

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания к лабораторным работам

По дисциплине **«ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ»**

Направление 19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология производства продукции из растительного сырья,
виноделия и бродильных производств

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
Использование цифровой кодификации при обозначении пищевых добавок в продуктах
питания
российских и зарубежных производителей

Цель работы: пользуясь таблицами, расшифровать Е-коды пищевых добавок, указанные на этикетках продуктов питания.

Реактивы и оборудование: этикетки продуктов питания, таблицы.

Выполнение работы

Наличие пищевой добавки в продукте должно указываться на этикетке, банке, пакете и в рецептуре, при этом она может обозначаться как индивидуальное вещество (нитрит натрия, сорбиновая кислота, лецитин) или как представитель конкретного функционального класса в сочетании с кодом Е. Например, бензоат натрия или консервант Е 211.

Используя таблицы, расшифровать Е-коды пищевых добавок, указанные на этикетках продуктов питания. Результаты записать в тетрадь. Сделать вывод, какие пищевые добавки чаще всего используются в продуктах питания.

Коды пищевых добавок

- Е 100 – куркумин (желтый)
- Е 101 – витамин В2 (101*ii* – натриевая соль рибофлавина) Е 102 – тартразин (желтый)
- Е 103 – алканин (запрещен, вызывает злокачественные опухоли) Е 104 – хинолиновый желтый
- Е 107 – желтый 2G (запрещен)
- Е 110 – желтый «Солнечный закат» Е 120 – кармин (красный)
- Е 121 – цитрусовый красный (запрещен, вызывает злокачественные опухоли)
- Е 122 – кармуазин
- Е 123 – амарант (красный, запрещен, вызывает злокачественные опухоли)
- Е 124 – понсо 4R
- Е 125 – пунцовый SX, понсо SX
- Е 127 – эритрозин (запрещен) Е 128 – красный 2G (запрещен)
- Е 131 – синий патентованный V (вызывает злокачественные опухоли) Е 132 – индигокармин (синий)
- Е 133 – синий блестящий
- Е 140 – хлорофилл (запрещен)
- Е 141 – «медные комплексы хлорофиллов»
- Е 142 – зелёный S (вызывает злокачественные опухоли) Е 150 – сахарный колер
- Е 151 – черный блестящий
- Е 152 – уголь (вызывает злокачественные опухоли) Е 153 – уголь древесный (запрещен)
- Е 154 – коричневый FK (запрещен) Е 155 – коричневый HT (запрещен)
- Е 160 – каротины (Е160*b* – экстракты аннато – биксин, норбиксин) Е 161 – каротиноиды
- Е 162 – бетанин (красный свекольный) Е 163 – антоцианы
- Е 166 – сандаловое дерево
- Е 170 – углекислая соль кальция
- Е 171 – диоксид титана (белый) (вызывает болезни почек и печени) Е 172 – оксиды железа (вызывает болезни почек и печени)
- Е 173 – алюминий (запрещен) (вызывает болезни почек и печени) Е 174 – серебро (запрещен)
- Е 175 – золото (запрещен)
- Е 180 – рубиновый латол ВК
- Е 181 – танины (дубильные вещества) пищевые (красный, рисовый) Е 182 – орсин, орсейл (красный)
- Е 200 – сорбиновая кислота
- Е 210 – бензойная кислота (вызывает злокачественные опухоли) Е 211 – бензоат натрия (вызывает злокачественные опухоли)
- Е 212 – бензоат калия
- Е 213 – бензоат кальция (вызывает злокачественные опухоли) Е 220 – сернистый газ, сернистая кислота
- Е 221 – сульфит натрия (вызывает заболевания ЖКТ) Е 234 – низин

E 239 – гексаметилентетрамин (уротропин, «твердый спирт», аллерген)
 E 240 – формальдегид (запрещен, вызывает злокачественные опухоли)
 E 249 – нитрит калия E 250 – нитрит натрия E 251 – нитрат калия E 252 – нитрат натрия
 E 260 – уксусная кислота E 290 – углекислый газ
 E 300 – аскорбиновая кислота E 301 – аскорбат натрия
 E 307 – витамин E
 E 308 – γ -токоферол синтетический E 309 – δ -токоферол синтетический E 313 - этилгаллат
 E 322 – лецитин (вызывает болезни почек и печени, ЖКТ) E 324 - этоксихин
 E 330 – лимонная кислота (вызывает злокачественные опухоли) E 339 – фосфат натрия
 (вызывает заболевания ЖКТ)
 E 344 – цитрат лецитина
 E 370 – 1,4 – гептанолактон
 E 388 – тиодипропионовая кислота E 400 – альгиновая кислота
 E 401-404 - альгинаты
 E 406 – полисахариды красных водорослей, агар
 E 407 – каррагинаны (вызывает заболевания ЖКТ) E 409 – смола лиственницы
 (арабиногалактан)
 E 410 – камедь рожкового дерева E 412 – гуаровая камедь
 E 413 - трагакан
 E 414 - гуммиарабик
 E 415 – ксантановая камедь E 416 – камедь карайи
 E 418 – геллановая камедь E 419 – камедь гхатти
 E 420 – сорбит E 421 – маннито E 440 – пектины
 E 466 – карбоксиметилцеллюлоза (вызывает заболевания ЖКТ) E 471 – моно- и
 диацилглицериды жирных кислот
 E 472a - эфиры моно- и диацилглицеридов уксусной и жирных кислот E 473 – эфиры сахарозы
 и жирных кислот
 E 475 – эфиры полиглицеридов и жирных кислот
 E 476 – полиглицеринполирицинолеаты
 E 477 – пропан-1,2-диолевые эфиры жирных кислот E 537 – тиосульфат натрия
 E 570 – жирные кислоты
 E 620 – глутаминовая кислота E 621 – глутаминат натрия
 E 622 – глутаминат калия E 631 – инозинат натрия
 E 924a - бромат калия (запрещен)
 E 924b - бромат кальция (запрещен) E 928 – перекись бензоила
 E 950 – ацесульфам K E 951 – аспартам
 E 952 – цикламат E 953 – изомальтит
 E 954 – сахарин и его натриевая соль E 955 – сукралоза
 E 957 – тауматин E 965 – мальтит E 966 – лактит
 E 967 - ксилит

Контрольные вопросы

1. Какие требования необходимо соблюдать, прежде чем добавка получит статус «пищевой»?
2. Каково число пищевых добавок, применяемых в производстве пищевых продуктов в разных странах?
3. Какие функциональные классы пищевых добавок, их определение выделяет комиссия Codex Alimentarius?
4. Как разделяются пищевые добавки в соответствии с технологическим назначением?
5. Как классифицируют пищевые добавки по европейской цифровой кодификации?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Приготовление и хранение растворов пищевых красителей

Цель работы: Научиться готовить растворы пищевых красителей заданной концентрации. Изучить правила хранения растворов красителей.

Реактивы и оборудование: сухой краситель, питьевая вода, лимонная кислота, бензоат натрия, мерные цилиндры, стаканы, весы, бязь.

При производстве пищевого продукта с использованием красителей необходимо учитывать следующее:

- при увеличении жирности и степени «взбитости» продукта интенсивность окрашивания уменьшается;
- кислотность среды может оказывать влияние на интенсивность окраски и оттенок цвета (в большей степени это относится к натуральным красителям);
- увеличение дозировки аскорбиновой кислоты снижает интенсивность окрашивания готового продукта;
- видимая интенсивность окрашивания продуктов увеличивается непропорционально концентрации красителя и постепенно выходит на насыщение;
- многие натуральные красители и некоторые синтетические, например, индигокармин, в растворах на свету обесцвечиваются. При хранении пищевых продуктов на свету может не только ослабляться их окраска, но и меняться её оттенок из-за разной скорости обесцвечивания компонентов смесевых красителей;
- термообработка не меняет интенсивность и оттенок цвета продукта, приготовленного с использованием синтетических пищевых красителей;
- ионы кальция и магния, содержащиеся в жёсткой воде, могут давать осадки с красителями (лаки), поэтому при приготовлении растворов красителей и в производстве напитков во избежание помутнений рекомендуется использовать умягчённую воду;
- введение в рецептуру этилового спирта не меняет интенсивность и оттенок цвета готового продукта, окрашенного синтетическими красителями, за исключением триарилметановых (Е 131, Е 133, Е 142), которые могут значительно обесцвечиваться в алкогольных напитках;
- в продуктах, обсеменённых посторонней микрофлорой, и в кисломолочных продуктах, приготовленных с использованием мезофильных заквасок, синтетические красители могут обесцвечиваться в течение нескольких часов;
- краситель индигокармин (Е 132) в присутствии редуцирующих сахаров обесцвечивается в течение нескольких суток;
- оттенок цвета раствора азорубина (Е 122) зависит от качества воды и может меняться от голубовато-красного до желтовато-красного;
- натуральные красители не рекомендуется использовать для окрашивания пищевых продуктов длительного срока хранения (год и более) во избежание потери цвета или изменения его оттенка и интенсивности;
- натуральные пищевые красители не следует подвергать воздействию высоких температур, если возможность этого специально не оговорена в рекомендациях по применению;
- антоцианы (Е 163) непригодны для придания молочным продуктам красного цвета, так как при значениях рН выше 4 антоцианы приобретают синеватый оттенок;
- для окрашивания молочных продуктов в красный цвет используется красный свекольный краситель (Е 162), который устойчив в диапазоне рН от 2 до 7;
- при окрашивании в зелёный цвет продуктов с низким рН предпочтительнее использовать медные комплексы хлорофиллов (Е 141), а не сам хлорофилл (Е 140).

Выполнение работы

Рекомендуемая концентрация растворов синтетических красителей – 1%. Для приготовления раствора отвешивают $10,0 \pm 0,2$ г сухого красителя и растворяют его при перемешивании в 0,5 л питьевой воды. Воду рекомендуется подогреть до 60 - 80 °С, при работе с синими красителями – до 90

- 100°C. Желательно использовать умягченную воду. После полного растворения красителя (5...10 минут) в полученный раствор при перемешивании добавляют 0,49 л воды, и после охлаждения раствора до 20 - 40 °С фильтруют его через слой белой хлопчатобумажной ткани (бязи). В 10 г такого раствора содержится 0,1 г красителя. Каждая ёмкость с раствором должна быть снабжена этикеткой, содержащей наименование красителя, состав раствора и дату приготовления.

Растворы пищевых красителей хранят в тёмном месте при температуре 15 – 25 °С. Срок хранения в обычных условиях пищевого производства не должен превышать двух-трёх суток.

Срок хранения растворов красителей можно увеличить с помощью консервантов – бензоата натрия или сорбата калия. В этом случае для приготовления раствора красителя используют 840 мл воды. В одной половине оставшейся воды (75 мл) растворяют 0,8 г консерванта, а в оставшихся 75 мл - 0,4 г лимонной кислоты. В раствор красителя вливают сначала раствор консерванта, а затем раствор лимонной кислоты и тщательно перемешивают. Нельзя смешивать растворы консерванта и лимонной кислоты перед добавлением к красителю, так как образующаяся в результате бензойная или сорбиновая кислота может выпасть в осадок.

