


Гигиеническая экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий

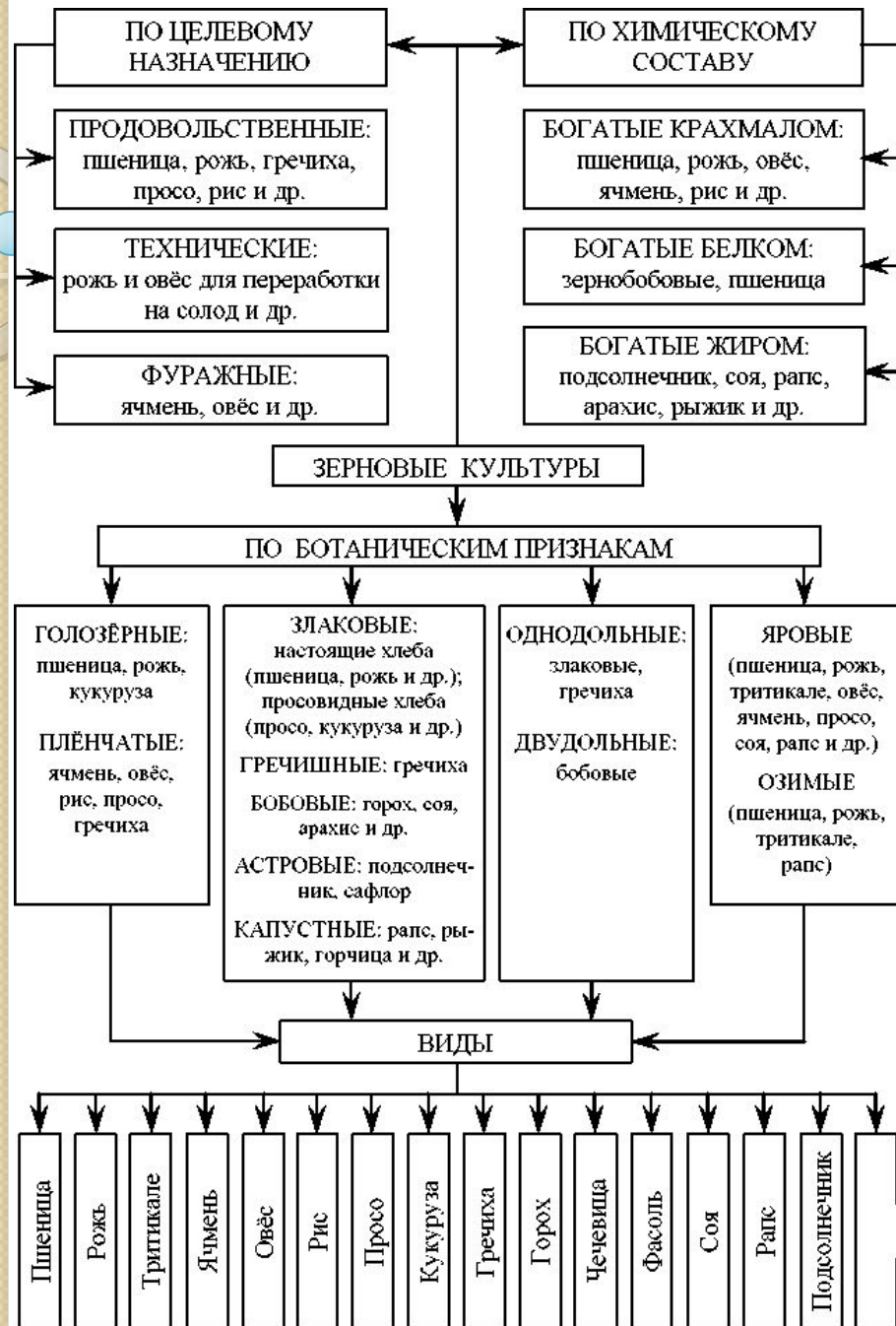




В структуре питания населения большинства стран удельный вес зерновых продуктов составляет **не менее 50% суточной энергетической ценности** используемых пищевых рационов.

Основой получения зерновых продуктов является зерно продовольственных культур: пшеница, рожь, ячмень, кукуруза и др.

Классификация зерновых культур



богатые крахмалом: эта группа представлена хлебными злаками (пшеница, рожь, ячмень, овес и кукуруза, рис, просо и семейство гречишных). Содержание крахмала 70-80 %, белков 10-15 %;

богатые белком: эта группа представлена зернобобовыми и пшеницей твёрдых сортов, в которых содержание углеводов составляет от 50 до 55 %, белков - от 25 до 40 %;

богатые жиром: эта группа объединяет масличные культуры разных ботанических семейств (в частности, подсолнечник и соя). Содержание жиров в зерне таких культур составляет 25-60 %, белков 20-40 %.

К зерновым культурам относятся следующие:

I. Хлебные злаки:

пшеница, рожь, ячмень, овёс;

II. Просовидные злаки:

рис, просо, кукуруза;

III. Гречишные:

гречиха;

IV. Бобовые:

горох, фасоль, чечевица, соя, бобы, нут.



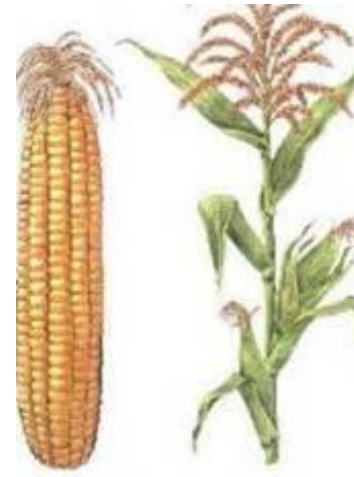
Пшеница



Соя




Фасоль



Кукуруза



Рожь



Средний химический состав гречихи: вода 12-13 %; белки 12-16 %; углеводы (до 87 %): крахмал 60-62 %, клетчатка 12-15 %; липиды 1,8-2,7 %; зола 2-3 %.

В гречихе содержатся органические кислоты (лимонная, яблочная, щавелевая и др.); витамины В1, В2, Р, РР, Е, фолиевая кислота, каротиноиды; из минеральных веществ - соли железа, фосфора, кальция, магния, меди, йода и др.

