

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №3 города Похвистнево городского округа  
Похвистнево Самарской области

**Программа краткосрочного курса  
«Химия пищи»**

Автор: Гилязова Гульчачак Хисамутдиновна – учитель химии

г. Похвистнево  
2018 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Вид программы** – программа краткосрочного курса.

**Происхождение программы** – авторская.

**Целевая аудитория программы** – обучающиеся 9-го класса.

### **Планируемые образовательные результаты:**

#### 1. Опыт практической деятельности:

Получит опыт профессиональной деятельности

-химика-технолога / эксперта по качеству пищевых продуктов;

-врача-диетолога,

-товароведа,

-агронома.

#### 2. Ключевые компетентности:

- Выполняет извлечение первичной информации в соответствии с требованиями к уровню II
- умеет работать самостоятельно и в группе и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия продуктивных совместных решений
- Умеет обрабатывать информацию.
- Выполняет первичную обработку информации.

**Объем программы** – 17 часов (из которых: 13ч. – практические занятия, 4ч. – теоретические занятия)

### **Общая характеристика методов, форм обучения и режима занятий \ активностей**

- **формы обучения:** практические занятия, эвристические беседы, лекции,
- самостоятельная работа с дополнительной литературой и электронными источниками; экскурсии;
- **методы обучения:** словесные, наглядные, практические, поисковые, исследовательские;
- **способы обучения:** работа в парах, группах, индивидуальная, под руководством учителя;
- **технологии обучения:** исследовательская деятельность, проблемное обучение, поиск информации по имеющимся источникам, ИКТ.

### **Система оценивания достижения планируемых образовательных результатов, включая показатели оценки достижения конечных результатов программы**

Ученик получает зачёт при условии выполнения всех практических работ, предоставленных в установленный срок, в предложенной учителем форме с соблюдением стандартных требований к их оформлению. Завершается изучение курса защитой творческих работ.

- Выполняет извлечение первичной информации в соответствии с требованиями к уровню II

#### *Показатели:*

-самостоятельно проводит наблюдение \ эксперимент, планируя его цель и ход в соответствии с задачей информационного поиска;

-самостоятельно планирует и реализует сбор информации посредством опроса ;

- умеет работать самостоятельно и в группе и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия продуктивных совместных решений

*Показатели:*

самостоятельно договариваются о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей

- Умеет обрабатывать информацию.

*Показатели:*

- делает вывод на основе полученной информации и приводит несколько аргументов или данных для его подтверждения

- Выполняет первичную обработку информации.

*Показатели:*

- переводит сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое, и наоборот.

Опыт деятельности:

- Получил опыт деятельности химика-технолога / эксперта по качеству пищевых продуктов

*Показатели:*

-проводит исследование и анализ состава веществ, продуктов (определение белка, углеводов, витамина С, нитратов в пищевых продуктах; определяет качество сливочного масла);

-аргументировал возможность выбора профессии типа «человек-техника» ссылками на полученный опыт

- Получил опыт деятельности врача-диетолога

*Показатели:*

- рассчитывает рацион питания по энергетической ценности продуктов питания

- аргументировал возможность выбора профессии типа «человек-человек» ссылками на полученный опыт

- Получил опыт деятельности товароведа

*Показатели:*

-проводит расшифровку кода продукта

- Получил опыт деятельности агронома

*Показатели:*

-знает, от каких факторов зависит накопление нитратов в растениях и как выращивать эко-продукты

**Ресурсы, необходимые для реализации курса**

**Организационные ресурсы:** зафиксированный в расписании ОУ два часа в неделю.

**Материальные ресурсы:** компьютеры с возможностью выхода в Интернет (один на парту) проектор, лабораторное оборудование и реактивы для проведения химических экспериментов.

Реактивы: сульфат меди, гидроксид натрия, концентрированная азотная кислота, концентрированный этиловый спирт, раствор йода, серная кислота (конц.), дифениламин, нитрат калия, раствор серной кислоты в спирте 1:2, горячая вода, крахмальный клейстер.

Лабораторное оборудование: оборудование для нагревания веществ, пробирки, стаканы, колбы, железный штатив, держатель для пробирок, чашки Петри, пипетки.

**Учебно-методические ресурсы:** мультимедийные ресурсы по химии, биологии, экологии

## ПРОГРАММНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Введение (1 час)

#### Тема 1. Экологические проблемы питания человека с точки зрения химика.

Обеднение почв, загрязнение окружающей среды, современные технологии производства, высокотемпературный режим приготовления пищи, нарушение режима и структуры питания.

Наука – нутрициология.

Форма организации занятия / форма активности: лекция с элементами беседы, обсуждения.

### Раздел 2. Химический состав пищи (2 часа)

#### Тема 2. Белки. Жиры.

Состав и строение белков. Незаменимые аминокислоты, их значение. Плюсы и минусы животных и растительных белков. Состав и строение жиров. Растительные и животные жиры, незаменимые жиры.

#### Углеводы. Витамины.

Состав и строение углеводов. Простые и сложные углеводы. К чему приводит избыток и недостаток углеводов.

Витамины – вещества жизни. Классификация витаминов. Содержание витаминов в продуктах. Сохранение витаминов. Содержание в пищевых продуктах, гиповитаминозы и авитаминозы. Заболевания, связанные с недостатком витаминов.

Форма организации занятия / форма активности: лекция-беседа.

(Дом. задание: по мере прохождения курса подготовить информацию о профессии. (Презентации, интервью, рассказ)

Должно быть отражено:

1. Особенности профессии.
2. Рабочее место.
3. Важные качества.
4. Знания и навыки.
5. Где можно получить образование.

#### Тема 3: Практическая работа «Определение обеспеченности организма человека витаминами и минеральными веществами»

Знакомство с профессией врача-диетолога через следующие задания:

1. При помощи тестов определите, достаточно ли ваш организм обеспечен минеральными веществами и витаминами. (Самостоятельная работа по тестам).

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточно степени обеспечен этими веществами.

2. Расчет рациона питания по энергетической ценности. (Групповая самостоятельная работа с опорой на карточки «Суточная энергетическая потребность подростков», «Примерный набор продуктов для учащихся 14-17 лет», «Энергетическая ценность продуктов»).

3. Информация о профессии врача-диетолога (дом. задание).

Форма организации занятия / форма активности: практическая работа.

### Раздел 3. Исследование пищевых продуктов (4 часа) .

Знакомство с профессией химика-технолога, эксперта по качеству пищевых продуктов.

В процессе проведения уроков-практикумов учащиеся получают опыт профессиональной деятельности химика-технолога и эксперта по качеству пищевых продуктов, научиться анализировать состав продуктов, смогут определять соответствие свойства продукта тому, что написано на этикетках.

#### Тема 4. Урок-практикум. (1 час.)

В начале урока информация о профессии химика-технолога, эксперта по качеству пищевых продуктов (дом. задание)

1. Определение белка в пищевых продуктах.

*Объекты исследования:* белок сырого яйца, желток сырого яйца, молоко, мясная вытяжка.

*Реактивы и оборудование:* сульфат меди, гидроксид натрия, концентрированная азотная кислота, концентрированный этиловый спирт, оборудование для нагревания веществ, пробирки, держатель для пробирок.

Класс делится на группы. Каждая исследует один из объектов.

Форма организации занятия / форма активности: практическая работа, групповая работа

### **Тема 5. Урок-практикум. (1 час)**

#### **Тема: Исследование углеводов и продуктов питания на их содержание.**

**Цель:** познакомиться с качественными реакциями на углеводы и исследовать продукты питания на их содержание.

*Объекты исследования:* глюкоза, сахароза, крахмал, мёд, натуральный сок (любой), мука, крупы (любые), кетчуп, томатная паста, колбаса.

*Оборудование и реактивы:* сульфат меди, гидроксид натрия, раствор йода, пробирки, оборудование для нагревания, держатель для пробирок.

План работы:

Учащиеся все вместе проводят качественные реакции на глюкозу, крахмал.

Проводят исследование а) сока, б) мёда на содержание глюкозы.

Проводят обнаружение крахмала в муке и крупах.

Получение искусственного мёда.

### **Тема 6. Урок-практикум. (1 час)**

#### **Тема : Определение качества сливочного масла”**

**Цель:** Определить присутствие маргарина в разных пробах сливочного масла.

*Оборудование и реактивы:* пробирки, спиртовка, чайная ложка, чашки Петри, раствор серной кислоты в спирте 1:2, горячая вода,

### **Тема 7. Урок-практикум. (1 час)**

#### **Тема: Обнаружение витамина С в растворе яблочного сока.**

**Цель:** Определить содержание витамина и сравнить его содержание в соке.

*Объекты исследования:* сок яблочный домашний и с магазина.

