



**Гигиеническая оценка зерновых  
и бобовых продуктов.  
Санитарная экспертиза хлеба**

**Асс. Гресь С.Н.**

# Продукты растительного происхождения

- это огромная группа продуктов питания с различным химическим составом и физическими свойствами:

- продукты из зерна
- злаков
- зернобобовых
- овощи
- фрукты



# Белки



- Злаковые культуры 7-12%(дефицитны по лизину и треонину)
- Бобовые – 22-40% (дефицитны по метионину)
- наиболее богаты белками соя (до 40%), арахис (26,7%), бобы (22-24%)
- Несбалансированность по аминокислотному составу
- Усвояемость 50-70%

# Углеводы



- **Зерновые продукты до 75%**
- **Бобовые культуры- не более 50%**
- **источники пищевых волокон**

# *Жиры*



- Злаки и бобовые культуры- 0,5-2%
- Исключение: кукуруза (4,5-5%), соя (17%), масличные культуры (подсолнух, арахис, какао, оливки)

# *Минеральные вещества*



- Макроэлементы (кальций, фосфор, натрий, калий, хлорид, магний)
- Микроэлементы (хром, кобальт, медь, йод, железо, марганец, молибден, селен, цинк)
- **в зерновых и бобовых культурах имеется избыток фосфора**
- Для соблюдения оптимального соотношения

**кальций : фосфор : магний (1:1,5:0,5)**

**в рационе питания должны присутствовать молочные продукты**

# Витамины



- *Витамины группы В*, содержатся в зародыше и в оболочках злаковых и бобовых зерен
- **Жирорастворимые витамины** – в растительных маслах

# Пищевая и биологическая ценность круп



- углеводы (70-90 %), усвояемость углеводов хлеба – 93-98 %
- белки – от 6,3 % (полированный рис) до 10-11 % (овсяная и гречневая крупы)
- Жиры в крупах мало: 0,7-1,0 %, относительно богаты жиром овсянка (6 %) и пшено (2,2 %)
- богаты витаминами группы В
- много калия, солей фосфора, кальция

# Пищевая и биологическая ценность хлеба



□ Свойства муки зависят:

- от качества помола и % «выхода» (отношение массы полученной муки к массе исходного зерна):
  1. **мука грубого помола** (выход – 95-99 %) содержит отруби. Усваивается 74-85 % белков
  2. **мука тонкого помола** (выход 10-75 %) Усваивается до 92 % белков, но меньше витаминов группы В и минеральных веществ

# Разновидности диетических сортов хлебобулочных изделий



- **белково-пшеничный хлеб и сухари** при СД, ожирении, диатезах
- **хлеб белково-отрубной** – заболевания, сопровождающихся запорами
- **бессолевой (ахлоридный) хлеб и сухари** – при болезнях почек, сердца, ГБ, при воспалительных процессах, сопровождающихся отеками
- **пшенично-отрубный (докторский) хлеб** рекомендуется беременным женщинам и кормящим матерям, при запорах и нервных заболеваниях
- **хлеб из дробленого пшеничного зерна** – при ожирении и привычных запорах
- **сухари с пониженной кислотностью**- гиперацидный гастрит, язвы желудка и 12-перстной кишки
- **молочные и калорийные булочки**- для беременных и кормящих женщин, в детском питании, при рахите, туберкулезе, переломах костей

# Хранение хлеба

- При хранении хлеб черствеет в результате изменения коллоидной структуры крахмала (**синерезис**) и выделения воды
- Задерживают очерствение хлеба **стабилизаторы**  
**замораживание** ли
- Хранение в хорошо проветриваемых помещениях при температуре **16-18°C**
- Перевозят в лотках специализированным транспортом



# «Картофельная палочка» - *Bacillus mesentericus*

- Спороносная бактерия, способная вызывать **“картофельную болезнь”** при неправильном длительном хранении хлеба (повышенная влажность, пониженная кислотность хлеба, повышенная температура).
- Слизистое перерождение хлеба
- Мякиш липкий, тягучий, грязно-коричневый, с запахом фруктов
- Диспептические расстройства



# «Чудесная палочка» - *Bacillus prodigiosus*



- условно патогенный вегетативный анаэроб, развивается в хлебе, (в молоке)
- при неправильном хранении в тесных, влажных, теплых помещениях
- окрашивают хлеб в красный цвет
- продукты не пригодны в пищу по причине изменения окраски
- не представляет опасности для здоровья



# Плесневые грибы

(Aspergillus, Penicillium, Fusarium,  
Cephalosporium, Trichoderma, Stachibotris

МОГУТ ВЫЗЫВАТЬ ТЯЖЕЛЫЕ ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ  
(МИКОТОКСИКОЗЫ):

- Эрготизм
- Фузариозы
- Афлатоксикозы



# ЭРГОТИЗМ

- отравление **алкалоидами спорыньи** (род грибов семейства спорыньёвых), попавшими в муку из зёрен ржи и некоторых других злаков, заражённых **склероциями** (тесно сплетённые нити мицелия грибов в стадии покоя)

Обнаружить заражение особенно трудно в тёмной ржаной муке

**ПДК спорыньи в зерне 2%**

**ПДК спорыньи в муке 0,05%**



# Формы эрготизма



1. **Гангренозная** - сопровождается нарушением трофики тканей из-за сужения капилляров в конечностях
2. **Конвульсивная** – алкалоиды вызывают сокращение мышц
3. **Смешанная**



# Фузариоз

- заболевание растений (культурных и дикорастущих),  
вызываемое грибами рода **Fusarium**



# Пьяный хлеб



— хлеб, изготовленный из зерна, заражённого грибом **Fusarium graminearum** при увлажнении и плесневении зерна, признаков порчи не видно.