Белки гречихи считаются более полноценными, чем белки злаковых культур, поскольку они содержат больше незаменимых аминокислот (лизина - 7 %, аргинина - 12 %).

Химический состав анатомических частей зерна сои (%)

Зерно и его часть	Доля зерна, %	белок	жир	углеводы
Цельное зерно	100,0	36,5-40,3	13,0-24,0	14,0-33,9
Семядоли	90,0-90,3	41,3-42,8	20,7-22,8	14,6-29,4
Оболочка	7,3-8,0	7,0-8,8	0,6-1,0	21,0-85,9
Зародыш	2,0-2,4	36,9-40,8	10,4-11,4	17,3-43,4

Особенностью масличных культур является их способность в процессе созревания семян накапливать в их клетках значительное количество липидов.

Средний химический состав зерна масличных культур (%)

Культура	Липиды	Белки	Моно- и дисахариды	Крахмал	Клетчатка
Подсолнечник	33-57	13-23	2,4-2,8	0	14,5
Соя	17-27	26-50	6,0-8,0	1,2-6,0	3,0-7,0
Рапс	38-15	23-30	3,0-6,0	0	5,3
Рапс	25-19	20-30	5,0-7,0	0	8-11

Наряду с повышенным содержанием белков, для зерна масличных культур характерно наличие ингибиторов протеолитических ферментов (наиболее высокое - в сое, ниже - в зерне подсолнечника), препятствующих расщеплению и усвоению растительных белков в желудочно-кишечном тракте человека и животных.

ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Пищевая ценность - комплекс свойств пищи, обеспечивающих физиологические потребности человека в энергии и основных пищевых веществах (белки, жиры, углеводы, витамины, микронутриенты).

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНА И ПРОДУКТОВ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Биологическая ценность – показатель качества пищевого белка (протеина) продукта, отражающая степень соответствия его аминокислотного состава потребностям организма в аминокислотах для синтеза белка (или степень утилизации белкового азота организмом).

Для определения показателей биологической ценности продуктов используют:

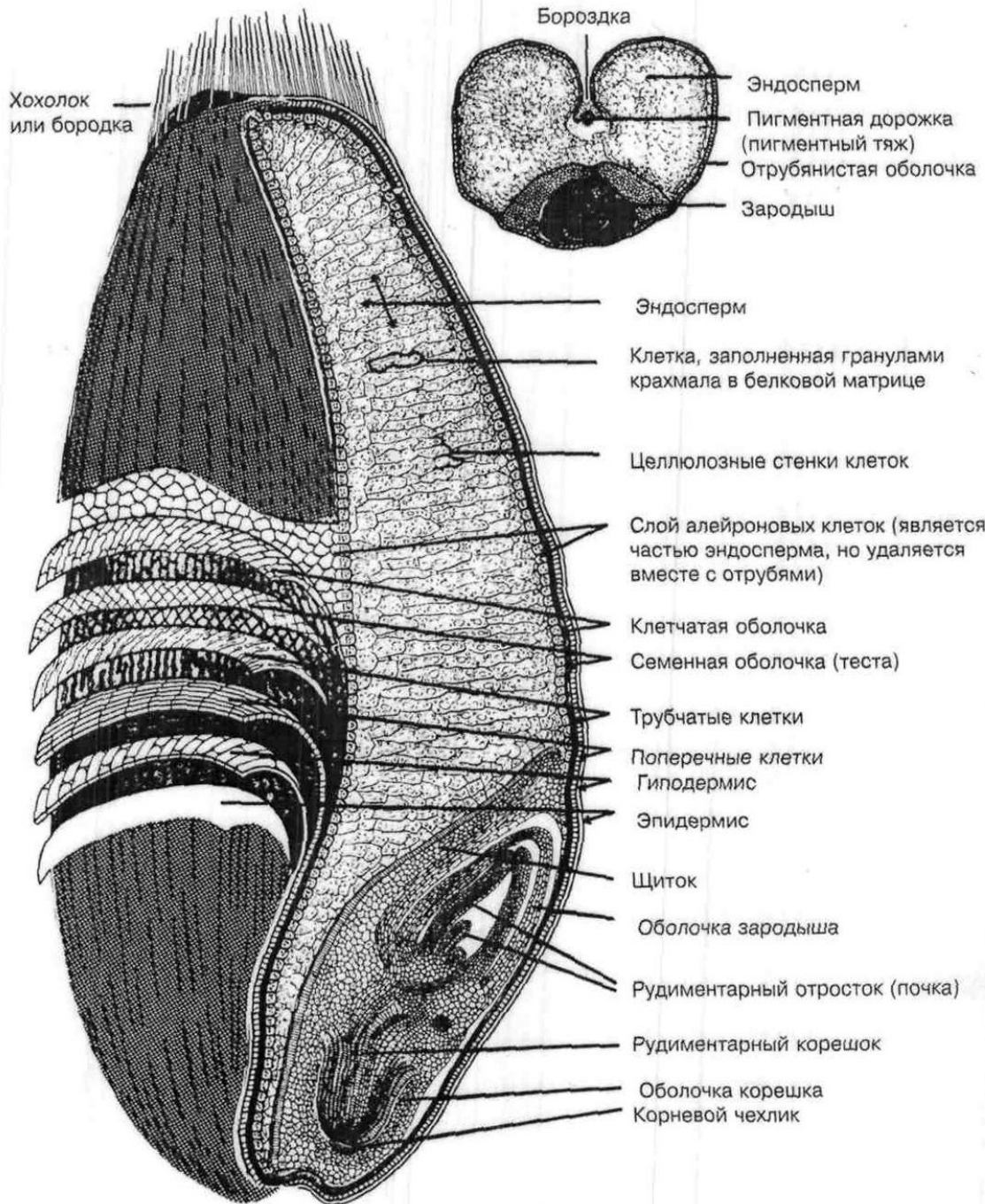
- 1) химический;
- 2) биологический методы.

Химический метод основан на расчете *аминокислотного сора*, то есть вычислении процентного содержания каждой незаменимой аминокислоты (или всех аминокислот) в исследуемом белке продукта по отношению к количеству этой же аминокислоты в стандартном белке (белок яйца, казеина или эталонного белка).