### **Раздел 4. Загрязняющие вещества в пищевых продуктах. (4 часа)**

Пути попадания загрязняющих веществ в продукты питания. Чужеродные вещества, специально добавленные и случайно содержащиеся в продуктах питания.

### **Тема 8. Классификация загрязняющих веществ в пищевых продуктах (1ч).**

Лекционное занятие.

Разделение токсичных веществ на группы:

1. Микотоксины.
2. Пестициды и гербициды.
3. Нитраты и нитриты.
4. Консерванты и антиокислители.
5. Соединения, образующиеся при хранении и переработке пищевых продуктов.

### **Тема 9. Характеристика отдельных групп загрязняющих веществ. (1 час)**

#### **Семинарское занятие.**

*Учащимся заранее дается задание подготовить сообщения, презентации, которые заслушиваются на уроке; учитель дополняет информацию учеников.*

«Характеристика отдельных групп загрязняющих веществ».

Влияние загрязняющих веществ на организм человека. Профилактика защиты от вредных веществ.

## **Тема 10-11. Нитраты. (2 часа)**

**Занятие 1.** .Влияние нитратов на организм человека. Пути накопления нитратов в овощах и фруктах. Методы борьбы и профилактики с нитратами. (1 час)

Проблемная беседа.

Демонстрация презентации, видеофрагментов. Обсуждение и анализ увиденного, организация беседы по результатам просмотра.

Знакомство с профессией- учёный-агроном. В процессе занятия учащиеся узнают , что задача агронома - накормить население планеты, которое год за годом только растёт. Агрономы знают, когда и как сажать сельскохозяйственные культуры, чем и как удобрять, когда убирать, как уберечь урожай и как его максимально увеличить.

**Занятие 2.**

**Урок-практикум. «Определение нитратов в овощах». (1 час)**

**Цель:** определить наличия нитратов и в каких частях овощей накапливаются в большем количестве. Работа в группах.

*Объекты исследования:* овощи с магазина и со своего огорода.(картофель, капуста, редька, чеснок, морковь)

**Раздел 5. О чём расскажет этикетка. (6часов)**

**Тема 12. Что означает буква Е. (1час)**

Что означает буква Е на продуктах. Знакомство с таблицей расшифровки значений номеров Е. Перечень наиболее опасных пищевых добавок и влияние, которое они оказывают на организм человека.

Пищевые заменители, усилители вкуса, консерванты, антиоксиданты и др. «полезные» добавки. Маркировка пищевых добавок. Влияние на здоровье человека.

Оформление таблицы с самыми опасными Е .

**Практическая работа. Определение состава продуктов по упаковке.**

**Тема:Исследование продуктов питания на содержание пищевых добавок.**

*Оборудование:* упаковки разных групп продуктов( молочные, мясные, кондитерские и т.д.)

*Примечание:* исследуются продукты разных производителей. Результаты учащиеся отражают в таблице:

**«Содержание пищевых добавок в продуктах питания».** Отметьте знаком «+» или «-» наличие пищевых добавок в исследуемых продуктах, укажите потенциально опасные для здоровья в случае их систематического употребления.

<b>Продукт</b>	<b>Красители E100- E199</b>	<b>Консерванты E200- E299</b>	<b>Антиоксиданты E300-E399</b>	<b>Загустители E400- E499</b>	<b>Эмульгаторы E500-E599</b>	<b>Усилители вкуса и аромата E600-E699</b>

Проанализируйте данные и сделайте вывод о наличии пищевых добавках в продуктах питания , дать оценку безопасности для питания.

**Тема 13-14. Экскурсия в торговый центр. (2 часа)**

**Практическая работа.**

Выявление продуктов, приносящих вред и процента их представленности в торговой точке. Задание по группам: изучить состав разных групп товаров (детское питание, молочная продукция, мясная продукция, продукты быстрого приготовления).

**Тема 15 (1 час)**

В начале урока группы отчитываются о проделанной работе в торговом центре, делают выводы

**За экологическую безопасность продуктов питания. Как получить информацию о продукте из его этикетки? Понятие о государственном стандарте для продуктов питания. Информация по штрих – коду, его расшифровка.**

**Тема: Определение качества продукции.**

**Цель:** формирование у учащихся элементарных навыков определения качества продуктов питания по символам на упаковке, штрих коду.

**Задачи:** провести расшифровку кодов пищевых добавок с предложенных этикеток пищевых продуктов и сделать вывод о целесообразности применения данного продукта, учитывая влияние добавок на организм.

**Оборудование:** упаковки с разных продуктов (учащиеся могут сами принести)

**Знакомство с профессией «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров».** Получают опыт профессиональной деятельности товароведа- смогут провести расшифровку кода продукта.

Отчёт о проделанной работе- проверка тетрадей.

**Тема 16. Диспут на тему «Мы живём не для того ,чтобы есть, а для того чтобы жить».**

**Цель:** научить логично, доказательно отстаивать свою точку зрения, в открытом споре показать истинность своей позиции.

**Приобретаемые навыки:** учащиеся учатся строить свое поведение с учетом позиции других людей.

**Вопросы к диспуту.**

1. Всё полезно , что в рот полезло?
- 2.Парадокс ,чем меньше денег у народа, тем больше полных...
- 3.Человечество научилось из очень плохого сырья делать «конфетку» - модную, красиво упакованную еду. Пищевая химия правит бал!?
- 4.Нет запретных продуктов , если есть чувство меры.
- 5.Заблуждения здорового образа жизни. Модные диеты.
- 6.Набрать килограммы легко – скинуть трудно, но реально.

**Оценивание деятельности учащегося.**

Параметры	Коммуникативные навыки и умения			
	Деятельностно-коммуникативная составляющая			
Ф.И. ученика	Логичность речи	Аргументированность речи	Умение слушать	Умение опровергать

**Тема 17. Защита творческих проектов.** (Темы должны быть озвучены в начале курса)

- 1.Подготовка материалов (плакатов, листовок, презентаций) о правильном питании, о факторах, разрушающих здоровье.
- 2.Пища долгожителей.
- 3.Профессиональные заболевания учащихся.
4. Свободная тема.

**Литература.**

- 1.Горбатовский В.В., Рыбальский Н.Г. Экология и безопасность питания. – М.: “Экологический вестник России”, 1995 год.
- 2.Жилин Д.М. Организация полевой аналитической лаборатории для дополнительной сети экологического мониторинга. – М.: “Ассоциация по химическому образованию”,1999 год.
3. Химия: проектная деятельность учащихся. Н.В.Ширшина.-Волгоград: Учитель,2007.
- 4.Скурихин И.М., Нечаев А.П. Всё о пище с точки зрения химика : справ.издание .- М.:Высшая школа, 1991.
5. Эйхлер В. Яды в нашей пище –М.:Мир, 1993.
6. Денисова В.Г. Мастер –класс учителя химии 8-11 классы. Москва «Планета»,2010.
7. Эммануэль Н.М., Занков Г.Е. Химия и пища. М.: Наука, 1986;

8. Лыгин С.А., Бельц С.В. Эксперимент при изучении сахарозы и крахмала. Химия в школе, 2001, № 2
9. Что нужно знать о продуктах, которые мы употребляем в пищу. Химия в школе, 1997, № 5
10. Солодова Н.И., Волкова Л.А. Как определить качество меда. Химия в школе, 2001, № 2.
11. А.Г.Зазыбин «Химические элементы в организме человека». Химия в школе №4, 1996 г.
12. Б.В. Мартыненко «Химия питания». Химия в школе №6, 1994 г.
13. З.И. Колычева «Химия и питание». Химия в школе №4, 1997 г.

## **Методический материал в помощь учителю.**

### **Введение.**

#### **1. Ознакомление учащихся с профессиями, связанными с химией. Актуальные и прогнозируемые потребности рынка труда РФ и Самарской области.**

Роль химии в современном мире Для начала разберемся в том, что представляет собой химия. Если не вдаваться в подробности, то это область естественных наук, изучающая строение различных веществ, а также их реакцию с окружающей средой. То есть профессии, связанные с химией, нужны для того, чтобы исследовать эти реакции и использовать их на благо предприятия, страны или всего человечества. Сейчас практически все товары на рынке тем или иным образом связаны с технологиями, в которых применяют химические реакции. Например, очистка топлива, использование пищевых красителей, моющие средства, пестициды для удобрения и так далее. Поэтому для специалистов этой области всегда найдется работа. Химик, а уж тем более инженер-технолог, всегда сможет найти себе подходящее место на производстве города, главное - изначально выбрать правильное направление

Итак, наиболее востребованные категории химиков:

**-Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров»**(по областям применения)»

**(Современной научно-технологической академии (СНТА).** Получение диплома дает возможность работать экспертом по качеству. Дистанционное обучение длится от 3,5 месяцев.