Токсикологическая безопасность и хранение

Предельно допустимые дозы внесения синтетических пищевых красителей в индивидуальном виде или суммарно в смесях, в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора России, составляют 100 г (для понсо 4К – 50 г) на тонну готовой продукции. Кроме того, дозировки красителей ограничиваются их допустимым суточным поступлением (ДСП), которое выражается в миллиграммах на килограмм веса тела человека в день и определяется рекомендациями ЖЕСЕА.

Таблица 1 Характеристика основных натуральных красителей

Наименование, код	Цвет	ДСП, мг/кг веса тела
Куркумин, Е 1 00	Желтый	1,0
Рибофлавины, Е 101	Желтый	0,5
Кармины, Е 1 20	Красный	5,0
Хлорофилл, Е 140	Зеленый	Не ограничено
Сахарный колер, Е 1 50a	Коричневый	Не ограничено
Каротины, Е 1 60a	От желтого до оранжевого	5,0
Бетанин, Е 162	Красный	Не установлено
Антоцианы, Е 1 63	Красный	Не установлено

Таблица 2 Характеристика основных синтетических красителей

Наименование, код	Цвет	ДСП, мг/кг веса тела
Тартразин, Е 102	Желтый	7,5
Желтый хинолиновый, Е 1 04	Лимонно-желтый	10,0
Желтый «солнечный закат», Е 110	Оранжевый	2,5
Кармуазин, Е 122	Малиновый	4,0
Понсо 4К, Е 124	Красный	4,0
Синий патентованный V, Е 131	Голубой	Не установлено
Индигокармин, Е 132	Синий	5,0
Черный блестящий ВЬ, Е 1 5 1	Фиолетовый	1,0

Натуральные пищевые красители не только безопасны в рекомендуемых дозировках, но и обладают рядом полезных свойств. Куркумин (Е 100) обладает антиоксидантным и антимуtagenным действием, рибофлавин является витамином В₂. Каротиноидные пищевые красители (Е 160), прежде всего β-каротин (Е 160a), при регулярном применении проявляют статистически значимую антиканцерогенную активность. По рекомендациям Института питания РАМН, среднесуточное потребление β-каротина должно составлять

5...6 мг.

Сроки годности сухих товарных форм синтетических красителей составляют, в соответствии с

требованиями Госсанэпиднадзора РФ, от полутора до трёх лет. Товарные водные растворы могут храниться всего несколько месяцев. Сроки годности натуральных красителей в зависимости от товарной формы составляют от нескольких месяцев до нескольких лет. Красители должны храниться в сухом, защищенном от света месте, в герметичной упаковке при температуре от 5 до 30 °С. После вскрытия упаковки натуральные красители длительно хранить не следует.

Контрольные вопросы:

1. Какие из известных натуральных красителей имеют широкое применение в пищевой промышленности, как в России, так и за рубежом?
2. Какие достоинства и недостатки имеют синтетические красители?
3. Что необходимо учитывать при производстве пищевых продуктов с использованием красителей?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 **Определение гелеобразующей способности желатина**

Цель работы: Исследовать гелеобразующую способность растворов желатина в зависимости от температуры и pH.

Оборудование и реактивы: весы, термостат, холодильник, мерные колбы, цилиндры, пипетки; желатин сухой (крахмал), дистиллированная вода, буферные растворы с молярной концентрацией 0,1 моль/дм³ (pH 2,0-10,0).

Выполнение работы

Опыт 1. Зависимость гелеобразующей способности растворов желатина от температуры

Навеску желатина сухого 20 г помещают в мерную колбу на 100 см³ и заливают 50 см³ дистиллированной воды с температурой 40 °С, настаивают 30-40 мин для полного набухания. Затем раствор доводят до метки дистиллированной водой. Полученный раствор используют в качестве основного.

Исследование гелеобразующей способности растворов желатина проводят в зависимости от температуры и pH.

Из основного раствора желатина путем разведения готовят растворы с массовой долей желатина 0,5; 1; 5; 10 и 20 % объемом по 100 см³. 10 см³ свежих растворов с разной массовой долей желатина выдерживают в течение 30-60 мин при разных температурах (табл.).

Таблица 8

Температура, °С	Массовая доля желатина в растворе, %				
	0,5	1	5	10	20
0					
20					
40					

Опыт 2. Зависимость гелеобразующей способности растворов желатина от pH среды

При исследовании гелеобразующей способности в зависимости от pH среды - к 5 см³ раствора желатина с массовой долей желатина 20 % прибавляют 5 см³ буферного раствора с разными значениями pH и выдерживают при разных температурах в течение 30- 60 мин (табл.).

Образование гелей фиксируют визуально.

Таблица 9

Температура, °С	pH желатина в раствор				
	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0
0					
20					
37					

Контрольные вопросы

1. Какими свойствами обладают загустители и гелеобразователи?
2. Факторы, влияющие на гелеобразующую способность желатина?

3. Где применяют загустители и гелеобразователи?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

Определение физических свойств и состава лецитина

Цель работы: Определить состав и свойства лецитина.

Реактивы и оборудование: плитка, водяная баня, химический стакан на 50 см³, стеклянные палочки, воронки, пробирки, пипетки, бумажные фильтры, лакмусовая бумажка; яичный желток; 96 % этиловый спирт, ацетон, 10 % раствор гидроксида натрия, насыщенный спиртовой раствор хлорида кадмия, 10 % раствор соляной кислоты.

Выполнение работы

Опыт 1 Получение спиртового раствора лецитина

В химический стакан на 50 см³ помещают 1/5 – 1/6 часть (около 1г) высушенного на воздухе и растертого яичного желтка и при перемешивании стеклянной палочкой вливают 15 см³ кипящего спирта. Смесь перемешивают 10 мин. При этом происходит экстрагирование из желтка лецитина и части пигментов. Спиртовая вытяжка окрашивается в желтый цвет, а желток значительно обесцвечивается.

Для получения спиртового раствора лецитина после охлаждения смесь фильтруют в пробирку через складчатый бумажный фильтр. Если фильтрат мутный, то снова фильтруют через тот же фильтр.

Опыт 2. Определение растворимости лецитина

В пробирку (I) наливают 3 см³ ацетона и по каплям добавляют часть полученного спиртового раствора лецитина (фильтрата). Наблюдают появление мути, а затем выпадение осадка лецитина, что указывает на нерастворимость лецитина в ацетоне.

В пробирку (II) наливают 2-3 см³ спиртовой раствор лецитина и по каплям прибавляют дистиллированную воду. Образуется стойкая эмульсия.

Опыт 3. Определение состава лецитина

В пробирку (III) наливают 2-3 см³ спиртового раствора лецитина и добавляют 1 см³ насыщенного спиртового раствора хлорида кадмия. Выпадает белый хлопьевидный осадок комплексного соединения лецитина с хлоридом кадмия.

В пробирку наливают 5-10 капель спиртового раствора лецитина, добавляют 3-5 см³ 10 % гидроксида натрия и кипятят 5-10 мин. Показателем прошедшего гидролиза лецитина служит появление запаха селедочного рассола, свойственного триметиламину, образующемуся при гидролизе холина. Триметиламин обнаруживают также по посинению влажной красной лакмусовой бумажки, которую держат у отверстия пробирки.

К находящейся в пробирке жидкости (после гидролиза лецитина) добавляют 10 % раствор соляной кислоты до покраснения синей лакмусовой бумажки. В кислой среде из растворимых натриевых солей выделяются нерастворимые свободные жирные кислоты, всплывающие наверх.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение лецитинам как пищевым добавкам?
2. В каких продуктах содержится лецитин?
3. Значение лецитина для человека?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

Исследование ванилина

Цель работы: ознакомиться с видами пищевых ароматизаторов, требованиями к качеству, условиями применения и хранения, определить качество пищевого ароматизатора ванилина.

Реактивы и оборудование: ванилин, теххимические весы, водяная баня, пробирки, стеклянные стаканчики, пипетки на 10 см³, полоски белой плотной бумаги размером 10×160 мм, H₂SO₄ х.ч., 0,5

% этиловый спирт, 0,2 % раствор хромовокислого К, 0,5 н раствор NaOH, 0,1 % раствор метилового оранжевого, 0,5 н раствор гидроксиламин гидрохлорид в 60 % этиловом спирте нейтральный по метиловому оранжевому (*приготовление:* навеску реактива массой 4 г растворяют в 40 см³ дистиллированной H₂O, вводят 60 см³ этилового спирта и перемешивают, раствор нейтрализуют по метиловому оранжевому), нормативные документы.

Ванилин – белый кристаллический порошок с сильным специфическим запахом. По химической структуре ванилин является ароматическим альдегидом. Ванилин получают при взаимодействии гваякола с муравьиным альдегидом. Эмпирическая формула C₈H₈O₃. Ванилин как ароматизатор широко применяется в производстве шоколада, мучных изделий, напитков и др.

Хранят ванилин в чистых, сухих, прохладных, хорошо проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, при температуре не выше 25 °С, относительной влажности воздуха не более 80 %.

Органолептические и физико-химические показатели ванилина представлены в таблице.

Таблица 3 Органолептические и физико-химические показатели ванилина

Наименование показателей	Характеристика и нормы
Внешний вид	Кристаллический порошок
Цвет	От белого до светло-желтого
Запах	Ванили
Растворимость в воде	В соотношении 1°20 - в воде с температурой до 80 °С
Растворимость в спирте	В соотношении 2:1 - в 95 % этиловом спирте при слабом нагревании
Растворимость в H ₂ SO ₄	В соотношении 1:20 - в серной кислоте при слабом нагревании
Температура плавления, °С	80,5-82
Содержание ванилина, %, не менее	99
Содержание золы, %, не более	0,05

Выполнение работы

Опыт 1. Определение органолептических показателей ванилина

Внешний вид и цвет определяют визуально, для чего просматривают пробу объемом 30-50 см³, помещенную в стакан из бесцветного стекла вместимостью 100 см³, диаметром 45 мм и высотой

90 мм. Стакан устанавливают на листе белой бумаги. Цвет рассматривают в проходящем или отраженном дневном свете.

Запах определяют с помощью полоски плотной белой бумаги размером 10×160 мм, которую смачивают погружением на 1/6 в свежеприготовленный 10 % раствор ванилина в этиловом спирте. Запах проверяют периодически в течение 15-ти минут. Он должен быть свойственным для ванилина.

Опыт 2. Определение растворимости ванилина в воде

Навеску ванилина массой 0,5 г растворяют в 10 мл дистиллированной воды, нагревают до 80 °С. Раствор должен быть прозрачным и слегка желтоватым.

Опыт 3. Определение растворимости ванилина в спирте

Навеску ванилина массой 2 г растворяют в 1 см³ 95 % этилового спирта при легком нагревании в водяной бане. Раствор должен быть прозрачным и слегка желтоватым.

Опыт 4. Определение растворимости ванилина в серной кислоте

Навеску ванилина массой 0,1 г, взвешенного с точностью до 0,01 г, растворяют при слабом нагревании в 2,0 мл H₂SO₄ х.ч. Раствор должен быть прозрачным, светло-желтым, не темнее 0,2 % раствора хромовокислого калия.

