6. Знае, какъв може да бъде ендоспермът на зърнено-житните суровини по отношение на лоба.
7. Посочва кой е готовия продукт в мелниците, и коя е основната суровина в хлебопроизводството.

8. Знае кой основен процес представлява хидротермичната обработка на зърнената смес.
9. Посочва вярното твърдение.
10. Знае от кой вид брашно се произвеждат основните типове хляб: „Стара Загора“, „Добруджа“ и „Софийски“.
11. Посочва грешното твърдение.
12. Определя понятието „рандеман“ на брашното.
13. Знае от кои белтъчни фракции се образува глютенът.
14. Знае влиянието на белтъчно-протеиназния комплекс.
15. Знае влиянието на въглехидратно-амилазния комплекс.
16. Посочва верните твърдения.
17. Знае кои са нежеланите процеси, протичащи при съхранение на брашното.
18. Определя правилните твърдения, резултат от съхранението на брашното.
19. Посочва верните твърдения за ръженото брашно.
20. Посочва верните твърдения, характерни за брашната, съдържащи повече по-дребни фракции.
21. Знае водопоглъщането на брашната, в зависимост от тяхната сила.

**Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 70 точки**

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 34	слаб	2
35 – 43	среден	3
44 – 52	добър	4
53 – 61	мн. добър	5
62 – 70	отличен	6

**Тест № 3 (общо 20 въпроса):**

**Въпроси 1 – 10**

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отговор	-	-	а, в, г, е, ж	в	г	-	б, д, е	б	а, в	б
Точки	5	4	10	2	2	4	6	2	4	2

1. Дрожди от вида *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Директно и във вид на суспензия.
6. АКТИВ и INSTANT.

**Въпроси 11 – 20**

Въпрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отговор	а	а, б, в	б	-	а	а, в	в	а, б, г, д, е	в, г	а
Точки	2	6	2	4	2	4	2	10	4	2

14. Размножителен и производствен.

### Критерии за оценяване

1. Знае коя е основната микрофлора на пресуваната мая.
2. Посочва начините за влагане на пресуваната мая в производството.
3. Посочва основните физикохимични показатели на пресуваната мая.
4. Знае кой показател определя способността на пресуваната мая да разбухва тестото.
5. Знае, от какво се получава сухата мая.
6. Посочва видовете суха мая.
7. Знае, от какво се получава хмеловата мая.
8. Определя консистенцията на хмеловата мая.
9. Знае, какви микроорганизми съдържа нахутовата мая.
10. Знае, от какво се получава нахутовата мая.
11. Определя консистенцията на нахутовата мая.
12. Посочва видовете млечнокисели закваски.
13. Знае кои видове млечнокисели закваски могат да се транспортират и съхраняват при температура 20 °C до 10 дни.
14. Формулира основните производствени цикли на млечнокисели закваски.
15. Знае киселинността на млечнокиселите закваски.
16. Определя варното твърдение за химичните разбухватели.
17. Знае температурата, до която трябва да се изразходят по време на процеса химичните разбухватели.
18. Познава видовете химични разбухватели.
19. Знае кои са основните суровини за приготвяне на кисел квас.
20. Знае причинителят на ферментацията в киселия квас.

### Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 79 точки

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 39	слаб	2
40 – 49	среден	3
50 – 59	добър	4
60 – 69	мн. добър	5
70 – 79	отличен	6

### Тест № 4 (общо 30 въпроса):

#### Въпроси 1 – 15

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Отговор	а	б	а	в	а	а, в	а	б	а	б	а	а, б	а	а	а
Точки	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	4	2	2	2

### Въпроси 16 – 30

Въпрос	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Отговор	а, б	-	а, б	-	а	а	а	а	-	а	а	а	-	-	-
Точки	4	5	4	5	2	2	2	2	6	2	2	2	5	5	4

17. Нагриване на кристалната захар в сухо състояние, при което отначало тя се стопява, а след това се оцветява в кафяво.

19. Полутечна, гъста, прозрачна, полукристализирала или кристализирала маса.

24. Краве масло, свинска мас и животинска лой.

28. Цветът потъмнява, а вкусът и аромата му се влошават. Възможно е кристализиране.

29. Разбитите на сняг белтъци трябва да се използват незабавно, защото отделянето на вода води до загуба на обема им.

30. Каменна и морска.

### *Критерии за оценяване*

- 1. Знае, какво представлява захарта.*
- 2. Знае суровините, които действат като консерванти.*
- 3. Посочва ролята на захарта при ферментацията на тестото.*
- 4. Познава глюкозният сироп като суровина.*
- 5. Знае приложението на изкуствения мед.*
- 6. Знае свойствата на яйчния белтък.*
- 7. Посочва строежът на яйцето.*
- 8. Посочва температурата на съхранение на замразените яйчни продукти.*
- 9. Знае съдържанието на жълтъка.*
- 10. Характеризира влиянието на добавеното в тестото нишесте върху свойствата на тестото.*
- 11. Знае фазите, от които се състои маргаринът.*
- 12. Познава свойствата на мазнините.*
- 13. Посочва влиянието на твърдостта на водата върху свойствата на тестото.*
- 14. Посочва влиянието на количествата солта върху ферментацията на тестото.*
- 15. Знае, какво представлява йодираната готварска сол.*
- 16. Знае начините за добиване на растителни масла.*
- 17. Дава определение за процеса карамелизация.*
- 18. Класифицира видовете захар според произхода.*
- 19. Знае, какво представлява нектарният мед.*
- 20. Знае предназначението на гликозата.*
- 21. Посочва влажността на картофеното нишесте.*
- 22. Знае основната съставка на маргарина.*
- 23. Посочва, при какви условия се съхраняват мазнините.*