**Товаровед .Специальность:**

-СПО «Товароведение (по группам однородных товаров)» (080402); «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров» (100801);

-Роспотребнадзор: -

Среднее профессиональное образование можно получить в техникуме на базе основного общего образования «Товароведение и экспертиза качества потребительских товаров» (срок обучения – 2 года 10 месяцев).

**-Химик-технолог.** В зависимости от профиля обучения, может работать на пищевых или на промышленных предприятиях. Главной задачей этого специалиста является контроль качества продукции, а также внедрение инноваций в производство. **Отметим, что сегодня особенно востребованы (и имеют наибольший уровень доходов) не просто химики-технологи, а специалисты, которые способны работать с поставщиками сырья, хорошо ориентируются на рынке химических веществ, могут разработать и возглавить проекты по внедрению нового вида продукции.**

**-Химик-косметолог.** Весьма популярное направление, особенно в тех регионах, где есть большие косметические предприятия.

**-Фармацевт.** Высшее образование дает возможность работать в крупных компаниях, производящих лекарства. Заурядный специалист всегда сможет найти себе место в городской аптеке.

**-Химик-эколог.** Практически в каждом городе есть отдел, следящий за экологической ситуацией в округе. В такой организации всегда есть должность штатного химика.

-Криминалистика и судмедэкспертиза. В МВД также нужны химики, ведь, как показывает практика, их знания могут помочь в поимке преступников

### **Тема 1. Экологические проблемы питания человека с точки зрения химика.**

**Цель:** изучение состояния проблемы, её актуализация.

#### **2. Экологические проблемы питания**

##### **Обеднение почв**

В последние сто – сто пятьдесят лет радикально изменилась экологическая обстановка. В связи с интенсивной эксплуатацией наблюдается повсеместное обеднение почв азотом и другими минералами, что стало причиной снижения их содержания в растениях, которые употребляются человеком в пищу. Во многих странах в течение последних лет были зафиксированы обширные территории - биогеохимические провинции, где наблюдается устойчиво низкое содержание минералов в животных и растительных продуктах, в питьевой воде.

##### **Загрязнение окружающей среды**

Неприятным последствием технического прогресса является загрязнение окружающей среды. Вредные, токсичные вещества концентрируются в воде, в почвах, в растениях, в воздухе и в итоге - в организме человека.

Данные вещества, во-первых, нарушают жизненно важные функции, во-вторых, способствуют вытеснению нужных для организма полезных веществ. Что в итоге приводит к заболеваниям.

#### **2. Проблема питания: современные технологии производства**

К данным технологиям относят консервацию, рафинирование, пастеризацию, введение гормонов, эмульгирование, и сопровождается их потеря витаминов, минералов и прочих биологически ценных веществ на всех производственных этапах. И все эти технологии применяются с одной целью – увеличить количество, а не качество продукции.

#### **3. Проблема питания: высокотемпературные режимы приготовления блюд**

Подобные режимы приводят к потере микроэлементов и витаминов в уже готовом блюде. К примеру, на всех этапах процесса рафинирования растительных масел происходит потеря пищевых веществ.

#### **4. Нарушение режима и структуры питания**

Проявления такого рода имеют следующий характер: перекусы на «ходу», как правило, высококалорийной, однообразной, углеводистой и жирной пищей из рафинированного сырья. Также можно назвать обильные трапезы в вечернее время суток.

### **Тема 2.**

#### **Химический состав пищи.**

**Цель:** вспомнить и расширить знания о химическом составе пищи.

##### **Белки**

Мы - белковые организмы. Это означает, что ткани нашего тела (мышцы, внутренние органы, кожа и т.д.) состоят из белков. Кроме того, белок служит основой для создания ферментов и гормонов.

Белки строятся из аминокислот. Большую часть аминокислот организм может синтезировать самостоятельно. Но есть несколько аминокислот, синтезировать которые

человеческий организм не в состоянии. Это так называемые незаменимые аминокислоты. Их мы должны получать из пищи.

При этом важно не столько количество белка, поступающего с пищей, сколько наличие в нем незаменимых аминокислот. Кроме того, поскольку для синтеза белков нам необходимы все незаменимые аминокислоты, то если какой-то одной недостаточно, другие аминокислоты тоже не будут использованы.

Получить все необходимые аминокислоты можно как из животного белка, так и из растительного белка. Существует миф о «неполноценности» растительного белка. На самом деле, сочетая зерновые и бобовые продукты (в соотношении примерно 1:1), можно полностью обеспечить себя всеми аминокислотами.

- Примеры зерновых: рис, пшеница (хлеб, макароны, булгур, манная крупа), кукуруза, ячмень, просо, овес.
- Примеры бобовых: соя, горох, фасоль, нут, чечевица.

Совсем не обязательно употреблять зерновые и бобовые за один прием пищи. Но иногда это удобно и вкусно.

### **Плюсы и минусы растительных и животных источников белка.**

#### **Животный белок**

Плюсы животных источников белка:

- (мясо, рыба, яйца и молоко) содержат весь набор незаменимых аминокислот.
- могут содержать белок в более концентрированном виде.

Минусы животных источников белка:

- С продуктами животного происхождения часто поступает избыточное количество белка - в среднем, в 2-3 раза больше необходимого. Это создает лишнюю нагрузку на печень и почки и «вымывает» кальций из костей.
- наряду с белком, содержат огромное количество вредных компонентов. Это насыщенные жиры, холестерин, гормоны и антибиотики.

#### **Растительный белок**

Плюсы растительных источников белка:

- Растительные источники белка являются также источниками других необходимых ингредиентов - углеводов, витаминов и минералов, которые прекрасно усваиваются организмом.
- нет насыщенных жиров, холестерина, гормонов, антибиотиков (которые прилагаются «в нагрузку» к животным белкам).

Минусы растительных источников белка:

- Только продукты из сои (соевые бобы, сыр тофу, соевое молоко) содержат все незаменимые аминокислоты, но соя имеет свои недостатки (например, в ней содержатся фитоэстрогены, которые не всем полезны). Чтобы получить полный набор незаменимых аминокислот в достаточном количестве из других растительных продуктов, нужно следить, чтобы меню включало зерновые и бобовые.
- Большинство растительных продуктов (за исключением сои) содержит не очень большой процент белков либо белки сочетаются с жирами (в орехах, семечках). Это может быть неудобно при соблюдении некоторых диет.

#### **Жиры**

Жиры являются обязательным элементом сбалансированного рациона питания. Их функции в организме разнообразны:

- Жиры являются источником энергии, источником незаменимых жирных кислот, необходимы для усвоения некоторых витаминов.

Но не все жиры полезны! Растительные жиры и животные жиры сильно различаются по своему составу и воздействию на организм. В некоторых отношениях их воздействие может быть противоположным.

### Растительные жиры

Растительные жиры состоят главным образом из ненасыщенных жирных кислот и не содержат холестерина. Более того, они способствуют выведению холестерина из организма (тем самым предупреждая атеросклероз). Эти жиры легко перевариваются и усваиваются. Также растительные жиры способствуют желчеотделению и усиливают двигательную функцию кишечника.

Хотя жиры и содержат много калорий (примерно 900 калорий на 100 гр.), не рекомендуется исключать их из своего меню даже во время диеты. Тем более что в «жировые депо» у нас откладывается не столько жир, содержащийся в пище, сколько тот, который образуется в организме из углеводов. Недостаток ненасыщенных жирных кислот в ежедневном рационе отрицательно сказывается на здоровье. В первую очередь он отражается на состоянии кожи.

Основным источником растительных жиров являются растительные масла (оливковое, подсолнечное, кунжутное, льняное и др.). Но не стоит забывать и о «скрытых» жирах, источником которых являются, например, орехи, авокадо, оливки.

Важно! Все сказанное о пользе растительных жиров относится к необработанным растительным жирам. К ним не относятся растительные жиры, содержащиеся в таких продуктах, как маргарин. Или масло, используемое для приготовления картофеля «фри» - в процессе жарки образуются канцерогенные вещества. А из растительных масел лучше выбирать масла холодного отжима.

### Животные жиры

Животные жиры содержат насыщенные жирные кислоты и высокий процент холестерина. Жиры, содержащиеся в мясе, медленно перевариваются, не поддаются окислению и действию ферментов. Медленно выводятся из организма, создавая большую нагрузку на печень.

Жиры из молочных продуктов, например, из сливочного масла, содержат больше ненасыщенных жирных кислот (почти столько же, сколько растительные масла). Они несколько лучше перевариваются и легче выводятся из организма. Можно сказать, что жиры из молочных продуктов являются чем-то средним между жирами, содержащимися в мясе, и растительными жирами.

### Незаменимые жиры

Незаменимые жиры не могут быть синтезированы в нашем организме. Соответственно, как и незаменимые аминокислоты, незаменимые жиры должны поступать к нам с пищей. Но с жирами все проще, чем с белками: незаменимые жиры - это Омега 3. Омега 3 содержится в масле зародышей пшеницы, масле грецкого ореха (можно получать его в скрытом виде - просто грецкие орехи), льняном масле (следует учитывать, что льняное масло содержит фитоэстрогены, что не всем полезно) и рыбьем жире (скрытый источник - жирная рыба).