Аминокислота, *скор* которой *минимален*, считается лимитирующей биологическую ценность белка исследуемого продукта.

Зерно





Зерно большинства продовольственных культур состоит из трех частей:

эндосперма (до 85% от общей массы),

зародыша (1,5-3,5% от общей массы) и

оболочек (около 13,5% от общей массы).

Эндосперм состоит из крахмала и белка. Белок содержится также в зародыше.

В оболочках и зародыше сконцентрирован жир, пищевые волокна, основная часть витаминов и минеральных веществ.

Химический состав злаковых культур зависит от:

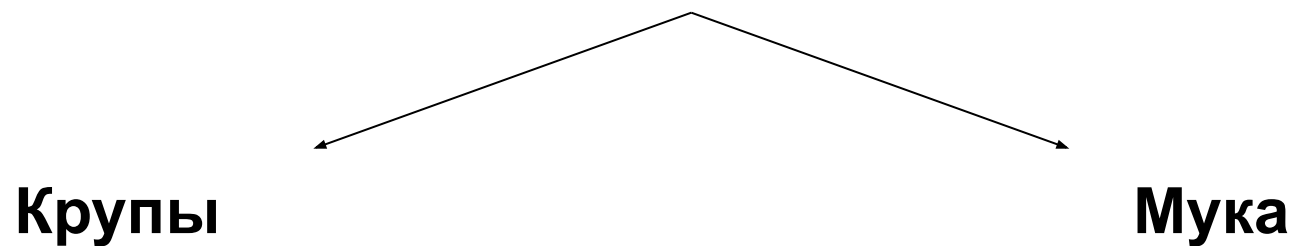
- 1) селекционного вида,
- 2) условий культивирования,
- 3) климатических особенностей.

Средний химический состав основных видов зерна (%)

Вид зерна	Вода	Белок	Жиры	Углеводы	Пищевые волокна	Зола
Пшеница твёрдая	14	13	2,5	57,5	11,3	1,7
Пшеница мягкая	14	11,8	2,2	59,5	10,8	1,7
Рожь	14	9,9	2,2	55,8	16,4	1,7
Ячмень	14	10,3	2,4	56,4	14,5	2,4
Овес	13,5	10	6,2	55,1	12	3,2
Кукуруза	14	10,3	4,9	60	9,6	1,2
Просо	13,5	11,2	3,9	54,6	13,9	2,9
Рис	14	7,5	2,6	62,3	9,7	3,9
Гречиха	14	10,8	3,2	56	14	2

Зерновые продукты являются основными источниками **пищевых волокон** и сложных углеводов (крахмала) в питании человека, обеспечивая 70-90% поступления этого нутриента с пищей.

Основные продукты переработки зерна:



Крупа



Крупа – пищевой продукт, состоящий из цельных или дроблёных (сечка) зёрен различных культур.

Пищевая и биологическая ценность круп зависят от *вида зерновой культуры и характера технологической обработки*, которой они подвергаются.

Степень удаления наружных оболочек, зародыша и других периферических частей обуславливает содержание в крупе витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон.

Основные технологические процессы, используемые для получения крупы:

шелушение,
шлифовка,
полировка,
дробление.

Выход готовой крупы составляет 50-70%.

Наиболее распространенные крупы:

- из пшеницы – манная;
- из овса – овсяная, "Геркулес", толокно;
- из риса – рисовая;
- из гречихи – ядрица, продел;
- из проса – пшено;
- из ячменя – перловая, ячневая;
- из кукурузы – кукурузная.

Наибольшей пищевой ценностью обладают гречневая и овсяная крупы.

° Гречневая крупа обладает высокими вкусовыми свойствами и имеет богатый витаминный состав.

Витамина В1 (тиамина) в ней в 5 раз больше, чем в манной крупе, и в 2 раза больше, чем в перловой. По содержанию витамина В2 (рибофлавина) гречневая крупа в 2½ раза превосходит все другие крупы. Так же много содержится в гречневой крупе никотиамида.

По содержанию белка, жира, углеводов, минеральных веществ, клетчатки и др. гречневая крупа не имеет больших преимуществ перед другими крупами. Более того, наиболее высоки эти показатели у овсяной крупы. В ней в 3 раза больше высокоценного природного жира, чем в других крупах. В овсяной крупе выявлено высокое содержание железа (в 3 раза больше, чем в других крупах).

Наименьшую нагрузку на желудочно-кишечный тракт при переваривании оказывает манная крупа и рис.

Требования к качеству круп

Все виды круп должны удовлетворять требованиям, изложенным в соответствующих ГОСТах.

По органолептическим показателям ко всем крупам предъявляются одинаковые требования, т. е. они не должны содержать каких-либо посторонних привкусов и запахов и иметь цвет, свойственный данному виду круп.

Важным показателем является влажность, которая для разных круп установлена в пределах 12,5-15,5%. Влажность круп, предназначенных для длительного хранения, должна быть на 1,5–2% ниже, чем для круп текущей реализации.

Для всех видов круп установлены единые требования в отношении металлопримесей – не более 3 мг на 1 кг крупы при отсутствии острых частиц.

Примесь куколя разрешается только в овсяной крупе в количестве не более 0,1%. Во всех крупах примесь семян гелиотропа опушенноплодного и триходесмы седой не допускается, как и зараженность амбарными насекомыми-вредителями.

Мука



При получении муки от зерна отделяют зародыш и верхние оболочки, включая алейроновый слой, что ведет к уменьшению количества жира, витаминов, минеральных веществ, отчасти белков и к соответственному увеличению количества крахмала.

Чем выше сорт муки, тем *больше* в ней *крахмала* и *меньше* остальных веществ, но *повышается* усвояемость и *энергетическая ценность*.

Наиболее распространенные выходы муки (%)

ПШЕНИЧНАЯ	РЖАНАЯ
крупчатка – 10%	пеклеванная – 60%
высший сорт – 25%	сеяная – 63-65%
1-й сорт – 72%	обдирная – 85-87%
2-й сорт – 85%	обойная – 95-96,5%
обойная – 97,5%	

Требования к качеству муки

Качество муки должно соответствовать требованиям ГОСТа. Санитарная оценка качества муки производится по органолептическим показателям, влажности, наличию посторонних примесей и зараженности насекомыми – амбарными вредителями.