Опыт 5. Определение массовой доли ванилина

Метод основан на количественном образовании оксимов при взаимодействии гидроксилamina гидрохлорида с соединениями, в состав которых входит карбонильная группа. Содержание карбонильного соединения (ванилина) определяют по эквивалентному количеству HCl, выделившейся при реакции, титрованием 0,5 н раствором гидроксида Na. Навеску ванилина массой 1 г взвешивают в колбе с точностью до 0,0002 г и вносят туда же 25 см³ 0,5 н раствора гидроксилamina гидрохлорида. Тотчас же титруют выделившуюся HCl 0,5 н раствором гидроксида Na или K в присутствии метилового оранжевого до появления желтой окраски.

Массовую долю красителя в сухом остатке пасты вычисляют в процентах (%) по формуле:

$$B = \frac{a \cdot M}{m - 20}$$

где а - объем 0,5 н раствора гидроксида Na или K, израсходованный на титрование, см³;

М - молекулярная масса ванилина, г (М = 152,1 г); m - масса навески ванилина, г.

Оформить результаты исследования в виде табл. 13. Сделать заключение о качестве ароматизатора по результатам исследований.

Таблица 4 Результаты испытаний ароматизатора ванилина

Показатели	Фактические	Нормативные
Органолептические:		
- внешний вид		
- цвет		
- запах		
Физико-химические:		
- растворимость в воде		
- растворимость в спирте		
- растворимость в серной кислоте		
- содержание ванилина, %		

Контрольные вопросы

1. В чем заключается практическое значение пищевых ароматизаторов?
2. Как классифицируются ароматизаторы?
3. Каковы основные пути получения пищевых ароматизаторов?
4. В чем отличие ванили от ванилина?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Определение кислотности

Цель работы: научиться определять кислотность молочных пищевых продуктов

Реактивы и оборудование: гидроксид натрия, 0,1 н раствор, спирт этиловый, фенолфталеин 1%-й спиртовой раствор, сгущенное молоко с сахаром, сгущенное молоко стерилизованное, сгущенные сливки с сахаром.

Выполнение работы

Под градусом кислотности сгущенного молока с сахаром, сгущенного стерилизованного молока, сгущенных сливок с сахаром и сухого масла понимают количество миллилитров 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия), необходимых для нейтрализации 100 г неразведенного продукта.

Под градусом кислотности сухого молока с сахаром, сухих сливок с сахаром и без сахара или детских молочных продуктов понимают количество миллилитров 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия), необходимых для нейтрализации 100 г восстановленных сухого молока, сливок или детских молочных продуктов.

Опыт 1. Определение кислотности сгущенного молока с сахаром

В коническую колбу отмеривают пипеткой 10 мл разведенного сгущенного молока с сахаром, сгущенного стерилизованного молока или сгущенных сливок с сахаром. Прибавляют 20 мл воды, 4 капли фенолфталеина и титруют 0,1 н раствором гидроксида натрия до появления не исчезающего в течение одной минуты слабо - розового окрашивания.

Отвешивают 2 г сухого масла в стакан емкостью 100 - 150 мл или фарфоровую чашечку, помешивая и растирая комочки, приливают постепенно 30 мл воды, имеющей температуру 20°C. По получении однородной массы, раствор подогревают до 35 - 40° С, после этого охлаждают, прибавляют 3 капли раствора фенолфталеина и титруют, как указано выше.

Кислотность в градусах находят путем умножения количества миллилитров точно 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия) на 25 - для сгущенного молока с сахаром и сгущенного стерилизованного молока, и путем умножения на 50 - для сгущенных сливок с сахаром и сухого масла.

Опыт 2. Определение кислотности сухого молока и сухих сливок с сахаром и без сахара

В стакан или фарфоровую чашечку отвешивают с точностью до 0,01 г следующее количество сухих молочных консервов:

Сухое цельное молоко	1,25 г
Сухое молоко для детей грудного возраста.....	1,2 г
Сухое полужирное молоко.....	1,05 г
Сухое обезжиренное молоко	0,9 г
Сухие сливки без сахара.....	1,6 г
Сухие сливки с сахаром	2,25 г

Небольшими порциями приливают, при тщательном растирании комочков стеклянной палочкой, 10 мл горячей воды (65°C).

Полученные растворы соответствуют 10 мл восстановленного продукта.

По получении однородной массы раствор охлаждают, прибавляют еще 20 мл воды (20°C), 3 капли раствора фенолфталеина, смешивают и смесь титруют, как указано при определении кислотности и сгущенном молоке.

Кислотность в градусах, находят умножением количества миллилитров точно 0,1 н раствора гидроксида натрия (калия) на 10.

Примечание. При массовых определениях допускается отвешивание сухих молочных консервов производить на листке пергамент-а, пересыпая затем в ступку, где производят растворение в воде при растирании пестиком и затем титрование.

Контрольные вопросы

1. При производстве каких продуктов применяют пищевые кислоты?
2. Какие пищевые кислоты нашли широкое применение в пищевой промышленности?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

Определение содержания поваренной соли в продуктах переработки овощей

Цель работы: Определение содержания поваренной соли в продуктах переработки овощей методом осаждения хлористого натрия азотнокислым серебром.

Реактивы и оборудование: дистиллированная вода, фенолфталеин, 10% раствор хромовокислого калия K_2CrO_4 0,1 Н раствор азотнокислого серебра $AgNO_3$, теххимические весы, мерные колбы на 200 мл, конические колбы на 200 мл, пипетки на 25 мл, водяная баня, фарфоровые чашки с пестиком, термометр, часы, фильтры.

Содержание поваренной соли в продуктах переработки овощей учитывается при оценке качества указанной продукции.

Метод определения содержания поваренной соли основан на осаждении хлористого натрия азотнокислым серебром, причем конец титрования, определяют по появлению кирпично-красного осадка в присутствии хромовокислого калия.

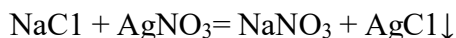
Выполнение работы

Из измельченной в фарфоровой чашке средней пробы исследуемого продукта берут навеску 20 г с точностью до 0,01г. Навеску переносят дистиллированной водой в мерную колбу емкостью 200 мл. Объем содержимого должен составлять примерно половину мерной колбы.

Колбу с содержимым выдерживают на водяной бане при температуре 80° в течение 30 минут. После этого из колбы вынимают термометр, смывают его дистиллированной водой, и охлаждают колбу в струе воды из водопроводного крана (осторожно!).

После охлаждения вытяжки доводят уровень в колбе до метки дистиллированной водой и фильтруют через складчатый фильтр.

Берут 25 мл фильтрата пипеткой и переносят в коническую колбу, добавляют 10 капель 10% K_2CrO_4 и титруют 0,1 Н раствором $AgNO_3$. Образуется белый осадок хлористого серебра. Реакция протекает по уравнению:



Раствор азотнокислого серебра добавляют до появления кирпично-красного цвета раствора в результате образования хромово-кислого серебра:

Содержание поваренной соли рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{A \times K \times 0,0058 \times B \times 100}{S \times H},$$

где X - содержание поваренной соли (в %); A - количество 0,1 Н раствора азотнокислого серебра, пошедшего на титрование (в мл); K - поправка к титру 0,1 Н раствора азотнокислого серебра; B - общий объем водной вытяжки (в мл); S - навеска исследуемого продукта (в г); H - количество исследуемой вытяжки, взятой на титрование; 0,0058 - коэффициент пересчета мл 0,1 Н раствора азотнокислого серебра на граммы поваренной соли, так как 1 мл 0,1 Н раствора $AgNO_3$ соответствует 0,0058 NaCl

Контрольные вопросы

1. Какие модификаторы вкуса широко применяются?
2. Какие соленые вещества используют в пищевой промышленности?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

Приготовление и хранение водных растворов подсластителей

Цель работы: научиться готовить растворы подсластителей.

Изучить правила хранения подсластителей.

Реактивы и оборудование: дистиллированная вода, колбы на 500 мл, эл. плитка, воронка, фильтры, подсластитель, бензоат натрия.

Выполнение работы

Водные растворы интенсивных подсластителей могут иметь разные концентрации в зависимости от их растворимости. Для аспартама можно рекомендовать приготовление растворов с концентрацией 1%, для сукралозы – 5%, для остальных индивидуальных и смесевых интенсивных подсластителей 5 - 10 %. Нужно количество сухого подсластителя взвешивают с погрешностью не более 2

% и растворяют при перемешивании приблизительно в 0,5 л питьевой воды. Воду рекомендуется подогреть до 60...80 °С. После полного растворения подсластителя (5 - 10 мин) в полученный раствор при перемешивании добавляют оставшуюся воду и после охлаждения раствора до 20...40 °С фильтруют его через слой белой хлопчатобумажной ткани. Необходимые количества подсластителя и воды для приготовления растворов разных концентраций приведены в таблице 5.

Каждая ёмкость с раствором должна быть снабжена этикеткой, содержащей наименование подсластителя, состав раствора и дату изготовления. Растворы интенсивных подсластителей хранят в тёмном месте при температуре 5 - 15 °С. Водные растворы подсластителей нельзя хранить дольше одного года, а водный раствор аспартама - более 3 - 4 месяцев. Длительное хранение растворов может привести к разложению подсластителей на безвредные, но несладкие составляющие. Во избежание микробиологической порчи рекомендуется добавлять к растворам консерванты – бензоат натрия или сорбат калия. В этом случае для приготовления раствора подсластителя используют воды на 150 мл меньше, чем указано в таблице №3. В этих 150 мл воды растворяют 0,8 г консерванта, смесь вливают в раствор подсластителя и тщательно перемешивают.

Таблица 5 Ориентировочный состав растворов подсластителей

Показатель	Концентрация раствора, %		
	1	5	10
Количество на килограмм раствора:			
подсластителя, г	10	50	100
воды, мл	90	950	900
Количество подсластителя в 10 мл раствора, г	0,1	0,5	1,0

Токсикологическая безопасность и хранение

Токсикологическая безопасность подсластителей глубоко и всесторонне исследовалась в различных научных центрах мира. Объединённый комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам неоднократно обсуждал результаты исследований перечисленных выше подсластителей, отнёс их к категории безопасных (в обычно употребляемых количествах) и установил допустимое суточное поступление различных подсластителей в организм человека в мг/кг массы тела.

Таблица 6 Индивидуальные синтетические подсластители и их свойства

Код	Наименование	Ксл	Растворимость в воде, г/л	Оптимальные значения pH	ДСП, мг/кг веса тела
E950	Ацесульфам К	200	270	3...7	15
E951	Аспартам	200	>10	3	40
E952	Цикламаты	30	200	3,5...8	11
E954	Сахарин	500	660	3,3...9	5
E955	Сукралоза	600	120	3...7	15

Сроки годности сухих интенсивных подсластителей в соответствии с требованиями Госсанэпиднадзора РФ, пять и более лет. При длительном хранении, особенно в растворах, интенсивные подсластители, как правило, разлагаются на составляющие, безвредные для человека, но несладкие. Поэтому по истечении срока годности их дозировку следует увеличивать. Подсластители хранят в сухих, прохладных, защищённых от света помещениях, в плотно закрытых ёмкостях.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

Контроль качества подсластителей

Реактивы и оборудование: термометр (до 100°C) ртутный стеклянный, секундомер, пробирки, стакан химический вместимостью 250 см³, весы лабораторные, шкаф сушильный лабораторный, бюкс, нингидринводный, вода дистиллированная.