### Углеводы

Углеводы являются основным источником энергии для организма. Избыток углеводов в пище способствует образованию жира, но его недостаток ведет к нарушению обменных процессов в организме.

Роль углеводов в организме:

- Углеводы поставляют в организм глюкозу, необходимую для функционирования мышц. Энергия вырабатывается в результате расщепления глюкозы - этот процесс называется гликолиз.
- Углеводы обеспечивают организм витаминами (такими как тиамин (B1), рибофлавин (B2), ниацин (B3), фолиевая кислота (B9)), минералами (такими как железо, хром, магний, фосфор) и антиоксидантами, защищающими организм от свободных радикалов.

- Углеводы используются для идентификации клеток - углеводы находятся на внешней мембране большинства клеток и позволяют опознавать другие клетки (являются рецепторами).
- Углеводы составляют компонентом нуклеотидов - группы органических соединений, из которых состоит генетический материал, содержащийся в каждой клетке (ДНК и РНК).

Избыток углеводов (более 500 гр. углеводов, поступающих в организм за один прием пищи) вызывает резкое повышение глюкозы в крови. Как следствие - повышается уровень инсулина, что, в свою очередь, стимулирует синтез жиров, которые затем откладываются в так называемые жировые депо - на талии, животе, бедрах и т.д. Однако, хотя углеводы и являются главными «виновниками» образования жира, они все равно обязательно должны присутствовать в ежедневном рационе.

Недостаток углеводов (меньше 50% калорий дневного рациона) приводит к следующим последствиям:

- Истощение гликогена в печени, что приводит к накоплению жира в печени и нарушению ее функций (жировое перерождение печени).
- Нарушение белкового обмена, которое выражается в том, что для получения энергии начинают активно использоваться жиры. Это может вызвать отравление организма продуктами распада жиров - ацидотический криз. Если при голодании ацидотический криз является коротким переходным этапом, после которого организм начинает более эффективно использовать собственные внутренние запасы, то при диете, исключая углеводы, такого перехода не происходит. В худшем случае это может привести к потере сознания и ацидотической коме.
- Недостаток глюкозы в крови вызывает сонливость и может привести к потере сознания и гипогликемической коме (как при инсулинозависимом сахарном диабете).

Что же делать, чтобы предотвратить превращение углеводов в жир, не исключая их из меню? Соблюдайте следующие простые правила:

- Питаться часто, маленькими порциями.
- Следить за тем, чтобы количество углеводов не превышало 500 гр. за один прием пищи.
- Отдавать предпочтение сложным углеводам, содержащимся в овощах, бобовых, и цельнозерновых продуктах (пшеница, рис, рожь, овес), а не простым углеводам, содержащимся в сладостях, белой муке, белом сахаре и готовых продуктах.
- Заниматься спортом - упражнения помогут потратить калории, полученные из углеводов, с пользой.

Углеводы содержатся во всех фруктах и овощах и в основных продуктах питания : хлеб, крупы, рис, макаронные изделия, картофель.

Углеводы делятся на простые (моносахариды и дисахариды) и сложные (полисахариды). Тип углеводов не менее важен, чем их количество. Рекомендуется отдавать предпочтение сложным углеводам, содержащимся в овощах, бобовых, и цельнозерновых продуктах (пшеница, рис, рожь, овес), а не простым углеводам, содержащимся в сладостях, белой муке, белом сахаре и готовых продуктах.

- Сложные углеводы, кроме калорий, обеспечивают организм питательными веществами, витаминами и минералами.
- Сложные углеводы медленнее перевариваются и медленнее высвобождают сахар в кровь.
- Сложные углеводы большей частью используются для выработки энергии, а не для создания жировых запасов.
- Сложные углеводы поступают к нам с пищей, богатой жидкостью, что помогает очищению пищеварительной системы.

- Избыток простых углеводов создает хорошую почву для размножения бактерий, заболеваний кишечника, десен и зубов и создает предпосылки для развития сахарного диабета.
- Из простых углеводов следует отдавать предпочтение тем, которые содержатся в свежих фруктах и овощах.

#### Простые углеводы

*Глюкоза* является основным источником энергии. Глюкоза содержится в меде, фруктах, ягодах (особенно в винограде) и некоторых овощах (белокочанная капуста, тыква, морковь).

*Фруктоза* (фруктовый сахар), является одним из самых сладких углеводов.. Но при этом следует учесть, что фруктоза легче, чем глюкоза превращается в жир. Для усвоения фруктозы не требуется инсулин, поэтому она предпочтительна для больных сахарным диабетом (который, кстати, можно вылечить ) содержится в меде, фруктах (как можно догадаться по названию), ягодах и овощах.

*Сахароза* - наиболее распространенный дисахарид. Она производится из сахарного тростника и сахарной свеклы. Сахароза стимулирует секрецию инсулина, и ее избыток приводит к ожирению.

*Мальтоза* Встречается в прорастающих семенах, меде, патоке, солоде. В организме мальтоза расщепляется на свои составляющие - молекулы глюкозы.

*Лактоза* (молочный сахар) состоит из глюкозы и галактозы. Лактоза встречается только в молоке и молочных продуктах.

#### Сложные углеводы

Сложные углеводы состоят из большого числа простых молекул сахара (моносахаридов), не растворяются в воде и, как правило, не такие сладкие, как простые углеводы.

*Крахмал* используется в качестве источника энергии. Хотя избыток крахмала может привести к ожирению, его отсутствие нарушает белковый обмен: заставляет организм использовать белки, поступающие с продуктами питания, в качестве источника энергии, что может привести к атрофии мышц.

*Гликоген* находится, главным образом, в печени и мышцах и используется как хранилище легкодоступной энергии для мышц. Нарушения в усвоении гликогена могут привести к диабету.

*Инсулин*. Содержится, в основном, в топинамбуре. Поскольку фруктоза оказывает меньшее воздействие на поджелудочную железу, топинамбур рекомендуется при диабете и для его профилактики.

*Целлюлоза* является основным компонентом клеточной стенки растений. Организм человека не может полностью переваривать целлюлозу, некоторое количество целлюлозы перерабатывается бактериями. Целлюлоза необходима для предотвращения проблем с пищеварением (запоров и диареи), и содержится, в основном, в зеленых овощах (листья салата, огурцы, белокочанная капуста).

### **Практическая работа «*Определение обеспеченности организма человека витаминами и минеральными веществами*»**

**Задание:** При помощи тестов определите, достаточно ли ваш организм обеспечен минеральными веществами и витаминами.

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен этими веществами.

### Тест на обеспечение магнием

Вопрос	Да	Нет
Часто ли у вас бывают судороги ( в частности, ночные судороги икроножных мышц)?		
Страдаете ли болями в сердце, учащенным сердцебиением и сердечной аритмией?		
Часто ли у вас случается защемление нервов, например, в области спины?		
Часто ли вы ощущаете онемение, например, в руках?		
Часто ли вам угрожают стрессовые ситуации?		
Регулярно ли вы употребляете алкогольные напитки?		
Регулярно ли вы применяете мочегонные средства?		
Много ли вы занимаетесь спортом?		
Предпочитаете ли вы белый хлеб и изделия из белой муки?		
Вы редко употребляете в пищу салат и зелёные овощи?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли вы длительную водную обработку?		
При покупке минеральной воды обращаете ли вы внимание на содержание в ней магния?		

### Тест на обеспечение калием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы мышечной слабостью?		
Повышенно ли у вас давление?		
Склонны ли вы к отекам?		
Страдаете ли вы от пассивной деятельности кишечника?		
Принимаете ли вы регулярно мочегонные препараты?		
Вы активно занимаетесь спортом?		
Вы мало едите свежих фруктов?		
Салат или овощи редко попадают на ваш стол?		
Вы мало едите картофеля?		
Во время готовки картофеля и овощей используете ли вы длительную водную обработку?		
Вы редко употребляете овощные и фруктовые соки?		
Вы редко едите сухофрукты?		

### Тест на обеспеченность кальцием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеохондрозом?		
Бывает ли у вас аллергия, например, на солнце?		
Принимаете ли вы регулярно препараты с кортизоном?		
Часто ли у вас бывают судороги?		
Вы ежедневно выпиваете меньше 1 стакана молока?		
Вы мало употребляете молочных продуктов, таких как йогурт или сыр?		
Пьете ли вы ежедневно напитки типа «Кола»?		
Вы мало употребляете зеленых овощей?		
Вы много едите мяса и колбасы?		