## Клиническая картина:

- сходна с алкогольным опьянением (возбуждение, эйфория, нарушение координации движений)
- в дальнейшем возбуждение сменяется депрессией и упадком сил. Понос, тошнота
- при длительном употреблении развиться анемия и психические расстройства

# Алейкия алиментарно-токсическая



**/ Септическая ангина/ Алиментарно-геморрагический миелотоксикоз/ Алиментарная геморрагическая алейкия/ Эндемическая аплазия кроветворных органов/Острый алиментарный миелотоксикоз**

— микотоксикоз, возникающий после употребления в пищу перезимовавшего на поле зерна, зараженным культурой гриба **Fusarium sporotrichiella**

# Симптомы заболевания



- Стоматит
- Алейкия (= агранулоцитоз)
- Некротическая ангина
- Геморрагический синдром
- Сепсис

# Афлатоксикоз



- отравление афлатоксинами, приводящее к задержке роста, развития, с высокой **гепатоканцерогенной** активностью!!

## При высоких дозах яда:

- смерть из-за поражений печени в течение нескольких суток

## При низких дозах:

- развивается хронический афлатоксикоз
- подавление иммунной системы
- повреждением ДНК
- активацией онкогенов

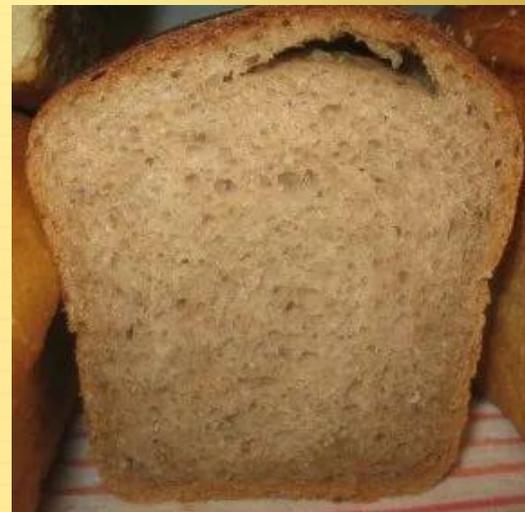
# «Санитарная экспертиза хлеба»

## 1. Органолептические свойства формового хлеба

- 1) поверхность гладкая; без крупных трещин и дефектов
- 2) окраска равномерная, верхняя и боковые корки должны иметь блеск, не подгоревшие и не отслаивающиеся
- 3) мякиш пропеченный с равномерной пористостью, не липкий и не влажный, без «закала» и «непромесов»
- 4) консистенция эластичная, быстро восстанавливающая форму
- 5) вкус приятный, соответствующий виду хлеба, без постороннего привкуса
- 6) не должно быть хруста на зубах
- 7) отсутствие признаков плесневения, «картофельной болезни», примесей и поражения «чудесной палочкой»



□ «Закал» (беспористые плотные полосы мякиша вдоль нижней корки, возникающей при выпечке хлеба в недостаточно прогретой печи)



□ «Непромесы» (комочки муки или кусочки старого хлеба в толще мякиша)



## 2. Физико-химические показатели

### 1) Определение влажности хлеба

- (% массовой доли влаги в хлебе)

Взвесить металлический бюкс с крышкой, поместить в него 5 г измельченного мякиша хлеба ( $M_1$ ), поставить открытым в сушильный шкаф ( $130^\circ\text{C}$ ) на 40 минут. Бюкс закрыть крышкой, вынуть из шкафа, охладить в эксикаторе, после чего взвесить в бюксе с крышкой ( $M_2$ ).

Рассчитать влажность хлеба по разности веса до ( $M_1$ ) и после ( $M_2$ ) высушивания:  $X = [(M_1 - M_2) \cdot 100] / 5, \%$ ,

где  $X$  – влажность, %,  $M_1$  – вес бюкса с крышкой и навеской хлеба до высушивания, г,  $M_2$  – вес бюкса с крышкой и навеской хлеба после высушивания,

Дать оценку влажности хлеба, сравнивая с нормами

## 2. Определение пористости хлеба

- (отношение объема пор к объему мякиша в %)

Вырезать пробу мякиша хлеба цилиндрическим ножом с острыми краями (ножом Журавлева), который позволяет получить кусочки хлеба стандартного объема ( $V=27 \text{ см}^3$ ).

Взвесить пробу хлеба с точностью до 0,1 грамма (М).  
Определить плотность хлеба в зависимости от сорта



Прибор Журавлева

### 3) Определение кислотности хлеба



Кислотность хлеба (выраженная в градусах) равна объему 1н раствора NaOH, пошедшему на нейтрализацию кислот (уксусной и молочной) в 100 г хлеба.

## Нормы физико-химических показателей хлеба

Вид хлеба	Физико-химические показатели		
	Влажность,	Пористость,	Кислотность,
Ржаной	$\leq 51 \%$	$\geq 45 \%$	$\leq 12^\circ$
Пшеничный	$\leq 47 \%$	$\geq 50 \%$	$\leq 3^\circ$
Смешанный	$\leq 50 \%$	$\geq 47 \%$	$\leq 9-11^\circ$

### *3. Бактериологическая экспертиза*



- свежее испеченного хлеба не проводится
- В ряде случаев для выявления загрязнения хлеба спороносными бактериями и плесневыми грибами проводится высеивание спор на питательные среды



**Спасибо за внимание**