Из органолептических показателей оцениваются:

- 1) цвет, который зависит от вида зерна, сорта муки и наличия примесей;
- 2) запах, который не должен быть затхлым и иметь других каких-либо посторонних оттенков;
- 3) вкус, который может изменяться в результате примеси к муке семян горьких сорных растений;
- 4) хруст на зубах при; разжевывании муки, обусловленный наличием минеральной примеси или песка.

Показатели качества пшеничной хлебопекарной муки

Наименование показателя	Характеристики и норма для муки сортов				
	крупчатки	высшего	первого	второго	обойной
Цвет	Белый или кремовый с желтоватым оттенком	Белый или белый с кремовым оттенком	Белый или белый с желтоватым оттенком	Белый с желтоватым или сероватым оттенком	Белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек зерна
Запах	Свойственный пшеничной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневелый				
Вкус	Свойственный пшеничной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький				
Содержание минеральной примеси	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста				
Влажность, %, не более	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
Зольность в пересчете на сухое вещество %, не более	0.60	0.55	0.75	1.25	Не менее чем на 0,07% ниже зольности зерна до очистки, но не более 2.0%,
Клейковина сырая: количество, %, не менее	30,0	28,0	30,0	25,0	20,0
Металломагнитная примесь, мг на 1 кг муки, не более	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Зараженность вредителями хлебных запасов	Не допускается				

Показатели качества ржаной хлебопекарной муки

Наименование показателя	Характеристика и норма для муки сортов:		
	сеяной	обдирной	обойной
Цвет	Белый с кремоватым или сероватым оттенком	Серовато-белый или серовато-кремовый с вкраплениями частиц оболочек зерна	Серый с частицами оболочек зерна
Запах	Свойственный ржаной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый		
Вкус	Свойственный ржаной муке, без посторонних запахов, не кислый, не горький		
Минеральная примесь	При разжевывании муки не должно ощущаться хруста		
Влажность, %, не более	15.0	15.0	15.0
Зольность, %, не более	0,75	1,45	2,00 но не менее, на 0,07 % ниже зольности зерна до очистки
Металломагнитная примесь, мг	3	3	3
Зараженность вредителями	Не допускается		
Загрязненность вредителями	Не допускается		

Хлеб



Пищевая ценность хлеба

ЗАВИСИТ ОТ

- 1) вида использованной муки и
- 2) характера добавляемых веществ.

В среднем в хлебе содержится 6-8% белка, 0.8-1.4% жира, углеводов 40-50%.

Энергоценность хлеба составляет 210-250 ккал / 100 г.

Содержание витаминов в хлебе зависит, прежде всего от содержания их в муке.

Витамины группы В концентрируются в оболочке зерна, и потому в *мукe высоких сортов* этих витаминов *мало*.

Содержание витаминов в пшеничном хлебе:

из обойной муки	из муки высшего сорта
витамин В ₁ – 0,25 мг/100 г	витамин В ₁ – 0,11 мг/100 г
витамин В ₂ – 0,09 мг/100 г	витамин В ₂ – 0,03 мг/100 г
витамин РР – 3,7 мг/100 г	витамин РР – 0,9 мг/100 г

Витаминов А, D, В₁₂ и С в хлебе практически нет.

В качестве обогащающих добавок для хлебобулочных изделий используют:

- ✓ витаминно-минеральные комплексы (витамины В₁, В₂, В₆, фолиевая кислота, электролитическое редуцированное железо, углекислый кальций);
- ✓ водо- и жирорастворимый бета -каротин;
- ✓ пищевые профилактические соли с пониженным содержанием натрия, обогащенные йодом, калием, магнием);
- ✓ полифункциональные растительные добавки – порошки овощей и лекарственных растений (морковь, крапива, шиповник).

Биологическая ценность хлеба

Белки хлеба лимитированы по следующим незаменимым аминокислотам: лизин, треонин, метионин, триптофан.

Скор лимитирующих аминокислот колеблется от 41% (лизин) и 72% (треонин) в пшеничном хлебе 1 сорта до, соответственно, 61% и 75% в ржаном хлебе.

В других сортах пшеничного хлеба и изделиях из пшеницы скор лизина находится в пределах 39-63%, треонина 68-89%, метионина 65% от нормы.

ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

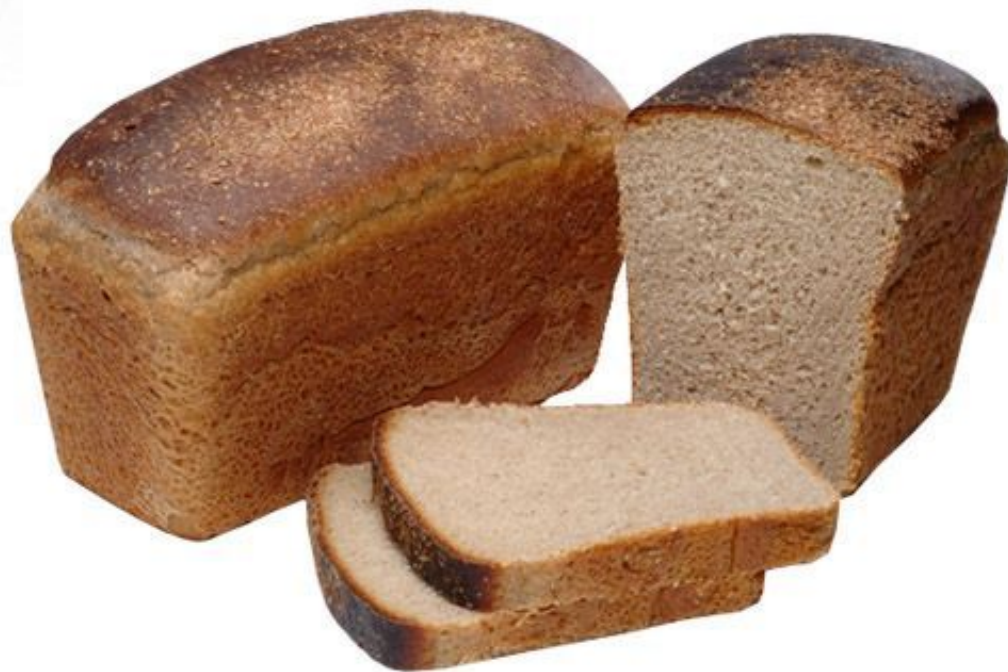
Хлебобулочные изделия – пищевые продукты, выпекаемые из муки, дрожжей, соли и воды и дополнительного сырья.