Выполнение работы

Опыт 1. Внешний вид и цвет определяют визуально. Порошок помещают на гладкую белую поверхность и рассматривают при естественном освещении.

Опыт 2. Вкус устанавливают органолептически по ГОСТ 12576.

Вкус устанавливают в растворе, приготовленном с подсластителем, эквивалентным по сладости 9 %-ному сахарному раствору при температуре 20±5 °C.

Опыт 3. Запах определяют органолептически по ГОСТ 12576. Массу фасовки и допустимые отклонения от массы нетто на каждую единицу готового продукта выявляют по ГОСТ 23651.

Опыт 4. Определение растворимости

В стакан, содержащий 200 см³ воды, при температуре 80±10 °C помещают 0,5 г порошка, взвешенного с погрешностью ±0,001, включают секундомер и перемешивают чайной ложкой до полного растворения.

Опыт 5. Определения массовой доли влаги

В бюксу, предварительно высушенную до постоянной массы и взвешенную с погрешностью ±0,0002 г, помещают около 1,0 г порошка, взвешенного с погрешностью ±0,0002 г, навеску высушивают в сушильном шкафу при температуре 105±2 °C до постоянной массы и взвешивают.

Массовую долю воды (В) вычисляют по формуле:

$$B = \frac{(M_1 - M_2) \times 100}{M_1 - M}$$

где М - масса бюксы; М₁ - масса бюксы с навеской до высушивания; М₂ - масса бюксы с навеской после высушивания.

За результат принимается среднее арифметическое двух параллельных определений. Расхождение между результатами испытаний не должно превышать 2 %.

Опыт 6. Определение подлинность аспартама

0,10±0,01 г порошка помещают в пробирку, добавляют 1 см³ 0,25%-гонингидрина и нагревают на кипящей водяной бане 1 мин. Появляется сине-фиолетовое окрашивание.

Опыт 7. Определение аспартама в смеси подсластителей

Определение осуществляют *спектрофотометрическим методом*.

1) Готовят базовый раствор аспартама. Около 0,04 г аспартама помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, растворяют в 80 см³ дистиллированной воды при нагревании до 40 °C, охлаждают и доводят до метки. Срок годности раствора 2 суток.

2) Около 0,04 г (точная навеска) порошка смеси помещают в мерную колбу вместимостью 100 см³, прибавляют 80 см³ дистиллированной воды, растворяют и доводят водой до метки. В пробирку вместимостью 20 см³ переносят по 2 см³ базового и испытуемого растворов, добавляют в каждую пробирку по 4 см³ воды и 3 см³ нингидринового раствора. Пробирки выдерживают 16 мин на кипящей водяной бане, затем быстро охлаждают до 20 °C, доводят до 20 см³ раствором этилового спирта объемной долей 60 %, перемешивают и измеряют оптическую плотность на спектрофотометре в максимуме при длине волны 570 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения используют раствор, содержащий вместо испытуемого раствора 2 мл воды дистиллированной.

Массовую долю аспартама (X, %) в 1 г смеси вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \times V}{D_0 \times a},$$

где D - оптическая плотность испытуемого раствора; D₀- оптическая плотность базового раствора аспартама; V - навеска аспартама для приготовления базового раствора, г;
a - навеска смеси, г

Определение сахараина и цикламата

Реактивы и оборудование: весы лабораторные, колба стеклянная на 100 мл, кислоту уксусную ледяную, кислота хлорная, пробирки, 20%-й раствор хлорида бария, 25%-ая кислота хлористоводородная, 10%-й раствор нитрита натрия, вода дистиллированная, колба стеклянная 250 мл, фильтр бумажный беззольный, стеклянная воронка, баня паровая, тигель фарфоровый, печь муфельная.

Выполнение работы

Опыт 1. Определение сахараина нитритометрическим методом

Около 0,2 г смеси (точная навеска) растворяют в 25 мл ледяной уксусной кислоты при нагревании. После охлаждения титруют 0,1 М раствором хлорной кислоты до зеленого окрашивания (индикатор кристаллический фиолетовый). Параллельно проводят контрольный опыт (1 мл 0,1 М раствора хлорной кислоты соответствует 0,024119 C₇P₄NNaO₃S × 2H₂O).

Массовую долю сахараина вычисляют по формуле:

$$X_1 = \frac{V \times K \times 0,024119}{\text{Навеска}} = \frac{X_0 / 0,024119}{0,029431}$$

где 0,024119 - масса сахараина, соответствующая 1 см³ раствора точно 0,1 М раствора хлорной кислоты; 0,029431 - масса аспартама, соответствующая 1 см³ раствора точно 0,1 М раствора хлорной кислоты; V - количество кубических сантиметров точно 0,1 М раствора хлорной кислоты, пошедшее на титрование; X - содержание аспартама в 1 г смеси.

Около 0,5 г смеси растворяют в 20 мл дистиллированной воды, добавляют 10,0 мл раствора бария хлорида, оставляют стоять 5 мин и фильтруют. К фильтрату прибавляют 5 мл хлористоводородной кислоты и 0,2 г нитрита натрия. Выделяется белый осадок сульфата бария.

Опыт 2. Определение содержания цикламата в смеси

Около 0,5 г смеси (точная навеска) растворяют в 100 мл дистиллированной воды, добавляют 10 мл 25%-ной хлористоводородной кислоты и 10 мл 20%-го раствора бария хлорида.

Перемешивают и оставляют стоять 3 мин. Если образуется осадок, его отфильтровывают на бумажном фильтре и промывают водой. К фильтрату или первоначально чистому раствору прибавляют 10 мл 10%-ного раствора натрия нитрата, перемешивают, закрывают стеклянной пластинкой и выдерживают на кипящей водяной бане около 2 ч.

Образующийся осадок перемешивают 3 раза с интервалом 30 мин, удаляют с водяной бани и оставляют стоять в теплом месте в течение ночи. Образовавшийся осадок отфильтровывают на беззольном фильтре, промывают 3 раза дистиллированной водой, помещают в тигель, предварительно высушенный до постоянной массы, подсушивают в сушильном шкафу, переносят в муфельную печь и прокалывают в течение 30 мин. Тигель вынимают, охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Содержание цикламата устанавливают по формуле:

$$X = a \times 0,8621 \text{ или } X = a \times 0,9266,$$

где a - масса прокаленного остатка сульфата бария; 0,8621 – коэффициент пересчета для натрия циклогексисульфата; 0,9266 – коэффициент пересчета для кальция циклогексисульфата, умноженный на 2H₂O.

Контрольные вопросы

1. Чем отличаются заменители сахара от интенсивных подсластителей? Каково их значение?
2. Какими свойствами должны обладать синтетические подсластители?

3. Приведите примеры синтетических подсластителей.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания к практическим работам

По дисциплине «Пищевые добавки для производства продуктов питания из растительного сырья»

1

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль)

Биотехнология производства продукции из
растительного сырья, виноделия и
бродильных производств

Практическая работа № 1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ. ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Цель работы: познакомиться с технологическими добавками, их классификацией и эффективностью применения в технологии продуктов питания.

Краткие теоретические сведения

За последние десятилетия в технологии производства и ассортименте большинства однородных групп пищевых продуктов произошли значительные изменения, вызванные объективными и субъективными факторами. С одной стороны, произошел «качественный скачок» в материальной, технической и технологической сферах производства, как основного и вспомогательного сырья, так и самих продуктов питания, с другой стороны, потребительские предпочтения населения - категория динамичная, подверженная влиянию различных факторов (расширение ассортимента товаров). Обозначенные изменения сказались на традиционных, апробированных временем технологиях и привычных продуктах (хлеб, мучные кондитерские изделия, напитки и т.д.). В настоящее время производство большинства пищевых продуктов связано с внесением в рецептуру таких веществ, как пищевые добавки. В современной литературе наряду с термином «пищевые добавки» встречается и другой - «биологически активные добавки» (БАД). Использование в питании современного человека последних связано с пониманием роли питания в здоровье человека, изменением условий и ритма жизни, новыми технологическими возможностями, экологическими проблемами и рядом других факторов. При этом понятия пищевая добавка и биологически активная добавка - не синонимы, а абсолютно разные по своему составу, свойствам, влиянию на организм человека соединения и вещества.

Применение БАД привело к появлению новых групп продуктов питания: функциональные продукты массового питания, продукты лечебно-профилактической направленности и т.д. Перечисленные группы продуктов, отличаются от традиционных, новым составом и свойствами, принципиально новой технологией производства, а также иным подходом к оценке качества (в том числе безопасности) готовой продукции.

Биологически активные пищевые добавки в большинстве случаев относятся к классу естественных компонентов пищи и обладают выраженными физиологическими и фармакологическими влияниями на основные регуляторные и метаболические процессы человеческого организма. Изучением фармакологических свойств пищи, роли биологически активных веществ и, в конечном итоге, созданием новых видов биологически активных добавок, занимается микронутриентология.

Пищевые добавки, в широком понимании этого термина, используются людьми в течение веков, а в некоторых случаях даже тысячелетий. К концу каменного века с развитием сельского хозяйства стали применяться первые пищевые добавки. Среди основных пищевых добавок была соль. Первое упоминание о соли как о добавке при приготовлении пищи относят к 1600 г до н.э. (Древний Египет). Соль широко использовали также римляне для консервирования свинины и рыбных продуктов.

Специи также очень давно используют в качестве пищевых добавок. Торговля специями уже во времена Римской империи и позднего средневековья была важным политическим фактором. Большое значение придавалось экзотическим специям - перцу, гвоздике, мускатному ореху, корице, имбирю для придания специфического вкуса и аромата пищевым продуктам.

Широкое использование пищевых добавок в современном понимании началось лишь в конце XIX века и быстро достигло максимального распространения в наши дни во всех странах мира.

Термин «пищевые добавки» в настоящее время не имеет единого толкования. В большинстве случаев под пищевыми добавками понимают группу веществ природного или искусственного происхождения, используемых для усовершенствования технологии, получения продуктов специализированного назначения. К пищевым добавкам, как правило, не относят соединения, повышающие пищевую ценность продуктов (витамины, микроэлементы, аминокислоты и т.д., эти соединения относятся к группе биологически активных веществ). Не являются пищевыми добавками и загрязняющие вещества, попадающие в продукты из окружающей среды.

В Российской Федерации под термином «пищевые добавки» понимают природные или искусственные вещества или их соединения, специально вводимые в пищевые продукты в процессе их изготовления в целях придания им определенных свойств и/или сохранения качества пищевых продуктов.

К пищевым добавкам (Food additives), по одному из первых определений объединенного Кодексного комитета экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам (ФАО - Всемирная продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ - Всемирная организация здравоохранения), относят «непищевые вещества, добавляемые в продукты питания, как правило, в небольших количествах, для улучшения внешнего вида, вкусовых качеств, текстуры или для увеличения сроков хранения».