### Тест на обеспеченность витамином А и бета - каротином

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы «куриной слепотой»		
Много ли вы работаете с экраном компьютера?		
Ваша кожа сухая и шелушащаяся?		
Страдаете ли вы повышенной восприимчивостью к инфекции?		
Вы редко едите темно - зелёные овощи, такие как листовой салат, зелёная капуста или шпинат?		
Вы много курите?		
В ваше меню редко попадает сладкий перец, морковь и помидоры?		

### Тест на обеспеченность витаминами группы В

Вопрос	Да	Нет
Часто ли чувствуете себя неспособным к деятельности и лишённым энергии?		
Легко ли вы раздражаетесь?		
Часто ли вы подвергаетесь стрессам?		
Есть ли у вас проблемы с кожей, например, сухая кожа, трещины в уголках рта?		
Отдаете ли вы предпочтение продуктам из муки грубого помола?		
Вы не едите мяса вообще?		

### Тест на обеспеченность витамином D

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеохондрозом?		
Избегаете ли вы солнца?		
Вы мало едите рыбы, мяса и яиц?		
Избегаете ли вы масла и маргарина?		
Едите ли вы грибы?		

### Тест на обеспеченность витаминами группы С

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы частыми простудами или повышенной восприимчивостью к инфекциям?		
Часто ли вы принимаете медикаменты с ацетилсалициловой кислотой и обезболивающие?		
Редко ли вы едите сырые овощи?		
Вы едите мало овощных салатов?		
Часто ли вы едите сохранившуюся в тепле или вновь разогретую пищу?		
Вы варите овощи и картофель в большом количестве воды?		

## Тема 8.

### Классификация загрязняющих веществ пищевых продуктов

**Цель:** Познакомить с классификацией загрязняющих веществ пищевых продуктов и путями поступления их в организм человека.

*Пищевые добавки* — природные или синтезированные вещества, преднамеренно вводимые в пищевые продукты с целью придания им заданных свойств и не употребляемые сами по себе в качестве пищевых продуктов или обычных компонентов пищи. Чужеродными веществами называют такие вещества, которые по своим свойствам и количеству, а также по своей природе или вследствие способов физической обработки продуктов не свойственны этим продуктам, но употребляются вместе с ними в качестве их составной части во время еды, питья.

Чужеродные вещества классифицируют на специально добавленные и случайно содержащиеся в продуктах питания. Специально добавленные вещества. Они являются составными частями пищевых продуктов и предназначены для употребления. К важнейшим из этой группы относятся вещества с антимикробным действием (химические средства консервирования, антибиотики), пищевые красители, вкусовые ингредиенты и вещества, улучшающие товарный вид и способствующие сохранению пищевых продуктов. Случайно содержащиеся в продуктах соединения. Они попадают в продукты в виде загрязнений из сырья, тары или в результате обработки, и присутствие их в пищевых продуктах не является обязательным. К ним относятся остатки вспомогательных материалов, применяемых при получении или переработке пищевых продуктов, но не предназначенных быть их составными частями. В большинстве случаев имеются в виду посторонние примеси химической природы. Загрязнения из окружающей среды. К ним относятся радиоактивные и ядовитые отходы промышленности, транспорта и домашнего хозяйства, попадающие через воздух, воду и почву на продукты питания или проникающие в них при хранении. Загрязнения компонентами упаковочных материалов — загрязнения от металлической тары (свинец, олово), от пропитанной бумаги или от дерева. Такие загрязнения часто переходят в продукты питания. В последнее время все больше применяются синтетические полимерные материалы, которые выделяют в пищевые продукты, не прореагировавшие соединения или исходные компоненты. Кроме того, они иногда придают продуктам не свойственные им вкус и запах. Минеральные вещества, содержащиеся в химических удобрениях, могут существенно влиять на качество продуктов и их питательную ценность, например, вследствие изменения pH среды или витаминов. Это относится также к запаху и вкусу, которые при обработке ядохимикатами и удобрениями претерпевают нежелательные изменения, например при обработке картофельных клубней техническим гексахлорциклогексаном меняется вкус и запах картофеля. Однако это вовсе не означает, что нужно полностью отказаться от использования химических средств в сельском хозяйстве.

Все загрязняющие соединения разбиты на девять групп.

**К первой группе** относят **радионуклиды**, которые могут попасть в пищевые продукты случайно или в результате специальной обработки. Особенно остро встала проблема загрязнения пищевых продуктов после аварии на Чернобыльской атомной станции.

**Ко второй группе** относят **тяжелые металлы и другие химические элементы**, которые в концентрациях выше физиологической потребности вызывают токсическое или канцерогенное воздействие на организм человека. Основную массу загрязняющих тяжелых металлов и соединений составляют: фтор, мышьяк и алюминий, а также хром, кадмий, никель, олово, медь, свинец, цинк, сурьма и ртуть.

**К третьей группе** относят **микотоксины** — соединения, накапливающиеся в результате жизнедеятельности плесневых грибов. Как правило, грибы развиваются на поверхности пищевых продуктов, а продукты их метаболизма могут проникать и вовнутрь. На сегодня известно свыше 100 микотоксинов, но наиболее известны афлатоксины и патулин.

**В четвертую группу** включают **пестициды и гербициды**. Эти соединения используются для защиты растений в сельском хозяйстве и попадают чаще всего в пищевые продукты растительного происхождения. В настоящее время известно более 300 наименований пестицидов и гербицидов. Обычно определяют два — пять наиболее применяемых в данном регионе.

**В пятую группу** относят **нитраты, нитриты** и их производные нитрозамины. Соединения азотной и азотистой кислот в нашем организме не метаболируются, поэтому их поступление приводит к нарушению биохимических процессов в организме в виде токсических и канцерогенных проявлений.

**К шестой группе** загрязняющих веществ относят **детергенты** (моющие средства). При переработке пищевых продуктов используют оборудование из нержавеющей стали. После каждой рабочей смены оборудование (особенно в молочной и консервной промышленности) моют с применением каустической соды или других моющих средств. При плохом ополаскивании оборудования первые порции пищевой продукции будут содержать детергенты.

**В седьмую группу** загрязняющих веществ относят **антибиотики, антимикробные вещества и успокаивающие средства**. Эти соединения, поступая с продуктами питания, воздействуют на микроорганизмы толстого кишечника и способствуют развитию у человека дисбактериоза, а также привыканию патогенных микроорганизмов к этим антибиотикам.

**К восьмой группе** относят **антиоксиданты и консерванты**. Эти вещества используют для продления срока хранения пищевых продуктов, за счет блокирования химических и биохимических процессов. При поступлении в организм человека данные соединения блокируют отдельные биохимические процессы, либо воздействуют на бифидобактерии желудочно-кишечного тракта человека. Это способствует развитию дисбактериоза.

**В девятую группу** загрязняющих веществ входят **соединения, образующиеся при длительном хранении или в результате высокотемпературной обработки пищевых продуктов**. К ним относят продукты химического разрушения сахаров, жиров, аминокислот и продукты реакций между ними. Эти простые и комплексные соединения организм человека не может метаболизировать, что приводит к накоплению этих соединений в печени человека, а возможно и к нарушению биохимических процессов в организме. Загрязняющие вещества пищевых продуктов можно классифицировать также по характеру действия на организм человека, токсичности и степени опасности. По характеру действия различают, с одной стороны, вещества, оказывающие общее действие (раздражающее, аллергическое, канцерогенное) с другой — вещества, действующие на определенные системы и органы (нервную, кровяную, печень, желудочно-кишечный тракт и т. д.).

## **Тема 9.**

### **Характеристика отдельных групп загрязняющих веществ**

**Цель:** дать характеристику загрязняющим веществам: распространение, влияние на организм человека и их профилактика

#### ***Микотоксины***

Микотоксинами называют ядовитые продукты обмена веществ (метаболизма) плесневых грибов, образующиеся на поверхности пищевых продуктов и кормов. Эти токсины могут попадать и внутрь продуктов. Одной из разновидностей грибкового токсикоза является так называемый эрготизм — заболевание, распространенное в начале века вследствие использования для выпечки хлеба муки, зараженной спорыньей. Причина этого заболевания долгое время была не выявлена. Однако теперь известно, что микотоксины могут воздействовать на организм человека и животных. Известно около 240 токсичных плесневых грибов. Из плесеней, развивающихся на пищевых продуктах, примерно 60—75% следует рассматривать как токсичные. На сегодня известно свыше 100 микотоксинов.

**Афлатоксины.** Первое исследование по микотоксинам было проведено в 1960 г. в связи с загадочным массовым падежом 100 000 индюшек в Великобритании. Причиной этой болезни явился токсин плесневых грибов, попавший в корм с заплесневелой мукой из арахиса. Это соединение было названо «Афлатоксин». Самый крупный случай очевидного афлатоксикоза произошел осенью 1974 г. в нескольких деревнях Индии. Было поражено около 400 человек и более 100 умерли от поражения печени. Важной составной частью рациона питания населения этих деревень была кукуруза, зараженная афлатоксинами. Поэтому не удивительно, что арахис, созревающий в почве и имеющий шероховатую поверхность, всегда заражен этими и другими грибами.