Формовые хлебобулочные изделия – хлебобулочные изделия, выпекаемые в формах.

Подовые хлебобулочные изделия – хлебобулочные изделия, выпекаемые на листах или на поду пекарной камеры и люлек.

*Формовые хлебобулочные
изделия*

выпекаются в формах.





Подовые хлебобулочные изделия выпекаются на листах или на поду пекарной камеры и люлек



ОСНОВНЫЕ СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Процесс производства хлебобулочных изделий складывается из следующих шести этапов:

1. Прием и хранение сырья;
2. Подготовка сырья к пуску в производство;
3. Приготовление теста (дозирование сырья, замес, брожение);
4. Разделка теста;
5. Выпечка;
6. Хранение выпеченных изделий и отправка их в торговую сеть.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ХЛЕБА И ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Органолептические показатели качества хлеба:

- 1) Внешний вид хлеба и булочных изделий;
- 2) Состояние мякиша;
- 3) Вкус и запах;

Физико-химические показатели качества хлеба

1. влажность,
2. кислотность,
3. пористость.

Определение содержания влаги

Из срединного среза хлеба берут 4 выемки мякиша: одна 5-6 г в центре и три по 2-3 г, отступая на 1 см от боковых корок. Общий вес – 12-15 г. Образцы хлеба тщательно измельчают ножом, берут навески по 5 г и помещают в предварительно взвешенные стеклянные бюксы с крышками. Бюксы с навесками помещают в сушильный шкаф при температуре 130°C на 45 мин. По истечении времени бюксы извлекают из сушильного шкафа, немедленно закрывают крышками и помещают в эксикатор для охлаждения.

Затем производят взвешивание на весах. Влажность хлеба вычисляют по формуле:

$$N = (a - в) / c \times 100\%, \text{ где}$$

N – влажность хлеба в процентах;

a – масса бюкса с крышкой и навеской хлеба до высушивания в граммах;

в – масса бюкса с крышкой и навеской хлеба после высушивания в граммах;

c – навеска хлеба в граммах.

Определение пористости

Порядок проведения анализа прописан в "ГОСТ 5669-96. Межгосударственный стандарт. Хлебобулочные изделия. Метод определения пористости"

Определение пористости производят с помощью прибора Журавлева. Прибор Журавлева состоит из металлического цилиндра, деревянной втулки, деревянного или металлического лотка с поперечной стенкой или прорезью для выступа металлического цилиндра на расстоянии 3,8 см от стенки. Начинают работу с подготовки выемки мякиша. Для этой цели из середины изделия следует вырезать ломоть хлеба шириной не менее 7-8 см. Из куска мякиша на расстоянии не менее 1 см от корок сделать выемки цилиндром прибора.

Острый край цилиндра предварительно смазать растительным маслом и ввести в кусок мякиша вращательным движением. Цилиндр укладывают на лоток так, чтобы ободок его плотно вошел в прорезь на лотке. Затем хлебный мякиш вытолкнуть из цилиндра втулкой примерно на 1 см и срезать у края цилиндра острым ножом с тем, чтобы подравнять поверхность среза. Оставшийся в цилиндре мякиш вытолкнуть втулкой до стенки лотка и обрезать, у края цилиндра.

Определение пористости

При пользовании стандартным прибором объем цилиндриков мякиша хлеба получается всегда одинаковым и равным 27 см³, т.е. внутренний диаметр цилиндра - 3 см и расстояние от стенки лотка до прорези - 3,8 см.

Для определения пористости пшеничного хлеба необходимо сделать 3 цилиндрических выемки, для ржаного хлеба - 4 объемом 27 см³ каждый. Подготовленные выемки все вместе взвесить с точностью до 0,01 г.

Вычисление пористости в процентах производят по формуле:

$$P = (V_3 - C / P) / B \times 100\% , \text{ где}$$

V_3 – общий объем 3-х выемок в см³ ;

C – масса всех выемок в граммах;

P – плотность беспористой массы мякиша.

Плотность беспористой массы (P) установлена следующая: для ржаного хлеба, ржано-пшеничного и пшеничного из обойной муки – 1,21; для пшеничного из муки 2-го сорта – 1,26; для пшеничного из муки 1-го сорта – 1,31; для ржаного хлеба заварных сортов и пеклеванного – 1,27.



Прибор Журавлева

Прибор Журавлева



Определение кислотности

Кислотность хлеба зависит от кислотности муки и от количества кислот (молочной, уксусной), которые образуются при брожении теста.

Берут навеску измельченного мякиша хлеба в количестве 25 г (взвешивание с точностью до 0,1 г) и помещают в колбу на 500 мл с притертой пробкой. В колбу добавляют половину от 250 мл подогретой до 60 °С дистиллированной воды, содержимое растирают деревянной палочкой до получения однородной массы (не должно оставаться заметных кусочков мякиша). К полученной массе добавляют остальную воду, колбу закрывают пробкой и энергично встряхивают в течение 1 мин. Смесь оставляют на несколько минут для отстаивания, затем примерно 100 мл надосадочной жидкость сливают в стакан через 4-6 слоев марли. Из стакана отбирают 50 мл содержимого в колбу на 100 – 150 мл, добавляют 2-3 капли 1% спиртового раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором едкого натрия или калия до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего при спокойном стоянии колбы в течение минуты.

Определение кислотности

Кислотность хлеба выражают в градусах, которые определяются количеством 1 н раствора едкого калия, пошедшего на нейтрализацию кислотности в 100 г хлеба.