Существует также различие между пищевыми добавками и вспомогательными материалами, употребляемыми в ходе технологического процесса.

Вспомогательные материалы - любые вещества или материалы, которые не являются пищевыми ингредиентами, но преднамеренно используются при переработке сырья и пищевой продукции с целью улучшения технологии; в готовых пищевых продуктах вспомогательные материалы или отсутствуют, или могут определяться их неудаляемые остатки.

В настоящее время можно выделить несколько причин широкого использования пищевых добавок производителями продуктов питания:

- современные условия торговли требуют перевозки продуктов питания, в том числе скоропортящихся и быстро черствеющих, на большие расстояния, что определило необходимость применения добавок, увеличивающих сроки сохранения их качества;
- быстро изменяющиеся индивидуальные представления современного потребителя о продуктах питания, включающие вкус и привлекательный внешний вид, невысокую стоимость, удобство использования; удовлетворение таких потребностей связано с использованием, например, ароматизаторов, красителей и т.п.;
- создание новых видов пищи, отвечающих современным требованиям науки о питании (низкокалорийные продукты, аналоги мясных, молочных и рыбных продуктов), что связано с использованием пищевых добавок, регулирующих консистенцию пищевых продуктов;
- совершенствование технологии получения традиционных и новых продуктов питания.

Из вышесказанного логически вытекают основные цели введения пищевых добавок:

- совершенствование технологии подготовки и переработки пищевого сырья, улучшения или облегчения технологического процесса, изготовления, фасовки, транспортировки и хранения продуктов питания;
- сохранение природных качеств пищевого продукта (увеличения стойкости продукта к различным видам порчи);
- улучшение и сохранение органолептических свойств пищевых продуктов и увеличение их стабильности при хранении.



Рисунок 1 – Технологические добавки – улучшители.

Пищевые добавки, согласно российскому санитарному законодательству, не допускается использовать в тех случаях, когда необходимый эффект может быть достигнут технологическими методами - технически и экономически целесообразными. Использование пищевых добавок и вспомогательных средств не должно ухудшать органолептические свойства продуктов. Не разрешается также введение пищевых добавок, способных маскировать технологические дефекты, порчу исходного сырья и готового продукта или снижать его пищевую ценность (за исключением некоторых продуктов специального и диетического назначения).

Оценка эффективности биологически активных добавок к пище в России и за рубежом

В связи с новой концепцией здравоохранения в России, ориентированной в основном на сохранение здоровья здоровых людей, особое значение придается такому социально значимому продукту, как биологически активные добавки к пище (БАД).

Для удобства обсуждения проблемы оценки эффективности целесообразно разделить все БАД на две большие группы:

- витаминно-минеральные комплексы (ВМК);
- парафармацевтики.

Для БАД, которые можно определить как ВМК, проблемы оценки эффективности нет, поскольку ВМК имеют хорошо стандартизуемый состав. Компоненты, которые входят в подобные препараты, идентифицируемы, имеют определенную химическую структуру и легко анализируются. ВМК – это препараты, являющиеся источником витаминов и минералов, которых не хватает в рационе современного человека, препараты, призванные искусственно восполнить дефициты рациона. До последнего времени считалось, что источником витаминов и минералов могут быть такие БАД, которые содержат в пересчете на суточный прием от 10 до 150% от рациональной нормы суточного потребления витамина или минерала. Эти нормативы могут пересматриваться, но суть дела не изменится –

эффективность ВМК всегда будет оцениваться на основе количества жизненно важных компонентов в привязке к рациональной норме суточного потребления.

Огромная сложность и действительно серьезная проблема, которая не решается должным образом ни в России, ни за рубежом – это оценка эффективности БАД, которые можно условно отнести к группе парафармацевтиков. Это БАД на основе натурального сырья, такого как лекарственные растения, любые растительные материалы, материалы животного происхождения, имеющие в своем составе биологически активные вещества, стандартизация которых затруднена или невозможна.

Тенденция развития рынка БАД в США характеризуется увеличением доли БАД растительного происхождения, при этом сокращается доля ВМК в общем объеме реализуемых БАД. Существенно возрастает роль врачей, которые назначают БАД для индивидуального приема. Эти данные почерпнуты из сообщений директора Управления по БАД в США и другой официальной информации.

Определение БАД в России и США незначительно отличаются друг от друга. В России биологически активные добавки к пище – это "композиции натуральных или идентичных натуральным биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приема с пищей или введения в состав пищевых продуктов с целью обогащения рациона отдельными пищевыми или биологически активными веществами и их комплексами". В США БАД определяются как «продукты (за исключением табачных изделий), предназначенные для восполнения диеты, содержащие один или более следующих пищевых компонентов: витамины, минеральные вещества, аминокислоты, компоненты растительного происхождения». БАД могут иметь в своем составе «концентраты, метаболиты, отдельные части и экстракты описанных выше компонентов». К БАД относятся «питательные вещества, предназначенные для восполнения диеты путем увеличения потребления компонентов пищи». В законодательстве оговорено также, что БАД «должны быть предназначены для приема внутрь в форме таблеток, порошков, желе или капсул, и не являться обычным пищевым продуктом или отдельным компонентом пищи». В России БАД относятся по законодательству к пищевым продуктам, то в БАД в США не являются пищевым

продуктом, но и не являются лекарством.

Отличия процесса выведения на рынок БАД в России и в США: в России – это Государственная регистрация, которая должна подтвердить безвредность продукта и может указать на его эффективность, но чаще Государственная регистрация старается не указывать на эффективность БАД для того, чтобы попросту не сталкиваться с проблемами, возникающими при гарантии эффективности со стороны регистрирующих органов. Уход от проблемы подтверждения эффективности приводит к появлению в регистрационном удостоверении формулировок «общеукрепляющий эффект», либо других еще более обтекаемых формулировок.

В США, в отличие от России, Государственной регистрации БАД нет. При выводе на рынок безвредность БАД гарантирует сам производитель, а не государственные структуры. О неблагоприятных явлениях, которые могут возникнуть при приеме БАД производитель не обязан сообщать Управлению по пище и лекарствам (Food & Drug Administration, FDA). Доказательств эффективности для того, чтобы вывести БАД на рынок, США не требуется. Таким образом, на внутреннем рынке США БАД появляется по желанию производителя без каких-либо государственных разрешительных актов. Если же БАД является импортируемой продукцией, то правила могут быть другими. Несколько особое отношение к продукции, которая включает в себя новые пищевые ингредиенты. Это те ингредиенты, которые не применялись до 15 октября 1994 года, когда в США был разработан специальный законодательный акт по БАД. Если до этой даты в БАД присутствовали какие-то ингредиенты, то они не являются новыми, поэтому на основе этих ингредиентов можно выпускать любую новую продукцию. Если появляется новый пищевой ингредиент, то нужно за 75 дней до вывода на рынок нового продукта, содержащего новый пищевой ингредиент, проинформировать Food & Drug Administration о своих планах. Можно видеть, что законодательные условия оборота БАД в США исключительно либеральные. Однако это не означает, что то же самое надо уже сейчас вводить в России, учитывая то, что для наших производителей ни репутация, ни средства, вкладываемые в выпуск нового вида БАД, не являются предметом высокого риска. Наши производители не могут себе позволить потратить большие средства для вывода на рынок новой продукции. Раз производители не рискуют большими средствами, то и ответственность снижена. Следовательно, ответственность должна возлагаться все еще и на государственные структуры.

Что же касается эффективности БАД, то ситуация в нашей стране и за рубежом очень похожая. Ни в России, ни в США у производителя нет побудительных причин для выявления эффективности своей продукции. Кроме того, в России хоть и предполагается, что БАД должны обладать эффективностью, но эффективность плохо отражена в регистрационных документах, не регламентирована также оценка эффективности БАД.

В США оценка эффективности БАД – это обычная оценка фармакологической эффективности в соответствии с фазами 1, 2 и 3 клинических исследований. Известно, что клинические исследования проводятся в несколько фаз. Каждая из них спроектирована для получения ответа на определенный вопрос, касающийся определенных свойств исследуемого препарата (метода терапии).

Суть фаз клинических исследований можно изложить следующим образом:

1-я фаза. Клиническая фармакология. Первые исследования на людях нового препарата (нового активного ингредиента). Обычно проводятся на небольшой группе здоровых добровольцев с целью установить предварительную оценку и « набросок» фармакодинамического/фармакокинетического профиля активного ингредиента у человека. 2-я фаза. Терапевтические (пилотные) исследования. Если препарат оказался безопасным и хорошо переносимым, исследование переходит в фазу 2.

Вторая фаза требует включения большего количества добровольцев, но с болезнью или состоянием, для которого активный ингредиент предназначен. Целью является показать активность и оценить краткосрочную безопасность активного ингредиента.

3-я фаза. Официальные клинические исследования. Если препарат оказался эффективным и безопасным во 2-й фазе, он исследуется в фазе 3. Сотни и тысячи пациентов включаются в эти исследования. Они проводятся с целью дальнейшего изучения эффективности и безопасности исследуемого препарата и имеют задачи:

- а) определить краткосрочный и долгосрочный баланс безопасность

/эффективность для лекарственных форм активного ингредиента;

б) определить его общую и относительную терапевтическую ценность;

в) выявить специфические характеристики препарата;

г) исследовать профиль и разновидности наиболее часто встречающихся побочных реакций. Обычно исследования имеют сравнительный результат по отношению к существующей стандартной терапии.

Приблизительно по такой схеме, традиционной для оценки эффективности лекарственных средств, в США производится оценка эффективности БАД. Из БАД уже исследованных таким образом при финансировании Конгрессом Соединенных Штатов можно назвать БАД, включающие следующие компоненты: зверобой, гинкго-билоба, карликовая пальма, хондроитин-сульфат в комбинации с глюкозамином, витамин Е в комбинации с селеном и некоторые другие витаминно-минеральные комплексы. Следует заметить, что в США не было ни единого случая подачи заявки на регистрацию БАД в качестве лекарственного средства после выявления клинической эффективности такого продукта. В России бытует другая точка зрения: если выявлено, что БАД обладает клинической эффективностью, надо регистрировать этот продукт как лекарство. Объективных причин для подобного ограничения свободы выбора быть не может.

В США уже в течение нескольких лет действует хорошо организованная система оценки клинической эффективности БАД, имеющая законодательную поддержку и федеральное финансирование. Эта система позволяет получать и распространять объективную и достоверную информацию о терапевтическом потенциале БАД.

В России на официальном уровне, на уровне государственных структур система подтверждения клинической эффективности БАД не разработана. Однако пути к решению проблемы намечаются как на официальном, так и на негосударственном уровне. Научно обоснованное решение этой проблемы в России позволит избежать тех проблем и ошибок, которые существуют в других странах.

В настоящий момент в России существует общественная инициатива, осуществляемая Консультативным центром по БАД к пище и другим нелекарственным оздоровительным продуктам Российской Академии естественных наук. Основные задачи Консультативного центра две:

- выявление эффективных БАД;
- распространение информации об эффективных продуктах. Эти две задачи – аналог двух основных задач Управления по БАД в США. Решение этих задач есть объективная реальность и необходимость.