**Загрязнение пестицидами и гербицидами** Особенно опасны для человека и животных те ядохимикаты, которые длительно сохраняются в почве, воде, растениях и некоторых других объектах. Минздравом РФ утверждены максимально допустимые уровни содержания остаточных количеств 298 пестицидов. По производственному назначению пестициды относятся к таким основным группам:

*гербициды* — вещества и препараты, уничтожающие сорняки (агалон, акрил, алахлор и многие другие);

*инсектициды* — убивают вредных насекомых (абат, алдрин, амбуш и др.);

*фунгициды* — уничтожают вредоносные грибы (афос, арцерид, бордоская жидкость и др.);

*регуляторы роста* — стимулируют рост растений или тормозят рост в высоту (А-1, алар, гидрозит малеиновой кислоты, декстрел и др.);

*протравители семян* — химические средства обеззараживания семенного материала (бронокот, гексахлорбензол, киномет 15 и др.);

*дефолианты* — вызывают опадение листьев у растений. Применяют их для облегчения машинной уборки хлопчатника и других сельскохозяйственных растений (гидрол, дропп, кампозан и др.);

*фумиганты* — пестициды, применяемые в газо- или парообразном состоянии (бромистый метил, дихлорэтан, метиллихлорид и др.);

*моллюскоциды* — химические средства уничтожения улиток и слизней, повреждающих сельскохозяйственные культуры. Применяют для обработки зерновых и овощных культур, садов, пастбищ и водоемов (метальдегид и др.);

*ратициды* — химические средства уничтожения мышей и крыс (препарат 242-хлорпикрин и др.);

*репелленты* — отпугивают преимущественно насекомых, грызунов, птиц. Наиболее широко их используют против кровососущих насекомых, мух и клещей (оксамат и др.). Особенно строгий контроль должен быть за содержанием пестицидов в продуктах, предназначенных для детского и диетического питания.

### **Консерванты и антиокислители**

Стремление обеспечить людей максимально широким ассортиментом пищевых продуктов независимо от времени и места производства вызвало необходимость создания различных способов обработки сырья и готовых продуктов с целью предупреждения порчи и удлинения сроков хранения. Особенно остро эта проблема стала при появлении импортных продуктов питания с увеличенным сроком хранения. Консерванты воздействуют, прежде всего, на микроорганизмы. Но в желудочно-кишечном тракте человека также находятся полезные микроорганизмы (бифидобактерии), которые обитают в толстом кишечнике. Длительное применение пищевых продуктов с консервантами приводит к угнетению бифидобактерий и способствует развитию у человека дисбактериоза. К неорганическим консервантам относят борную кислоту и ее производные. Борная кислота и бораты (бура) еще несколько лет назад были разрешены в отдельных странах для консервирования отдельных пищевых продуктов. Следы боратов встречаются не только в почвах, минеральных водах, но и в меде, винах, фруктах и других растительных продуктах.

Перекись водорода обладает бактерицидными свойствами, в особенности при кислой реакции субстрата. Она используется для обеззараживания питьевой воды, а также для консервирования молока, рыбных продуктов (студня), крабов, пива, а также как добавка ко льду при перевозке морских рыб и при брожении теста. Минздравом России разрешается применять перекись водорода при заготовках белых корней и лука-полуфабриката для консервной промышленности, однако остатки ее в готовых полуфабрикатах не допускается.

Двуокись серы и ее производные широко применяются для консервирования плодоовощной продукции. Кроме того, они используются для дезинфекции бутылок, бочек и других емкостей для хранения пищевых продуктов.

Органические кислоты и их производные.

Бензойная кислота и ее соли ингибируют действие каталазы и пероксидазы, в результате чего в клетках микроорганизмов накапливается перекись водорода. Уже в небольших количествах она тормозит рост аэробных микробов, тогда как для подавления дрожжевых и плесневых грибов необходимы более высокие концентрации. Присутствие белков ослабляет активность бензойной кислоты, в то время как неорганические соли (фосфаты, хлориды) ее усиливают. Бензойная кислота наиболее эффективна в кислой среде, а в нейтральных и щелочных растворах ее действие почти не ощущается. Поэтому недостаточно кислые пищевые продукты нельзя консервировать с применением консервантов на основе бензойной кислоты. Так как в организме кумуляции бензойной кислоты не происходит, то ее рассматривают как относительно безвредное соединение. Бензойная кислота встречается в различных растениях, как в свободном виде, так и в виде эфиров или амидов. В небольшом количестве (менее 0,1%) она встречается также и в некоторых фруктах и ягодах, например в чернике, малине, смородине, сливах, а также в гвоздике, анисовом масле и др. Бензойная кислота применяется также для консервирования лекарственных и косметических средств.

Муравьиная кислота и ее производные. Муравьиная кислота, в отличие от уксусной, в организме человека окисляется медленно и не полностью. Ее действие на слизистую оболочку желудка зависит от концентрации. Она может вызвать нарушение функции почек и печени. Муравьиная кислота в свободном виде встречается в растениях (хвое, крапиве); в виде следов ее находят в плодово-ягодных соках, вине, меде и некоторых минеральных водах. Ее применяют в большинстве случаев при консервировании овощных соков, безалкогольных напитков и кислой капусты.

***Соединения, образующиеся при хранении и переработке пищевых продуктов***

Количество химических реакций, которые могут протекать при хранении, переработке и приготовлении пищевых продуктов, бесконечно. При длительном хранении пищевых продуктов, либо под воздействием высоких температур, основные компоненты продуктов питания (белки, жиры, углеводы, витамины) могут вступать в химические взаимодействия между собой или под воздействием органических кислот — разрушаться.

Окисленные жиры. Химические реакции, протекающие при нагреве жиров и масел, могут привести к образованию различных гидрокси-, эпокси- и пероксисоединений, причем некоторые из них, предположительно, отличаются токсичностью из-за высокой реактивности по отношению к составным частям клеток организма человека. Проведенные исследования на животных не выявили до сих пор канцерогенного действия этих соединений, но вопрос об опасности для человека остается открытым из-за неполноты наших знаний о химических и биологических свойствах многих продуктов окисления липидов.

## **Исследование пищевых продуктов.**

### **Практическая работа**

#### **Тема: Содержание белка в пищевых продуктах.**

**Цель:** Исследовать продукты на содержание белка и доказать общие свойства белков.

*Объекты исследования:* белок сырого яйца, желток сырого яйца, молоко, мясная вытяжка.

*Реактивы и оборудование:* сульфат меди, гидроксид натрия, концентрированная азотная кислота, концентрированный этиловый спирт, оборудование для нагревания веществ, пробирки, держатель для пробирок.

*Организация работы:* Класс делится на группы. Каждая исследует один из объектов.

Проводятся опыты:

1. ксантопротеиновая реакция
2. биуретовая реакция
3. термическая денатурация
4. денатурация концентрированной кислотой
5. денатурация концентрированным спиртом
6. денатурация концентрированной щелочью

*Результаты сравниваются и заносятся в таблицу.*

### **Практическая работа**

#### **Тема: Исследование углеводов и продуктов питания на их содержание.**

**Цель:** познакомиться с качественными реакциями на углеводы и исследовать продукты питания на их содержание.

*Объекты исследования:* глюкоза, сахароза, крахмал, мёд, натуральный сок (любой), мука, крупы (любые), молочные продукты, майонез, томатная паста, и др.

*Оборудование и реактивы:* сульфат меди, гидроксид натрия, раствор йода, пробирки, оборудование для нагревания, держатель для пробирок.

План работы:

Учащиеся все вместе проводят качественные реакции на глюкозу, сахарозу, крахмал.

Проводят исследование а) сока, б) мёда на содержание глюкозы.

Проводят обнаружение крахмала в муке и крупах, молочных продуктах и др.

Получение искусственного мёда.

**Опыт 2 (А). Обнаружению глюкозы в ягодах и фруктах**(можно использовать свежесжатый сок или консервированный). Разбавить сок водой вдвое и прилить к полученному раствору равный объём щелочи и 1 мл раствора сульфата меди (II). Нагрейте пробирку со смесью в пламени спиртовки. Образуется желтый, а затем красный осадок.

**Опыт 4. Получение искусственного мёда. (Можно использовать в качестве творческого домашнего задания)**

**Оборудование:** сахар, лимонная кислота, коническая колбочка на 200 мл, стеклянная палочка, штатив с кольцом, водяная баня. Приготовьте в конической колбе 100 мл раствора сахара в виде негустого сиропа. Добавьте к полученному раствору 1 г лимонной кислоты и нагревайте смесь на водяной бане 40 – 45 минут. Получающийся при этом густой и вязкий сироп – искусственный мёд – представляет собой смесь глюкозы и фруктозы.