Расчет производят по формуле:

$$K = (a \times 250 \times 100) / (50 \times 25 \times 10), \text{ где}$$

K – кислотность хлеба в градусах (о);

a – количество миллилитров 0,1 н раствора едкого калия, пошедшего на титрование;

25 – навеска мякиша в граммах;

50 – количество миллилитров испытуемого раствора, взятое на титрование;

100 – перерасчет в проценты;

10 – перерасчет 0,1 н раствора едкого натрия на 1 н раствор.

Анализатор влажности продуктов и материалов ML-50 (A&D, Япония)



Влагомер муки, зернопродуктов и макаронных изделий HE-50 (PFEUFFER, Германия)



Влагомер представляет собой микропроцессорный электронный прибор, в основе работы которого использован диэлькометрический метод измерения влажности сыпучих материалов.

Диэлькометрический метод измерения влажности основан на корреляционной зависимости диэлектрической проницаемости материала от содержания в нем **влаги** при положительных температурах.

Определение содержания в муке клейковины

Основная масса белков муки представлена запасными белками, важнейшими из которых являются глиадины и глютеины. При добавлении в муку воды происходит процесс сольватации (обводнения) молекул белков за счет сил межмолекулярного взаимодействия. Белок при этом увеличивается в объеме и образует эластичную клейкую массу – **клейковину**, количество и качество которой обеспечивает упругость и эластичность теста и хлебопекарные свойства пшеничной муки.

Будучи отмытой (от теста) и отжатой, клейковина продолжает удерживать значительные количества воды (150 – 200 % к массе сухого вещества). Эту массу обычно называют «сырой» клейковиной. Различают слабую, среднюю и сильную (крепкую) клейковину. Слабая клейковина отличается большой растяжимостью, быстро расплывается. Средняя клейковина после отмывания достаточно упруга, имеет плотную консистенцию. Сильная клейковина характеризуется высокой упругостью и незначительной растяжимостью. Определение «слабая» и «сильная» часто применяют непосредственно к муке, обладающей соответствующей клейковиной.

Получение различных видов теста предполагает применение муки с разным содержанием клейковины.

Определение содержания в муке клейковины

Определение количества клейковины.

Из средней пробы исследуемой муки отвешивают на весах 25 г муки, высыпая в фарфоровую чашку и добавляют половинное к навеске количество воды комнатной температуры. Затем содержимое чашки размешивают пестиком до получения однородной массы. Тесто, скатанное в шарик, накрывают чашкой Петри и оставляют на 20 мин для отлежки. Затем неоднократно приливая в чашку холодную воду (температура не ниже 15 °С) и разминая тесто пальцами, отмывают из теста крахмал. Отмывание клейковины от крахмала продолжают до тех пор, пока клейковина из мягкой и рвущейся не станет упругой, а промывная вода – прозрачной (без наличия муты). Клейковину отжимают пальцами от воды и взвешивают на весах. Результаты взвешивания записывают, и еще продолжают отмывание в течение 5 мин. Если разница в весе между взвешиваниями не превышает 0,1 г, отмывание считают законченным и вычисляют содержание сырой клейковины в муке по формуле: $X = M_k / M_m \times 100\%$, где X – количество сырой клейковины в %; M_k – масса сырой клейковины в граммах; M_m – масса навески муки в граммах.

Содержание сырой клейковины в пшеничной муке должно быть: в обойной – не менее 20%, в муке 2 сорта – не менее 25%, муке 1 сорта – не менее 30%. Для приготовления дрожжевого, слоеного теста содержание сырой клейковины должно быть 36 – 40%, для сдобного, пресного теста – 25 – 28%.

Определение содержания в муке металлопримесей

Металлические примеси могут попасть в муку при размоле зерна от металлических частей, размалывающих и зерноочистительных аппаратов. Определение металлопримесей в муке можно производить с помощью подковообразного магнита. Для этого рассыпают 1 кг муки на гладкой поверхности стола слоем 0,5 см и проводят несколько раз магнитом по слою. Муку перемешивают и вновь проводят магнитом в разных направлениях. Так повторяют 3 - 4 раза. Извлеченные магнитом из муки металлические частицы собирают и взвешивают на аналитических весах. Результаты выражают в миллиграммах на килограмм муки.

Количество металлопримесей не должно превышать 3 мг/кг. Не допускается в муке наличие металлических частиц величиной 0,3 мм и более в наибольшем линейном измерении, а также частиц металла с заостренными краями и игольчатой формы. Мука с наличием металлопримесей указанной величины и формы не допускается для хлебопечения даже в тех случаях, когда количество металла не превышает 3 мг/кг. Партия такой муки перед реализацией должна быть пропущена через магнитный металлоуловитель. Для определения величины и формы металлопримесей их помещают под объектив стереоскопического микроскопа с увеличением 17 – 20 раз.

Анализатор зерна по белку, клейковине и влажности инфракрасный ZX-50 (Zeltex, Германия)



пшеница, соя, кукуруза, рис, ячмень, овес, просо, рожь.

Пределы измерений:

- содержание влажности 2-50% (в зависимости от пробы);
- содержание белка (протеина) 3-20% (в зависимости от пробы);
- содержание клейковины 10-40%;
- содержание жира 5-50%.

Задание для самостоятельной работы студентов



Гигиеническая экспертиза хлеба

Гигиеническая экспертиза муки

Пищевая и энергетическая ценность некоторых видов хлебобулочных изделий, в 100 г (начало)

Наименование изделия	Белки	Жиры	Углеводы	ЭЦ
Из пшеничной муки высшего сорта:				
Хлеб пшеничный формовой	7,6	0,8	49,2	235
Батон нарезной	7,5	2,9	51,4	262
Булочка сдобная	7,9	9,4	55,5	339
Баранки сдобные	8,3	8,0	60,4	348
Сухари сливочные	8,5	10,8	66,7	399
Сушки простые	10,7	1,2	71,2	339
Печенье сдобное	6,4	16,8	68,5	451
Из муки 1 сорта:				
Хлеб пшеничный подовый	7,9	1,0	48,3	235
Батон простой	8,0	1,0	49,1	238
Сдоба обыкновенная	8,1	5,3	54,9	301

Пищевая и энергетическая ценность некоторых видов хлебобулочных изделий, в 100 г (продолжение)