Задания

Задание 1. Ознакомиться с основными понятиями технологических и пищевых добавок, БАДов.

Задание 2. Изучить классификацию добавок.

Задание 3. Проанализировать эффективность применения добавок.

Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дать определение «технологической добавки»
2. Провести в тетрадах классификацию добавок.
3. Дать оценку эффективности применения биологически активных добавок в России иза рубежом.

Практическое занятие № 6 ПИЩЕВЫЕ КИСЛОТЫ

Цель работы: изучить свойства пищевых кислот

Краткие теоретические сведения

В отношении примесей установлены строгие требования о недопущении или всемерном их ограничении. Особому нормированию и учету подвергаются соли тяжелых металлов (свинца, меди), а также мышьяк, свободные серная и соляная кислоты и другие примеси.

Примесь мышьяка допускается в виннокаменной, лимонной и яблочной кислотах в количестве не более 0,00014%: в молочной, триоксиглутаровой, уксусной и ортофосфорной примесь мышьяка не

допускается. Соли тяжелых металлов допущены в виннокаменной кислоте в количестве не более 0,005%; в остальных пищевых кислотах соли тяжелых металлов не допускаются. Свободная серная кислота допущена в качестве примеси в количестве, не более 0,05% в виннокаменной, лимонной и яблочной кислотах; в остальных пищевых кислотах примесь свободной серной кислоты не допускается. Свободной соляной кислоты в виде примеси может быть не более 0,02% в виннокаменной кислоте; в других пищевых кислотах она не допускается.

Уксусная кислота (ледяная) E460 является наиболее известной пищевой кислотой и выпускается в виде эссенции, содержащей 70-80% собственно кислоты. В быту используют разбавленную водой уксусную эссенцию, получившую название столовый уксус. Использование уксуса для консервирования пищевых продуктов - один из наиболее старых способов консервирования. В зависимости от сырья, из которого получают уксусную кислоту, различают винный, фруктовый, яблочный, спиртовой уксус и синтетическую уксусную кислоту. Уксусную кислоту получают путем уксуснокислого брожения. Соли и эфиры этой кислоты имеют название ацетаты. В качестве пищевых добавок используются ацетаты калия и натрия (E461 и E462).

Наряду с уксусной кислотой и ацетатами, применение находят диацетаты натрия и калия. Эти вещества состоят из уксусной кислоты и ацетатов в молярном соотношении 1:1. Уксусная кислота - бесцветная жидкость, смешивающаяся с водой во всех отношениях. Диацетат натрия - белый кристаллический порошок, растворимый в воде, с сильным запахом уксусной кислоты.

Уксусная кислота не имеет законодательных ограничений; ее действие основано, главным образом, на снижении pH консервируемого продукта, проявляется при содержании выше 0,5% и направлено, главным образом, против бактерий. Основная область использования - овощные консервы и маринованные продукты. Применяется в майонезах, соусах, при мариновании рыбной продукции и овощей, ягод и фруктов. Уксусная кислота широко используется также как вкусовая добавка.

Молочная кислота выпускается в двух формах, отличающихся концентрацией: 40%-й раствор и концентрат, содержащий не менее 70% кислоты. Получают молочнокислым брожением сахаров. Ее соли и эфиры называются лактатами. В виде пищевой добавки E270 используется в производстве безалкогольных напитков, карамельных масс, кисломолочных продуктов. Молочная кислота имеет ограничения к применению в продуктах детского питания.

Лимонная кислота - продукт лимоннокислого брожения сахаров. Имеет наиболее мягкий вкус по сравнению с другими пищевыми кислотами и не

оказывает раздражающего действия на слизистые оболочки пищеварительного тракта. Соли и эфиры лимонной кислоты - цитраты. Применяется в кондитерской промышленности, при производстве безалкогольных напитков и некоторых видов рыбных консервов (пищевая добавка E330).

Яблочная кислота обладает менее кислым вкусом, чем лимонная и винная. Для промышленного использования эту кислоту получают синтетическим путем из малеиновой кислоты, в связи с чем критерии чистоты включают ограничения по содержанию в ней примесей токсичной малеиновой кислоты. Соли и эфиры яблочной кислоты называются малатами. Яблочная кислота обладает химическими свойствами оксикислот. При нагревании до 100°C превращается в ангидрид. Применяется в кондитерском производстве и при получении безалкогольных напитков (пищевая добавка E296).

Винная кислота является продуктом переработки отходов виноделия (винных дрожжей и винного камня). Не обладает каким-либо существенным раздражающим действием на слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта и не подвергается обменным превращениям в организме человека. Основная часть (около 80%) разрушается в кишечнике под действием бактерий. Соли и эфиры винной кислоты называются тартратами. Применяется в кондитерских изделиях и в безалкогольных напитках (пищевая добавка E334).

Янтарная кислота представляет собой побочный продукт производства адипиновой кислоты. Известен также способ ее выделения из отходов янтаря. Обладает химическими свойствами, характерными для дикарбоновых кислот, образует соли и эфиры, которые получили название сукцинаты. При 235°C янтарная кислота отщепляет воду, превращаясь в янтарный ангидрид. Используется в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем (пищевая добавка E363).

Янтарный ангидрид является продуктом высокотемпературной дегидратации янтарной кислоты. Получают также каталитическим гидрированием малеинового ангидрида. Плохо растворим

в воде, где очень медленно гидролизует в янтарную кислоту.

Адипиновая кислота получается в промышленности, главным образом, двухстадийным окислением циклогексана. Обладает всеми химическими свойствами, характерными для карбоновых кислот, в частности, образует соли, большинство из которых растворимо в воде. Легко этерифицируется в моно- и диэфиры. Соли и эфиры адипиновой кислоты получили название адипинаты. Является пищевой добавкой (E355), обеспечивающей кислый вкус продуктов, в частности, безалкогольных напитков.

Фумаровая кислота содержится во многих растениях и грибах, образуется при брожении углеводов в присутствии *Aspergillus fumigatus*.

Промышленный способ получения основан на изомеризации малеиновой кислоты под действием HCl , содержащей бром. Соли и эфиры называются фумаратами. В пищевой промышленности фумаровую кислоту используют как заменитель лимонной и винной кислот (пищевая добавка E297). Обладает токсичностью, в связи с чем суточное потребление с продуктами питания лимитировано уровнем 6 мг на 1 кг массы тела.

Глюконо-дельта-лактон - продукт ферментативного аэробного окисления (D-глюкозы). В водных растворах глюконо-дельта-лактон гидролизует в глюконовую кислоту, что сопровождается изменением pH раствора. Используется в качестве регулятора кислотности и разрыхлителя (пищевая добавка E575) в десертных смесях и продуктах на основе мясных фаршей, например, в сосисках.

Фосфорная кислота и ее соли - фосфаты (калия, натрия и кальция) широко распространены в пищевом сырье и продуктах его переработки. В высоких концентрациях фосфаты содержатся в молочных, мясных и рыбных продуктах, в некоторых видах злаков и орехов. Фосфаты (пищевые добавки E339 - 341) вводятся в безалкогольные напитки и кондитерские изделия. Допустимая суточная доза, в пересчете на фосфорную кислоту, соответствует 5-15 мг на 1 кг массы тела (поскольку избыточное количество ее в организме может стать причиной дисбаланса кальция и фосфора).

Содержание пищевых кислот в продуктах питания

Почти во всех пищевых продуктах содержатся кислоты или их кислые и средние соли. В продуктах переработки кислоты переходят из сырья, но их часто добавляют в процессе производства или они образуются при брожении. Кислоты придают продуктам специфический вкус и тем самым способствуют лучшему усвоению.

Пищевые кислоты представляют собой разнообразную по своим свойствам группу веществ органической и неорганической природы. Состав и особенности химического строения пищевых кислот различны и зависят от специфики пищевого объекта, а также природы кислотообразования.

В растительных продуктах чаще всего встречаются органические кислоты - яблочная, лимонная, винная, щавелевая, пировиноградная, молочная. В животных продуктах распространены молочная, фосфорная и другие кислоты. Кроме того, в свободном состоянии в небольших количествах находятся жирные кислоты, которые иногда ухудшают вкус и запах продуктов. Как правило, в пищевых продуктах содержатся смеси кислот.

Благодаря наличию свободных кислот и кислых солей многие продукты и их водные вытяжки обладают кислой реакцией.

При переработке и хранении продуктов кислотность может изменяться. Так, кислотность капусты, огурцов, яблок и некоторых других овощей и плодов возрастает в процессе квашения в результате новообразования кислот. Кислотность теста увеличивается в процессе брожения, а кислотность молока - при изготовлении, например, кефира, сметаны, простокваши; при этом кисломолочные продукты отличаются новыми свойствами по сравнению с исходным сырьем, а некоторые из них относятся к диетическим.

Кислотность может увеличиваться при хранении готовых продуктов, в результате чего их качество снижается (прокисание столовых виноградных вин, пива, прогоркание жиров и др.). Свежая пшеничная и ржаная мука всегда имеют кислую реакцию, обусловленную содержанием кислых солей, главным образом K_2HPO_4 и $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. В процессе длительного хранения кислотность муки увеличивается вследствие ферментативного распада фосфолипидов с образованием жирных кислот и фосфорной кислоты, а также в результате гидролиза жиров на жирные кислоты и глицерин. При повышенной влажности в процессе хранения сахара и муки под влиянием молочнокислых бактерий образуется молочная кислота, которая в дальнейшем при действии соответствующих бактерий может

превращаться в пропионовую и уксусную кислоты.

В большинстве растительных объектов обнаружены нелетучие моно- и трикарбоновые кислоты, предельные и непредельные, в том числе гидрокси-и оксокислоты.

В продуктах переработки плодов, например, в мезге, могут быть выявлены летучие кислоты - муравьиная и уксусная.

Кислотность молока и молочных продуктов формируется как за счет молочной кислоты, образуемой в результате биохимических превращений лактозы молока, так и за счет других, содержащихся в молоке кислот и кислых солей, а также кислотных групп казеина.

Концентрации отдельных органических кислот в различных плодах и ягодах неодинаковы. Цитрусовые плоды содержат преимущественно лимонную кислоту и небольшие количества яблочной. Содержание последней в апельсинах составляет 10-25%, в мандаринах - до 20%, в грейпфрутах и лимонах - до 5% по отношению к общей кислотности. В отличие от плодов, в кожуре апельсинов содержится значительное (примерно 0,1%) количество щавелевой кислоты.

Лимонная кислота оказывается основной также в кислотном спектре ананасов, где ее содержание достигает 85%. На долю яблочной кислоты в этих плодах приходится около 10%.

Доминирующей кислотой в составе семечковых и косточковых плодов является яблочная, содержание которой в их кислотном спектре колеблется от 50 до 90%.

В кислых сортах яблок яблочная кислота составляет свыше 90% общей кислотности, в черешне и вишне ее концентрация достигает 85-90%, в сливах (в зависимости от сорта) - от 35 до 90%. В числе других кислот в этих плодах

- лимонная и хинная.