### **Практическая работа.**

#### **Тема : Определение качества сливочного масла”**

**Цель:** Определить присутствие маргарина в разных пробах сливочного масла.

*Оборудование и реактивы:* пробирки, спиртовка, чайная ложка, чашки Петри, раствор серной кислоты в спирте 1:2, горячая вода, пинцеты для пробирок.

*Оборудование и реактивы:* пробирки, спиртовка, чайная ложка, чашки Петри, марганцовка, раствор серной кислоты в спирте 1:2, горячая вода, пинцеты для пробирок.

## **Проведение практической работы**

**Комментарии:** При фальсификации сливочного масла основной примесью, как правило, является маргарин (сочетание растительных жиров). Из многочисленных способов определения маргарина в масле в бытовых условиях могут служить следующие:

### **1 способ**

В пробирку кладут небольшое количество испытуемого масла, слегка нагревают сверху, чтобы масло опустилось вниз, а затем осторожно нагревают его на спиртовке до кипения. При этом масло темнеет, делается коричневым, выделяя пузырьки довольно спокойно; маргарин, напротив, светлеет и кипит бурно, скачками, как бы взрываясь.

### **2 способ**

Другой способ заключается в следующем. В пробирку наливают две части смеси, приготовленные из двух частей спирта, одной части концентрированной серной кислоты и одной части распущенного масла с таким расчётом, чтобы они занимали около 1/3 пробирки. Затем всю эту смесь нагревают до кипения, а по охлаждении жидкости испытывают на запах: от чистого сливочного масла исходит приятный ананасовый запах (бутиринового эфира), от маргарина, напротив – крайне неприятный запах.

### **3 способ**

Небольшое количество масла разогревают в чайной ложке до появления паров, после чего его осторожно сливают на поверхность горячей воды в чашку Петри (вода предварительно нагревается в отдельном сосуде).

Если масло чистое, то разойдясь по поверхности воды тонким слоем, оно затем быстро разбивается на многочисленные мелкие капельки., которые тотчас же все до одной собираются у краев чашки Петри. Маргариновое масло при тех же условиях покрывает поверхность воды салным слоем, который разбивается на крупные капли, не пристающие к краям стёклышка и продолжающие плавать на воде. Появление таких капель, в случае испытания сливочного масла, служит прямым показателем подмеси посторонних жиров

### **4 способ .**

Небольшое количество масла кладут в розовый раствор марганцовки. Обесцвечивание раствора говорит о том, что это маргарин, а не натуральное масло.

## **Практическая работа .**

### **Тема: Обнаружение витамина С в растворе .**

**Цель:** Определить содержание витамина и сравнить его содержание в соке.

*Объекты исследования:* сок яблочный домашний и с магазина.

Наливаем в пробирку 2 мл. сока и добавим воды до 10 мл. Затем наливаем в пробирку немного крахмального клейстера. Далее по каплям из пипетки добавляем 5% раствор йода до появления устойчивого синего окрашивания, не исчезающего 10-15 сек.

На заметку учителю. Для выполнения опыта лучше брать аптечную упаковку аскорбиновой кислоты без глюкозы. Раствор крахмала должен быть разбавленным, его количество должно быть гораздо меньше , чем витамина: на 20-30 мл раствора витамина С добавить 2-3 мл раствора крахмала.

Учтите, что растворённая аскорбиновая кислота на воздухе быстро окисляется, поэтому опыты следует проводить со свежесожатым соком или только что приготовленным раствором аптечной упаковки витамина С.

Обратите внимание на состав сока, бывает с добавлением витамина С. Для анализа лучше брать без добавления витамина.

вообще и маргарина в частности.

### **Нитраты.**

**Цель:** Изучить влияние нитратов на организм человека. Пути накопления нитратов в овощах и фруктах. Методы борьбы и профилактики с нитратами.

Мы часто слышим ,что люди употребив какие то овощи ,отравились(чаще в сезон бахчевых). И причиной этого называют нитраты. . Все об этом знают, но не знают, как уменьшить их воздействие

Все мы знаем, что овощи и фрукты являются основным источником витаминов, минералов, пектинов и органических кислот, необходимых нашему организму. Но в последнее время некогда полезный урожай даже с собственной грядки многие родители не решаются попробовать сами, а тем более давать своим маленьким детям.

Нитраты для овощей и фруктов — это основной источник азота, без которого в растениях невозможно образование ценных веществ, поэтому так же, как хороший урожай не собрать без пестицидов, много не вырастить и без нитратов. И для человека в их естественной концентрации они безвредны. Смиримся с этим и попробуем облегчить участь своих детей — ведь именно малышам особенно вредит избыток нитратов: токсичная доза этих веществ для грудного ребенка ниже взрослой в 50—60 раз!

### **Чем опасны нитраты в организме человека?**

К счастью в овощах практически не может содержаться такой высокой дозы нитратов. Но постепенный регулярный прием повышенных доз этого вещества тоже не проходит для организма бесследно, а вызывает аллергию, нарушение деятельности щитовидной железы, приводит к возникновению многочисленных болезней в результате нарушения обмена веществ, опорно-двигательного аппарата и нервной системы.

### **Основные причины накопления нитратов в растениях.**

1.Прежде всего виноваты в этом избыточные дозы азотных удобрений. Избыток азота стимулирует усиленный рост вегетативных органов растения, придает им насыщенный зеленый цвет. Плоды от избытка азота становятся более крупными но рыхлыми, плохо хранятся и быстро гниют. К сожалению, производителям выгодно применять высокие дозы азота, чтобы получить лучший урожай

2.Накопление нитратов в овощной продукции возрастает при неблагоприятных погодных условиях: в годы с холодным и пасмурным летом поглощенные из почвы нитраты не полностью расходуются ни построение органических соединений и аккумулируются в тканях растений – в свободной форме. .

3.В то же время, избыточная влажность и слишком высокие температуры тоже приводят к повышению содержания нитратов. Так, в тепличных овощах содержание нитратов значительно превышает содержание нитратов в овощах открытого грунта.

4.Степень освещенности растений оказывает значительное влияние на процесс аккумуляции нитратов: при плохой освещенности и недостатке солнечной радиации содержание нитратов в овощах резко увеличивается. Поэтому очень важно не загущать посевы и посадки овощных культур и поддерживать чистоту стекол в теплицах.

Экономия нескольких метров садового пространства вряд ли приведет к значительному повышению урожая, но сделает ваши овощи менее полезными.

5.Многие садоводы не без основания опасаются применять химические удобрения, больше доверяя природным веществам – органическим удобрениям. Но свежая органика тоже содержит избыточные дозы азота и ее применение так же чревато накоплением нитратов. Поэтому навоз должен быть подвергнут правильной обработке, компостированию.

Для уменьшения содержания нитратов овощи лучше подкармливать органическими удобрениями и прекращать подкормки за 1,5 месяца до уборки( после 10-15 июля их лучше не вносить).О том, как вырастить овощи с более низким содержанием нитратов мы уже говорили. Но что делать, если овощи куплены в магазине или уже сняты с грядки? Снизить риск попадания избыточных доз нитратов в организм можно соблюдая простые истины.

### Главное, что следует запомнить –

- Недозрелые овощи и овощи самых ранних сроков сбора содержат больше нитратов, чем позднеспелые и собранные в период зрелости.

- В листовых овощах нитраты содержатся в стеблях, черешках, жилках растений, поэтому у зимней, тепличной зелени черешки в пищу лучше не употреблять.
- у картофеля в мелких клубнях нитратов больше, чем в крупных,
- мелкие огурцы содержат нитратов меньше, чем большие. Если огурец сорван утром-нитратов меньше
- у корнеплодов нитраты содержатся на кончике и в верхушке
- у капусты – в темных внешних листьях и кочерыжке,  
у огурцов, кабачков – ближе к хвостику.
- у арбузов и дынь много нитратов содержится ближе к кожуре, поэтому в пищу следует употреблять только сочную мякоть.
- К счастью, в полностью созревших фруктах и ягодах нитратов практически нет, но зато в зелени и корнеплодах они содержатся почти всегда и, как правило, в стеблях и кожуре.