Наименование изделия	Белки	Жиры	Углеводы	ЭЦ
Из муки 2 сорта:				
Хлеб подовый	8,6	1,3	45,2	228
Из обойной муки:				
Хлеб подовый	8,0	1,5	40,1	208
На основе пшеницы и ржи:				
Хлеб (мука ржаная обойная + пшеничная 2 сорта)	6,8	1,3	39,8	201
Хлеб (мука ржаная сеяная + пшеничная 1 сорта)	5,6	1,1	49,4	232
Хлеб (мука ржаная обдирная + пшеничная обойная)	6,6	1,2	39,6	198
На основе ржи:				
Хлеб подовый (из сеяной муки)	4,9	1,0	44,8	210
Хлеб подовый (из обдирной муки)	6,1	1,2	39,9	197
Хлеб формовой (из обойной муки)	6,6	1,2	33,4	174

Черствение хлеба

При хранении хлеба через 10-12 часов происходит ухудшение его качества:

- ✓ мякиш теряет эластичность, становится твердым, крошащимся;
- ✓ корка теряет блеск и хрупкость, становится мягкой, эластичной, морщинистой;
- ✓ теряются вкус и аромат, характерные для свежего хлеба;
- ✓ приобретает вкус и запах лежалого хлеба

Черствение хлеба обусловлено изменениями, происходящими в крахмале и белках хлеба при хранении. Ведущая роль в черствении отводится крахмалу вследствие его *перехода из аморфного состояния в кристаллическое* с выделением свободной влаги.

Физико-химические показатели некоторых сортов хлеба

Наименование изделия	Влажность (%, не >)	Кислотность (°Т, не >)	Пористость (%, не <)
Хлеб ржаной простой:			
подовый	51,0	12,0	45,0
формовой	51,0	12,0	48,0
заварной	51,0	11,0	46,0
Хлеб Бородинский:			
подовый	46,0	10,0	46,0
формовой	47,0	10,0	48,0
Хлеб ржано-пшеничный простой и заварной:			
подовый	49,0	11,0	47,0
формовой	49,0	11,0	50,0
Хлеб пшенично-ржаной простой			
подовый	48,0	10,0	50,0

Физико-химические показатели некоторых сортов хлеба

Наименование изделия	Влажность (%, не >)	Кислотность (°Т, не >)	Пористость (%, не <)
Диетические сорта хлеба:			
Зерновой	44,0	3,0	—
Белково-пшеничный	59,0	5,0	—
Белково-отрубной	61,0	6,0	—
Булочки молочные	43,0	3,0	73,0
Булочки молочные повышенной калорийности	32,0	3,0	—
Батоны:			
Батоны простые			
из муки 1 сорта	43,0	3,0	65,0
из муки 2 сорта	44,0	3,5	63,0
Батоны нарезные			
из муки 1 сорта	43,0	3,0	68,0
из муки 2 сорта	42,0	2,5	73,0

Варианты заключения:

1-й вариант: хлеб соответствует требованиям ГОСТ/ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является доброкачественным и может быть реализован без ограничений.

2-й вариант: хлеб не соответствует требованиям ГОСТ/ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является недоброкачественным и подлежит переработке.

3-й вариант: хлеб не соответствует требованиям ГОСТ/ТУ по органолептическим, физико-химическим и другим показателям, является недоброкачественным, непригодным в пищу и подлежит уничтожению.

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

◦ **Дефекты хлеба** могут быть обусловлены качеством сырья и отклонениями от оптимальных режимов проведения отдельных стадий технологического процесса производства хлеба, его хранения и транспортирования.

Наиболее распространенные дефекты хлебобулочных изделий:

- 1. обусловленные низким качеством муки*
- 2. вызванные неправильным приготовлением теста*
- 3. вызванные неправильной разделкой теста*
- 4. вызванные неправильной выпечкой*
- 5. вызванные нарушениями правил транспортирования и хранения*

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

1) *обусловленные низким качеством муки* – посторонний запах; хруст на зубах (наличие песка в муке); горький (полынный) вкус; бледная окраска поверхности корки вследствие недостаточной сахарообразующей и газообразующей способности муки; липкость (сыропеклость) мякиша если мука смолота из проросшего или морозобойного зерна; расплываемость подового хлеба, пониженные объем и пористость мякиша при использовании муки из зерна, пораженного клопом-черепашкой, муки свежесмолотой или слабой вследствие неполноценного белкового комплекса пшеницы, из которой эта мука получена;

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

2) *вызванные неправильным приготовлением теста* – повышенная влажность теста может вызвать расплываемость подовых изделий и заминаемость мякиша; недостаточный промес теста приводит к наличию в мякише хлеба комочков непромешанной муки; повышенная температура теста вызывает чрезмерно интенсивное его брожение, что приведет к снижению количества сахаров, недостаточному окрашиванию корки и повышению кислотности; пониженная температура или недостаточная длительность брожения теста приводит к характерным темноокрашенным вздутиям (пузырям), подрывами и трещинами корки, недостаточной кислотности и «дрожжевого» привкуса мякиша;

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

3) *вызванные неправильной разделкой теста* – недостаточная механическая обработка теста при его округлении, формировании кусков может привести к получению изделий с неравномерной пористостью мякиша, с отдельными крупными порами или даже пустотами; избыточная длительность расстойки приводит к расплыванию подовых изделий, к получению формового хлеба с плоской или вогнутой верхней коркой; хлеб при недостаточной расстойке имеет пониженный объем, неразвитую, толстостенную, пористость, подрывы;

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

4) *вызванные неправильной выпечкой* – увеличенная длительность выпечки приводит к получению хлеба с чрезмерно толстой и темноокрашенной (горелой) коркой; при недостаточной длительности выпечки хлеб получается с заминающимся и влажноватым на ощупь («сыропеклым») мякишем;

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

5) *вызванные нарушениями правил транспортирования и хранения* – к таким дефектам относятся: вмятины на поверхности, повреждения и деформация; загрязнения поверхности; появление несвойственных запахов, вызванное несоблюдением правила товарного соседства.