Более 90% кислотности приходится на яблочную, лимонную и хинную кислоты в таких плодах как персики и абрикосы, причем соотношение яблочной и лимонной кислот может колебаться в широком диапазоне, что в некоторых случаях связывают с изменением содержания этих кислот в плодах в процессе созревания. Установлено, например, что при созревании персиков количество яблочной кислоты в них значительно возрастает, а лимонной уменьшается.

В отличие от других видов плодов, в винограде основной является винная кислота, составляющая 50-65% общей кислотности. Остаток приходится на яблочную (25-30%) и лимонную (до 10%) кислоты. В процессе созревания винограда содержание яблочной кислоты снижается интенсивнее, чем винной.

В большинстве видов ягод, за исключением винограда, крыжовника, черники и ежевики, преобладает лимонная кислота. Например, в землянике ее долю приходится 70-90%, в смородине - 85-90%. Содержание яблочной кислоты в этих ягодах - 10-15%. В ежевике 65-85% составляет изолимонная кислота, а в составе крыжовника - 45% яблочной и лимонной и 5-10% шикимовой.

Некоторое количество кислот в плодах и ягодах может находиться в виде солей. Их содержание, например, в лимонах, составляет до 3%, а в отдельных видах груш - 20-30%.

Кислотный спектр овощей представлен, преимущественно, теми же органическими кислотами, соотношение которых колеблется в значительных пределах. Наряду с уже известными, в составе овощей обнаруживаются янтарная, фумаровая, пироглутаминовая и некоторые другие кислоты различного строения. Отличительной особенностью томатов является присутствие в них неорганических кислот - фосфорной, серной и соляной.

Значение пищевых кислот в питании человека определяется их энергетической ценностью и участием в обмене веществ. Обычно они не вызывают дополнительной кислотной нагрузки в организме, окисляясь при обмене веществ с большой скоростью.

Пищевые кислоты в составе продовольственного сырья и продуктов выполняют различные функции, связанные с качеством пищевых объектов. В составе комплекса вкусоароматических веществ они участвуют в формировании вкуса и аромата, принадлежащих к числу основных показателей качества пищевого продукта. Именно вкус, наряду с запахом и внешним видом, по сей день оказывает более существенное влияние на выбор потребителем того или иного продукта по сравнению с такими показателями, как состав и пищевая ценность. Изменения вкуса и аромата часто оказываются признаками начинающейся порчи пищевого продукта или наличия в его составе посторонних веществ.

Главное вкусовое ощущение, вызываемое присутствием кислот в составе продукта, - кислый

вкус, который в общем случае пропорционален концентрации ионов H^+ (с учетом различий в активности веществ, вызывающих одинаковое вкусовое восприятие). Например, пороговая концентрация (минимальная концентрация вкусового вещества, воспринимаемая органами чувств), позволяющая ощутить кислый вкус, составляет для лимонной кислоты 0,017%, для уксусной - 0,03%.

В случае органических кислот на восприятие кислого вкуса оказывает влияние и анион молекулы. В зависимости от природы последнего могут возникать комбинированные вкусовые ощущения, например, лимонная кислота имеет кисло-сладкий вкус, а пикриновая - кисло-горький. Изменение вкусовых ощущений происходит и в присутствии солей органических кислот. Так, соли аммония придают продукту соленый вкус. Естественно, что наличие в составе продукта нескольких органических кислот в сочетании с вкусовыми органическими веществами других классов обуславливают формирование оригинальных вкусовых ощущений, часто присущих исключительно одному, конкретному виду пищевых продуктов.

Участие органических кислот в образовании аромата в различных продуктах неодинаково. Доля органических кислот и их лактонов в комплексе ароматообразующих веществ, например земляники, составляет 14%, в помидорах - порядка 11 %, в цитрусовых и пиве - порядка 16%, в хлебе - более 18%, тогда как в формировании аромата кофе на кислоты приходится менее 6%.

В состав ароматообразующего комплекса кисломолочных продуктов входят молочная, лимонная, уксусная, пропионовая и муравьиная кислоты.

Качество пищевого продукта представляет собой интегральную величину, включающую, помимо органолептических свойств (вкуса, цвета, аромата), показатели, характеризующие его коллоидную, химическую и микробиологическую стабильность.

Формирование качества продукта осуществляется на всех этапах технологического процесса его получения. При этом многие технологические показатели, обеспечивающие создание высококачественного продукта, зависят от активной кислотности (рН) пищевой системы.

В общем случае величина рН оказывает влияние на следующие технологические параметры:

- образование компонентов вкуса и аромата, характерных для конкретного вида продукта;
- коллоидную стабильность полидисперсной пищевой системы (например, коллоидное состояние белков молока или комплекса белково- дубильных соединений в пиве);
- термическую стабильность пищевой системы (например, термоустойчивость белковых веществ молочных продуктов, зависящую от состояния равновесия между ионизированным и коллоидным распределенным фосфатом кальция);
- биологическую стойкость (например, пива и соков);
- активность ферментов;
- условия роста полезной микрофлоры и ее влияние на процессы созревания (например, пива или сыров).

Наличие пищевых кислот в продукте может являться следствием преднамеренного введения кислоты в пищевую систему в ходе технологического процесса для регулирования ее рН. В этом случае пищевые кислоты используются в качестве технологических пищевых добавок.

Выделяют три основные цели добавления кислот в пищевую систему:

- придание определенных органолептических свойств (вкуса, цвета, аромата), характерных для конкретного продукта;
- влияние на коллоидные свойства, обуславливающие формирование консистенции, присущей конкретному продукту;
- повышение стабильности, обеспечивающей сохранение качества продукта в течение определенного времени.

Методы определения кислот в пищевых продуктах

В основе определения активной кислотности – рН различных пищевых систем лежат стандартные методы, описанные в руководствах поаналитической химии. К ним относятся калориметрический и электрометрический методы.

Определение потенциальной кислотности, характеризующей общее содержание веществ,

имеющих кислотный характер, основано на титровании этих веществ сильными основаниями (щелочами). Для различных пищевых продуктов характерны свои особые условия титрования, результаты которых представляют в соответствующих кислотных числах.

Кислотность твердых пищевых продуктов определяют титрованием водных вытяжек растворами щелочей, а кислотность жидких продуктов - путем титрования навесок или объемов. При титровании определяют суммарное содержание в продукте свободных кислот и кислых солей. Результаты титрования выражают в процентах по преобладающей в продукте кислоте или в градусах. Поскольку в лимонах преобладает лимонная кислота, то кислотность лимонов рассчитывают по лимонной кислоте, кислотность винограда - по винной, яблок, груш, слив и томатов - по яблочной, квашеной капусты, молока и кисломолочных продуктов - по молочной. Пример. Для определения кислотности молока берут 10 мл молока, добавляют индикатор и титруют 0,1 н. раствором щелочи. Количество пошедшей на титрование щелочи умножают на 0,009 и получают содержание в молоке молочной кислоты в процентах.

Число 0,009 соответствует количеству граммов молочной кислоты, необходимому для приготовления 1 мл 0,1 н. ее раствора. Для приготовления 1 л 0,1 н. раствора надо брать 9 г молочной кислоты, так как это одноосновная оксикислота и ее молекулярный вес равен 90.

Под градусом кислотности подразумевается количество миллилитров одно- или децинормальной щелочи, необходимое для нейтрализации кислот и кислых солей, которые содержатся в 100 г или 100 мл испытуемого продукта. Так, кислотность муки выражается в градусах количеством миллилитров 1 н. раствора щелочи, необходимым для нейтрализации кислот в 100 г муки, а кислотность крахмала - числом миллилитров 0,1 н. раствора щелочи на 100 г крахмала.

В пищевых продуктах наряду с нелетучими могут находиться летучие кислоты - уксусная, муравьиная, масляная и другие, которые перегоняются с парами воды. По количеству летучих кислот можно судить о качестве таких продуктов, как вино, пиво, плодово-ягодные и овощные соки и др. Допускаемые стандартами нормы летучих кислот должны соответствовать тем количествам, которые могут получиться в продукте из полноценного сырья и при нормальном ходе технологического процесса. Существующие методы определения летучих кислот подразделяют на прямые и косвенные. При прямых методах сначала отгоняют летучие кислоты, которые затем оттитровывают щелочью. При косвенных методах сначала определяют общее количество кислот в растворе, после чего путем выпаривания из него удаляют летучие кислоты и в Анализ кислотного состава пищевого продукта дает возможность обнаружить фальсификацию или подтвердить его натуральность. Для определения содержания органических кислот используют как стандартные, так и альтернативные методы контроля.

Официальный метод анализа молочной кислоты основан на ее окислении перманганатом калия до уксусного альдегида, который определяют иодометрически. Наиболее известные методы определения винной кислоты базируются на щелочном титровании выпадающего винного камня. Большинство органических кислот можно определить хроматографическими методами.

К альтернативным относятся методы, основанные на использовании ферментативных систем. Характерными особенностями ферментативного анализа являются специфичность, обеспечивающая достоверность результатов, высокие точность и чувствительность.

Задания

Задание 1. Изучить свойства кислот.

Задание 2. Проанализировать применение кислот при производстве продуктов питания.

Задание 3. Изучить методы определения кислот в пищевых продуктах.

Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику пищевым кислотам.
2. Содержание пищевых кислот в продуктах питания.
3. Методы определения кислот в пищевых продуктах.

Практическая работа № 3 ГЕЛОБРАЗОВАТЕЛИ

Цель работы: изучить свойства гелеобразователей

Краткие теоретические сведения

Гелеобразователи (желеобразователи, желирующие вещества) – это вещества, в определённых условиях способные образовывать гели.

Гели (желе) представляют собой дисперсные системы, по крайней мере, двухкомпонентные. Дисперсионной средой является жидкость. В пищевых системах это обычно вода, и гель носит название гидрогеля. Дисперсной фазой является желеобразователь, полимерные цепи которого образуют поперечно сшитую сетку. Вода в такой системе физически связана и теряет подвижность. Следствием этого является изменение консистенции пищевого продукта.

Структура и прочность пищевых гелей могут сильно различаться, например «нежный» эластичный желатиновый гель совсем не похож на

«короткий» ломкий непрочный каррагинановый.

За исключением желатина (животный белок), гелеобразователи являются углеводами (полисахаридами) растительного происхождения, растительными гидроколлоидами. Их получают из наземных растений или водорослей. По химической природе гелеобразователи являются кислыми полисахаридами с остатками серной кислоты.

Гель практически является закреплённой формой коллоидного раствора, золя. Для превращения золя в гель необходимо, чтобы междураспределёнными в жидкости молекулами начали действовать силы, вызывающие межмолекулярную сшивку. Это может происходить по-разному: снижением количества растворителя за счёт испарения; понижением растворимости распределённого вещества за счёт химического взаимодействия; добавкой веществ, способствующих образованию связей и поперечной сшивке; изменением температуры и регулированием величины pH.

При совместном использовании различных гелеобразователей возможно проявление эффекта синергизма, взаимного усиления.