24. Посочва видовете животински мазнини.
25. Знае, колко грама яйчен прах съответства на 1 яйце.
26. Знае на кои витамини е богато маслиновото масло.
27. Посочва, от какво зависи химичният състав на мазнините.
28. Знае, какви промени настъпват при по-дълго съхраняване на меда.
29. Посочва и обяснява промените, които настъпват при съхранението на разбити на сняг белтъци за дълго време.
30. Знае видовете готварска сол.

**Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 86 точки**

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 43	слаб	2
44 – 54	среден	3
55 – 65	добър	4
66 – 76	мн. добър	5
77 – 86	отличен	6

**Тест № 5 (общо 30 въпроса):**

**Въпроси 1 – 15**

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Отговор	а	-	б, в	а, б, в, г	-	-	-	а, г, е	-	-	-	а, г	а, б, г, е	-	-
Точки	2	2	4	8	4	2	5	6	2	5	5	4	8	5	5

2. Ванилин.
5. Плодова и гроздова захар.
6. Температура 0 – 5 °С.
7. Пектинът не се използва от човешкия организъм, но потиска вредната бактерийна флора на червата.
9. На веществото амигдалин.
10. Ако са изложени по-дълго време на светлина, топлина и влага, може да гранясат, поради съдържанието на мазнини в тях.
11. При стайна температура се съхраняват до три месеца, в хладилник – до шест месеца, а във фризер – до една година.
14. В сухи и тъмни помещения в продължение на 6 месеца.
15. Чрез изпаряване на част от влагата на пряното мляко във вакуумапарати при температура до 50 °С.

### Въпроси 16 – 30

Въпрос	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Отговор	-	а, в, г	-	-	-	-	а, г	-	-	-	б	д	-	а, б, г	-
Точки	5	6	5	5	5	10	4	4	5	5	2	2	4	6	5

16. Сметаната е нетраен продукт и трябва да се съхранява при температура 2 – 5 °С (сладкарската) и не повече от 10 °С (заквасената).
18. В хладилник при температура 2 – 4 °С и относителна влажност на въздуха 80 % до една година.
19. В проветриви помещения до един месец, а в хладилници – до четири месеца при температура 0 – 6 °С.
20. Чрез изваряване на отпадъчни животински продукти като кости, сухожилия, хрущяли и кожа.
21. Плодови желета, желирани бонбони, пълнежи, кремове, сладолед.
23. От ябълки и кори от цитрусови плодове.
24. На съдържанието на дъбилни вещества (танини и катехини) и кофеин.
25. Какаото, чайт и кафето съдържат алкалоида кофеин, но чайт съдържа и дъбилни вещества.
28. Естествени и синтетични.
30. Само тогава, когато не е достатъчен собствения цвят на хранителния продукт.

### Критерии за оценяване

1. Знае опаковките, в които се съхраняват есенциите.
2. Посочва кой синтетичен продукт се използва като заместител на ванилията.
3. Знае, какво представляват синтетичните есенции.
4. Класифицира есенциите според тяхната сила.
5. Посочва кои видове захари се съдържат в плодовете.
6. Знае, при каква температура се съхраняват пресните плодове.
7. Знае въздействието на пектина от плодовете върху човешкия организъм.
8. Посочва зеленчуците, които съдържат каротен.
9. Определя, на какво се дължи горчивия вкус на бадемите.
10. Посочва причината за гранясването на ядките.
11. Знае, при какви условия се съхраняват на ядките.
12. Знае ефекта от пастъризацията / стерилизацията на млякото.
13. Посочва технологичното значение на прясното мляко.
14. Знае, при какви условия се съхранява сухото мляко.
15. Описва как се получава кондензираното мляко.

16. Знае, при каква температура се съхранява сладкарската и заквасената сметана.
17. Посочва технологичното значение на бялото саламурено сирене.
18. Посочва, при какви условия се съхранява кашкавала.
19. Знае, при какви условия се съхранява изварата.
20. Знае, от какво се получава желатинът.
21. Дава примери за продукти, които се желират с агар-агар.
22. Посочва веществата, които имат най-добри желиращи свойства.
23. Знае, от какво се получава пектинът.
24. Знае, на какво се дължи физиологичният ефект на чая.
25. Посочва основната разлика между химичният състав на какаото и химичният състав на чая и кафето.
26. Определя кой продукт е подходящ за заливане и тункване.
27. Знае към кой алкалоиден продукт може да се добави растително масло.
28. Посочва видовете багрилни вещества според произхода.
29. Знае кои продукти се използват като естествени оцветители.
30. Посочва кога се налага използването на оцветители.

**Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 140 точки**

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 69	слаб	2
70 – 87	среден	3
88 – 105	добър	4
106 – 123	мн. добър	5
124 – 140	отличен	6

**Тест № 6 (общо 10 въпроса):**

**Въпроси 1 – 10**

Въпрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отговор	б	-	а	в	г	-	в	-	-	а, б, д, ж
Точки	2	8	2	2	2	4	2	20	15	8

2. Окислителни, повърхностно-активни вещества, ензимни препарати, комбинирани подобрители.
6. Всички необходими сухи компоненти по рецептура за производство на дадено изделие.
8. Нишесте; брашно; мляко, сметана или суроватка на прах; пудра захар; яйчен прах; сух яйчен белтък; плодови или ядкови брашна; какао на прах; емулгатори; набухватели; ароматизиращи вещества и др.



9. Хляб, хлебни изделия, блатове и платки за сладкарски изделия, кейкове, кремове, глазури, художествена украса, заместители на яйца и др.

### **Критерии за оценяване**

1. Определя веществата, които подобряват някои основни свойства на суровините, полуфабрикатите и готовата продукция, и не оказват вредно въздействие върху човека.
2. Посочва групите подобрители за хляб и хлебни изделия.
3. Знае коя група повърхностно-активни вещества има най-широко приложение в хлебопроизводството.
4. Определя, от какво зависи количеството на добавяните окислители.
5. Знае кой вид брашно съдържа най-голямо количество липоксигеназни препарати.
6. Знае, от какво са съставени готовите смеси.
7. Посочва, какво представляват готовите смеси.
8. Знае кои са най-често използваните суровини за производство на прахообразни полуфабрикати (готови смеси).
9. Знае предназначението на предлаганите в търговската мрежа, в световен мащаб, готови смеси.
10. Посочва вярното твърдение относно заместителят на яйца.

### **Скала за преобразуване на точките в оценка: общо 65 точки**

Брой точки от – до	Оценка	
	с думи	с цифри
0 – 32	слаб	2
33 – 40	среден	3
41 – 48	добър	4
49 – 56	мн. добър	5
57 – 65	отличен	6

## ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасова Е., В. Попова, (1997). Справочник по хлебопроизводство, София, Техника.
2. Ауингер-Пфунд Е., Е. Брайтенедер, , Е. Фрут, Й. Хаслер, М. Либл, Г. Монтибелер, Р. Райнпрехт, Н. Ренгер, К. Шранц, Ф. Кунц, (2008). Сладкарство, основен курс (организиране и функциониране на сладкарската работилница), София, Дионис.
3. Вангелов А., (1999). Суровини и материали за производство на хляб, хлебни и сладкарски изделия, София, Матком.
4. Георгиева А., И. Димов, (2013). Качество на пшенични брашнени смеси и тесто, обогатени с брашно от елда, Сп. „Хранително-вкусова промишленост“, година LXII, брой 2, София, 38 – 41.
5. Димов И., А. Кръстева, (2019). Технология на зърносъхранението и зърнопреработването, Част I. Основи на зърносъхранението и зърнопреработването, Ямбол, Я, Монициони.
6. Димов И., А. Кръстева, (2013). Приложение на кулинарните билки в готови брашнени смеси, предназначени за производство на хляб и хлебни изделия, Н. тр. на УХТ – Пловдив, том LX, 151 – 155.
7. Караджов Г., Р. Василева, М. Николова, (2007). Технология на хляба, хлебните и сладкарските изделия, София, Матком.
8. Карова Е., (2005). Микробиология, Пловдив, Академично издателство на Аграрен университет – Пловдив.
9. Симов Ж., Е. Стоилова, (1992). Суровини и материали в хранително-вкусовата промишленост, София, Земиздат.
10. Сомов Г., Л. Илиев, (2000). Организация и функциониране на кухнята и ресторанта, София, Торнадо – НВ.
11. Топузова Й., Г. Караджов, В. Чонова, (2012). Основни суровини, прилагани за получаването на безглутенови хлебни и сладкарски изделия, Н. тр. на УХТ – Пловдив, том LIX, 439 – 443.
12. Утвърден стандарт „България“ (УС № 01/2011), (2011). Брашно „Бяло“, „Добруджа“, „Типово“, Министерство на земеделието и храните, София.
13. Утвърден стандарт „България“ (УС № 05/2019), (2019). Брашно „Пшенично пълнозърнесто“, Министерство на земеделието и храните, София.
14. Утвърден стандарт „България“ (УС № 06/2019), (2019). Брашно „Ръжено“, Министерство на земеделието и храните, София.
15. Чонова В., Г. Караджов, (2014). Технология на хлебните и сладкарските изделия, Пловдив, Академично издателство УХТ – Пловдив.
16. [www.pixnio.com/bg](http://www.pixnio.com/bg)
17. [www.pixabay.com/bg](http://www.pixabay.com/bg)