### **Практические советы по уменьшению нитратов в продуктах.**

Чтоже делать, если в продукции действительно присутствует избыток нитратов

- -тщательно промывать овощи и фрукты - уменьшает на 10 %;
- -механическая очистка - на 15-20 %
- -варка овощей ,особенно очищенных и нарезанных, - на 50%;
- -зелень рекомендуют вымачивать перед употреблением в холодной воде 1-1,5 часа- 20-30%;
- -уменьшается содержание нитратов при квашении, солении, мариновании.
- -Зелень - петрушку, укроп, сельдерей и др. - необходимо поставить, как букет, в воду на прямой солнечный свет. В таких условиях нитраты в листьях в течение 2-3 часов полностью перерабатываются и потом практически не обнаруживаются. После этого зелень можно без опасений употреблять в пищу. -Свеклу, кабачки, капусту, тыкву и др. перед приготовлением необходимо нарезать мелкими кусочками и 2-3 раза залить теплой водой, выдерживая по 5-10 мин. Нитраты хорошо растворимы в воде, особенно в теплой, и вымываются из овощей. Варка овощей снижает содержание нитратов на 50 и даже на 80%. -Уменьшает их количество в овощах квашение, соление, маринование. А вот сушка, приготовление соков и пюре, наоборот, повышают.
- Значительно уменьшить вред от попавших в организм упомянутых выше химических соединений можно, включая в ежедневный рацион ребенка такие продукты, как кефир или простокваша, а также черную смородину. Хорошо помогает и зеленый чай
- Чтобы проверить арбуз на содержание нитратов, достаточно опустить кусочек в стакан с водой: арбуз с нитратами окрасит воду в красный или розовый цвет, а «чистый» арбуз лишь сделает воду мутной.

### **Практическая работа.**

#### **Тема : Определение нитратов в овощах.**

**Цель:** определить наличие нитратов и в каких частях овощей накапливаются в большем количестве.

**Объекты исследования:** овощи с магазина и со своего огорода.

**Оборудование и реактивы:** серная кислота (конц.), дифениламин, нитрат калия ,сульфат меди, гидроксид натрия, раствор йода,пробирки, стеклянная трубочка или пипетка .

#### **Ход работы**

1. Осуществляем приготовление стандартных растворов нитрата калия по известным значениям ПДК нитрат-ионов в сырых овощах.

2.Реактивом на нитрат-ион может служить 1% -ный раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте, дающий синее окрашивание разной интенсивности.

- 3.Проводим реакцию с дифениламиноом, сравнивая окраску раствора со стандартным раствором для данного продукта.(капаем на овощ или сок)
- 4.Определяем приблизительное значение концентрации нитрат-ионов в данном продукте, сравнивая окраску раствора с другими стандартными растворами по интенсивности окраски.

### Практическая работа

#### **Тема: Исследование продуктов питания на содержание пищевых добавок.**

**Оборудование:** Разные группы продуктов.

**Примечание:** исследуются продукты разных производителей. Результаты учащиеся отражают в таблице:

**«Содержание пищевых добавок в продуктах питания».** Отметьте знаком «+» или «-» наличие пищевых добавок в исследуемых продуктах, укажите потенциально опасные для здоровья в случае их систематического употребления.

Продукт	Красители E100- E199	Консерванты E200- E299	Антиоксиданты E300-E399	Загустители E400- E499	Эмульгаторы E500-E599	Усилители вкуса и аромата E600-E699

Проанализируйте данные и сделайте вывод о наличии пищевых добавках в продуктах питания.

### Практическая работа

#### **Тема: Определение качества продукции.**

**Цель:** формирование у учащихся элементарных навыков определения качества продуктов питания по символам на упаковке, штрих коду.

**Задачи:** провести расшифровку кодов пищевых добавок с предложенных этикеток пищевых продуктов и сделать вывод о целесообразности применения данного продукта, учитывая влияние добавок на организм. *Учащиеся должны знать:* перечень наиболее опасных пищевых добавок и влияние, которое они оказывают на организм человека.

*Учащиеся должны уметь:* проводить определение качества продуктов питания по символам и штрих - коду на упаковке.

**Оборудование:** упаковки с разных продуктов (учащиеся могут сами принести)

**Памятка потребителю.** Покупая импортную продукцию, прежде всего, внимательно изучите символы, нанесенные на упаковку. На продуктах ставится специальная маркировка, которая указывает на то, что товар произведен с использованием опасных для здоровья консервантов. Это буква «Е» и трехзначное число. Ниже приводится таблица вышеупомянутых индексов. Если на этикетке вы найдете эти цифры, не вошедшие в таблицу, значит, что все в порядке – товар безупречен. Если же компоненты на упаковке не указаны вообще, значит, товар произведен в стране, где на них не обращают внимания.

- Недавно во влиятельном журнале «Репродуктивная токсикология» учёные опубликовали большое исследование по пищевым добавкам. Результаты удручающие:

Почти 2/3 добавок одобрены без токсикологических исследований на животных ;Для 93% пищевых добавок нет достаточных данных о том, что они не вредны для репродуктивной (половой) системы и плода.

Код пищевой добавки (Е)	Назначение
100-182	Красители (усиливают или восстанавливают цвет продукта)
200-299	Консерванты (повышают срок хранения продуктов, защищают их от микробов, грибков, бактериофагов. Химически стерилизующие

	добавки при созревании вин)
300-399	Антиокислители(защищают от окисления, например от прогоркания жиров и изменение цвета)
400-499	Стабилизаторы (сохраняют заданную консистенцию), загустители (повышают вязкость)
500-599	Эмульгаторы (создают однородную смесь несмешиваемых продуктов, например воды и масла)
600-699	Усилители вкуса и аромата
900-999	Пеногасители( предупреждают или снижают образование пены)

**Как расшифровать штрих-код** Разделы штрих-кода: код страны, код изготовителя, наименование товара, потребительские свойства, размер, масса, ингредиенты, цвет, контрольная цифра.

Коды некоторых стран:

00-09 - США, Канада; 30-37 – Франция; 40-44 – Германия; 460-461 – Россия, СЕН; 471-Тайвань; 49-Япония; 50- Англия; 52- Греция; 54-Бельгия ; 56- Португалия; 57- Дания; 590-Польша; 599,64 - Финляндия; 690 – Китай; 70 – Норвегия; 72 - Израиль; 73 – Швеция; 789-Бразилия; 80-83- Италия; 84-Испания; 86-Югославия; 869-Турция; 90-91 – Австрия.

Штрих-код должен быть подлинным, и Вы можете самостоятельно проверить его подлинность. Для этого надо следовать следующим правилам:

- 1.Сложить все цифры, стоящие на четных местах (без контрольной цифры);
- 2.Полученную сумму умножить на 3. Результат - назовем его X- запомнить;
- 3.Сложить все цифры, стоящие на не четных местах.
- 4.Прибавить к этой сумме число X;
- 5.От полученной суммы – назовем ее YZ – оставим только Z;
- 6.Выполним простое арифметическое действие:  $10 - Z$ ;
- 7.Если результат соответствует контрольной цифре в штрих - коде – значит, перед вами не подделка.

**ПРИМЕР:** Проверим штрих – код кофе «Якобс»: 4000508082504(контрольная цифра- 4)

$$0+0+0+0+2+0=2$$

$$2*3=6$$

$$4+0+5+8+8+5=30$$

$$30+6=36 \text{ оставляем } 6$$

$10-6=4$  – Результат соответствует контрольной цифре.

**Список небезопасных пищевых добавок.**

Номер пищевой добавки	Название пищевой добавки	Негативное действие на организм
<b>Е 100-Е 182-красители</b>		
Е102	Тартразин	Вызывает гиперактивность у детей
Е 104	Хинолиновый жёлтый	
Е 110	Солнечный закат	
Е 122	Азорубин(кармуазин)	
Е 124	Пунцовый 4R	
Е129	Красный очаровательный АС	
Е 128	Красный 2G	Канцероген
Е 150с и Е150d	карамели	Возможно канцероген
Е161q	кантаксантин	Вреден для сетчатки глаз
<b>Е 200-Е 283-консерванты</b>		
Е 210-Е 219	Бензоаты	Вызывает псевдоаллергию
Е 39	Гексаметилентетрамин	

Е 240	Формальдегид	канцерогены
Е 249- Е 252	Нитраты и нитриты	
<b>Е 327-Е 504- регуляторы кислотности,стабилизаторы, загустители, эмульгаторы</b>		
Е 338	Ортфосфорная кислота	Способствует развитию остеопороза и атеросклероза
Е 339-Е 343	фосфаты	
<b>Е400-Е504- стабилизаторы, загустители, эмульгаторы.</b>		
Е 407-407a	Каррагинаны	Способствуют болезням пищеварения
Е 420	Сорбит	слабительные
Е421	Мальтит	
Е450i- Е450vii	Пирофосфаты	Способствует развитию остеопороза и атеросклероза
Е450i-Е 451ii	Трифосфаты	
Е452i-Е452v	полифосфаты	
<b>Е 620-Е 642 –усилители вкуса и аромата</b>		
Е 620-Е625	глутаматы	Могут быть вредными для мозга и негативно влияют на зрение
<b>Е 951-Е967-подсластители</b>		
Е 951	Аспартам	Возможно, обладают канцерогенным действием
Е952	Цикламат	
Е 954	Сахарин	
Е 953	Изомальтит	слабительные
Е 965	Мальтит	
Е 967	ксилит	