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

° **Болезни хлеба** обусловлены развитием соответствующих микроорганизмов:

1. Меловая болезнь

2. Покраснение хлеба

3. Кровяная болезнь

4. Картофельная болезнь

5. Плесневение хлеба

ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

- *Меловая болезнь* вызывается развитием на корке или чаще в мякише хлеба грибов *Endomyces fibuliger* или *Monilia variabilis*.

Признаки – пятна или меловидный налет белого цвета. Болезнь не представляет опасности для человека. Хлеб, зараженный такой болезнью, в переработку не допускается и по решению органов Роспотребнадзора и ветеринарной службы может быть направлен на корм скоту.



ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

- *Картофельная болезнь* хлеба вызвана бактериями рода *Vacillus subtilis*. Оптимальными условиями для развития спор этой бактерии является температура около 40°C, наличие влаги, питательных веществ, пониженной кислотности. Споры выдерживают температуру 120°C в течение часа.

Продукты распада белков, образующиеся под действием протеолитических ферментов картофельной палочки, обладают резким специфическим запахом.



ДЕФЕКТЫ И БОЛЕЗНИ ХЛЕБА

- *Кровяная болезнь* хлеба связана с развитием грибов *Oidium auranticum*. Употребление хлеба, зараженного кровяной болезнью, может вызвать сильное отравление, иногда с летальным исходом. Такой хлеб подлежит уничтожению.

Покраснение мякиша пшеничного хлеба связано с развитием бактерий *Micrococcus prodigiosum*, которые выделяют ярко-красный пигмент (продигиозин) при температуре около 25°C (особенно в летнее время).

Плесневение хлеба вызывается попаданием плесневых грибов и их спор на уже выпеченный хлеб и наличием соответствующих условий (температура 5-50°C и высокая относительная влажность). В таких условиях могут образовываться и накапливаться в хлебе микотоксины (афлатоксины).

1. В школьную столовую привезли хлеб пшеничный. При осмотре каравай правильной формы и окраски, без загрязнений и посторонних включений. На разрезе мякиш равномерный, пористый, эластичный. Вкус и запах соответствующие, влажность – 50 %, пористость – 60 %, кислотность 8°. Дать оценку качества хлеба.

2. Дать оценку качества ржаного хлеба при следующих показателях: каравай правильной формы, корка бледная с большим количеством трещин. На разрезе мякиш крупнопористый, в отдельных караваих имеются разрезы мякиша, вкус и запах выраженный кислый, пористость – 46 %, влажность – 52 %, кислотность – 14°.

3. Хлеб из муки ржаной обойной, формовой. Караваи хлеба низкие, верхняя корка плоская. На разрезе мякиш крупнопористый, важный на ощупь. Вкус и запах без особенностей. Кислотность – 10°, пористость – 19 %, влажность – 50 %. Дать оценку качеству хлеба.

4. Хлеб из муки ржаной обойной, формовой. Значительное число караваев хлеба имеют тонкую подгоревшую корку. Мякиш плотный, малоэластичный, в середине – непропеченный. Пористость 41 %, кислотность – 12 °, влажность – 51 %. Дать заключение о качестве хлеба, указать возможные причины данного порока хлеба.

5. Оценить качество пшеничного хлеба: запах и вкус без изменений, влажность – 42 %, пористость – 65 %, кислотность – 3 °.

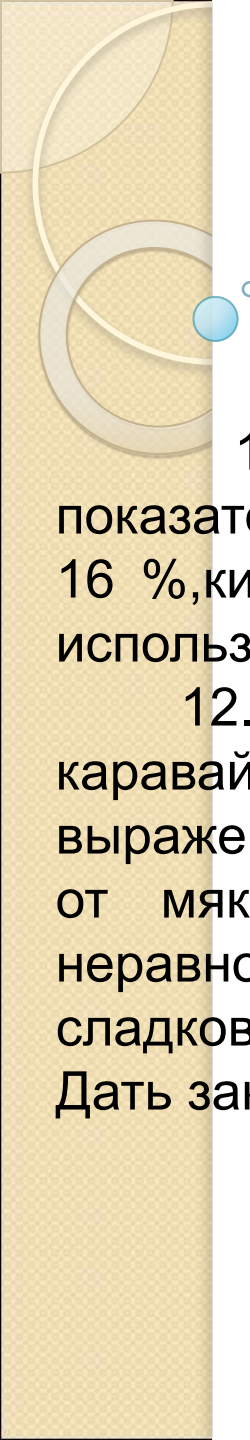
6. Оценить качество пшеничного хлеба по следующим результатам исследования: вкус и запах кисловатые, мякиш при разрезе прилипает к ножу, влажность – 59 %, пористость – 40 %, кислотность – 8 °.

7. Оценить качество ржаного хлеба по данным исследования: верхняя корка отстает от мякиша, мякиш липкий, имеется закал, вкус и запах кисловатые, влажность – 54 %, пористость – 38 %, кислотность – 15 °.

8. Оценить качество пшеничной муки при следующих показателях: запах затхловатый, кисловатый, влажность – 17 %, кислотность – 8 °, содержание клейковины равно 20 %. Пригодна ли эта мука для выпечки хлеба?

9. Оценить качество пшеничной муки при следующих показателях: цвет белый с желтоватым оттенком, запах приятный, вкус сладковатый, кислотность – 5 °, влажность – 16 %, содержание клейковины – 23 %. Пригодна ли данная мука для выпечки хлеба?

10. Дать оценку качества пшеничной муки при следующих показателях: цвет белый с сероватым оттенком, запах и вкус плесневый, хруст на зубах, кислотность – 8 °, влажность – 18 %, содержание клейковины – 20 %.



11. Дать оценку качества пшеничной муки при следующих показателях: цвет сероватый, запах затхлый, вкус горький, влажность – 16 %, кислотность – 8 °, клейковина – 20 %. Можно ли данную муку использовать для выпечки хлеба?

12. Хлеб формовой из ржаной муки. При осмотре установлено: каравай правильной формы, корка интенсивно окрашена, имеет выраженный красноватый оттенок. На разрезе корка местами отстает от мякиша. Мякиш липкий, имеет необычный темный цвет с неравномерной пористостью. Аромат хлеба ослаблен. Вкус сладковатый. Влажность – 50 %, пористость – 40 %, кислотность – 8 °. Дать заключение о качестве хлеба.