Гелеобразователи могут выполнять функции стабилизаторов пены и средств для обработки виноматериалов. Области применения: мармелады, желе, варенья, фруктовые наполнители, жевательные конфеты, жевательная резинка, кондитерские массы, низкокалорийные продукты, кисломолочные продукты, низкокалорийные масла, какао и шоколадные напитки, молочно-фруктовые напитки, молоко, сливки и сгущённое молоко, мороженое и другие молочные десерты, пудинги, сыры, плавленые сыры и продукты их переработки, быстрозамороженные продукты, особенно рыба, заливки для овощей, мяса или рыбы, студень, новые продукты на основе эмульсий.

Гелеобразователи, разрешённые к применению при производстве пищевых продуктов в РФ: E400 альгиновая кислота, E401-404 альгинаты натрия, калия, аммония, кальция, E406 агар, E407 каррагинан и его натриевая, калиевая, аммонийная соли, включая фуцеллеран, E407a каррагинан из водорослей Eucheuma, E410 камедь рожкового дерева, E411 овсяная камедь, E415 ксантан, E416 карайи камедь, E418 геллановая камедь, E425 камедь коньяку, E440 пектины, E461 метилцеллюлоза, E464

гидроксипропилметилцеллюлоза, E465 этилметилцеллюлоза, E467 этилгидроксиэтилцеллюлоза, E1405 крахмал, обработанный ферментными препаратами, желатин, E1401 крахмал, обработанный кислотой, E1402 крахмал, обработанный щёлочью, E1405 крахмал, обработанный ферментными препаратами, E1410 монокрахмал фосфат, E1412 дикрахмалфосфат, этерифицированный

тринатрийметафосфатом; этерифицированный фосфор,

E1413 фосфатированный дикрахмалфосфат

«сшитый», E1414 ацетилованный дикрахмалфосфат «сшитый», E1420 ацетатный крахмал, этерифицированный уксусным ангидридом, E1421 ацетатный крахмал, этерифицированный уксусным ангидридом, E1422 ацетилованный дикрахмалоадипат, E1423 ацетилованный дикрахмалоглицерин, желатин.

Гелеобразователи, не имеющие разрешения к применению при производстве пищевых продуктов в РФ: E408 гликан пекарских дрожжей.

Задания

Задание 1. Изучить свойства гелеобразователей.

Задание 2. Проанализировать применение гелеобразователей при

производстве продуктов питания. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дать определение гелеобразователям

Отразить свойства и назначение гелеобразователей в тетрадах

Практическая работа № 4 ПОДСЛАЩИВАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Цель работы: изучить свойства подслащивающих веществ

Учебное время: 4 часа

Краткие теоретические сведения

Подслащивающие вещества, или сладкие вещества – вещества, которые используются с целью добавления продуктам для придания им сладкого вкуса, а также выполняют другие технологические функции. Они широко применяются в качестве необходимого подслащивающего компонента продуктов для лечебного и диетического питания, напитков, лекарственных средств.

В связи с учетом требований науки о питании, а также с возрастанием количества больных, которым противопоказаны высококалорийные продукты (в первую очередь людям, которые страдают сахарным диабетом), в последнее время расширяется производство низкокалорийных продуктов питания. В таких низкокалорийных продуктах питания используются заменители сахарозы как природного, так и синтетического происхождения. В кулинарной промышленности возрастает использование продуктов из крахмала: патоки (низкосахарная патока, карамельная патока, глюкозная патока), глюкозо-фруктозных сиропов, глюкозы.

Мед – это традиционное подслащивающее вещество. Мед является продуктом переработки цветочного нектара медоносных цветов пчелами. Он обладает приятным вкусом и запахом. Его цвет, состав и аромат во многом определяется и различается растениями, с которых он был собран. В меде содержится 75% моно- и дисахаридов, в том числе около 40% фруктозы, 35% глюкозы, 2% сахарозы и 5,5% крахмала. Из витаминов в меде присутствуют витамин С – 2,0 мг на 100 г., В₆ – 0,1 мг на 100 г., фолатин – 15,00 (мкг), незначительное количество В₂, В₁. Также мед содержит в себе микроэлементы (мкг/%), железо – 800, йод – 2,0, фтор – 100, органические кислоты – 1,2%.

Мед широко применяется в кондитерской промышленности, в качестве продукта питания, лекарства, а также при изготовлении напитков.

Солодовый экстракт представляет собой водную вытяжку из ячменного солода. Солодовый экстракт состоит из смеси моно-, олигосахаридов (сахароза, фруктоза, глюкоза, мальтоза), минеральных веществ, белков и ферментов. В солодовом экстракте содержание сахарозы насчитывает около 5%. Солодовый экстракт используется для приготовления кондитерских изделий и различных продуктов питания.

Сахарин является синтетическим веществом. Он слаще сахарозы в 300- 500 раз, поэтому его дозировка очень маленькая. Сахарин быстро проходит через пищеварительный тракт. 98% сахараина выводится с мочой. На 1 кг продукта разрешено использование сахараина в количестве 5 г. Безвредность сахараина до конца еще не установлена. По этой причине рекомендуется ограничивать применение сахараина. Сахарин применяется в производстве диетического питания для больных сахарным диабетом, диетических сыров, напитков и жевательных резинок.

В состав аспартама входит остаток аспарагиновой и фенилаланиновой аминокислот. Аспартам состоит из двух аминокислот (дипептид). Аспартам частично превращается в вещество дикетопиперазин в процессе приготовления пищевых продуктов. Его применяют для подслащивания мороженого и кремов, которые не требуют тепловой обработки, а также продуктов лечебного питания. Из-за снижения степени сладости аспартама, длительно хранить его не рекомендуется. Аспартам считается безопасным. Он прошел тщательную проверку на канцерогенность, мутагенность и безопасность.

Стабильные соединения при варке и выпечке называются цикламаты. Цикламаты хорошо

растворяются в воде. Они слаще сахарозы в 30 раз. Используются цикламат натрия и цикламат кальция. Эти соединения широко используются в кондитерской промышленности ряда стран.

Многоатомные спирты (полиолы). Так называемые сахарные спирты сорбит и ксилит используются очень широко. Сахарность ксилита по сравнению с сахарозой составляет 0,85. А сахарность сорбита по сравнению с сахарозой составляет 0,6. При приеме внутрь сорбит быстро всасывается. В печени он превращается во фруктозу и повышает содержание гликогена. Также сорбит обладает желчегонным действием. Он используется в качестве лечебного средства при дискинезиях желчевыводящих путей, холециститах, колитах со склонностью к запорам. Но в больших дозах сорбит оказывает противоположное действие – вызывает понос и тормозит желчеотделение.

Ксилит – это пятиатомный спирт. По своему действию сходен с сорбитом. Ксилит используется как лечебное средство при холециститах.

С древнейших времён было известно свойство некоторых органических соединений свинца придавать сладковатый привкус растворам. Так, ацетат свинца даже носил название «свинцовый сахар». Вина в древней Греции иногда хранили в свинцовой посуде, чтобы придать им более приятный вкус. К сожалению, соли свинца очень токсичны, что приводило гурманов к кажущимся странными отравлениям. Тем не менее «свинцовый сахар» эпизодически использовался для подслащивания пищевых продуктов ещё в XIX веке, в частности – в деятельности безграмотных фальсификаторов пищевых продуктов. Аналогичными свойствами обладают и другие соединения, например, соли бериллия (для него предлагалось химическое название «глиций», от греч. гликос – сладкий). Однако они ещё более ядовиты, чем соли свинца, и, в отличие от «свинцового сахара» никогда не применялись в качестве подслащивающего вещества.

Поиск подслащивающих веществ, активно проводимый в настоящее время во многих странах, обусловлен в значительной степени необходимостью оптимизации питания здоровых людей, а также возможностью решения вопросов рационального питания людей, страдающих определенными заболеваниями.

В связи с негативными последствиями, наступающие от неумеренного потребления сахаров, особое внимание уделялось созданию сахарозаменителей, которые можно было бы употреблять, удовлетворяя вкусовые чувства и не вызывая негативных последствий. Поэтому к подслащивающим веществам предъявляются следующие требования:

- приятный сладкий вкус.
- безвредность.
- отсутствие влияния на углеводный обмен
- хорошая растворимость в воде.

Стойкость к кулинарной обработке (температуре).

В последние десятилетия в экономически развитых странах ведется поиск и создаются производства новых, безвредных для человека, низкокалорийных подслащивающих веществ, способных удовлетворять потребности организма больных сахарным диабетом и лиц с избыточной массой тела. Потребляя эти продукты, можно четко регулировать поступление калорий и не чувствовать себя ущемленным в сладости. Необходимо отметить, что применение подслащивающих веществ не является необходимостью с физиологической точки зрения.

Многие подслащивающие вещества различаются между собой по химическому составу, способам получения, долей участия в обмене веществ, их переносимостью. Одним из основных показателей качества подслащивающих веществ является интенсивность сладости. В настоящее время известно много подобных веществ, обладающих сладким вкусом, что требует их классификации по различным признакам.

Коэффициент сладости подслащивающих веществ не очень сильно отличается от коэффициента сладости сахара. Многие подслащивающие вещества могут использоваться в производстве продуктов для больных сахарным диабетом. В составе всех диабетических продуктов имеется такие вещества. Итак, постепенно продукты питания, содержащие сахар будут терять свою популярность.

Подслащивающие вещества, уровень сладости которых близок к сахарозе, называют объемными подслащивающими веществами, а вещества, во много раз слаще сахарозы – интенсивными подслащивающими веществами.

Классификация подслащивающих веществ

Важной с практической точки зрения является классификация подслащивающих веществ по калорийности:

- калорийные подслащивающие вещества, прием которых необходимо учитывать в диетах, направленных на снижение массы тела, и их возможное влияние на уровень глюкозы крови;
- бескалорийные подслащивающие вещества, не имеющие противопоказаний.

Во всем мире используемые современные подслащивающие вещества разные по своему химическому составу. С этой точки зрения всех известных сладких веществ можно условно разделить на две большие группы: натуральные и искусственные.

Современными принципами питания для больных диабетом не предусматривается употребление специальных диабетических продуктов питания. Рекомендовать можно только напитки и лимонады, изготовленные с применением подслащивающих веществ, а также джемы с заменителями сахара, которые можно употреблять без учёта их калорийности (последние, впрочем, лишь в небольшом количестве).

Искусственные подслащивающие вещества

Искусственные подслащивающие вещества, которые также называют сахарными заменами, альтернативными подслащивающими веществами, или несхарными подслащивающими веществами, являются веществами, используемыми, чтобы заменить сахар в продуктах и напитках.

Они могут быть разделены на две больших группы:

- пищевые подслащивающие вещества, которые добавляют некоторую ценность энергии (калории) к пище;
- непищевые подслащивающие вещества, которые также называют подслащивающими веществами высокой интенсивности, потому что они используются в очень малых количествах так же как не добавляющий энергии, оценивают пищу.

Пищевые подслащивающие вещества включают естественную сахарозу сахара (вынесите на обсуждение сахар; состав глюкозы и фруктозы), фруктоза (найденный во фруктах так же как сахаре стола), и галактоза (сахар молока) - так же как polyols, которые являются группой составов углевода, которые не

являются сахаром, но обеспечивают приблизительно половину калорий естественного сахара. Polyols иногда называют сахарными перезолотыми приисками.

Искусственные подслащивающие вещества подслащивающие вещества без сахара, сахар alcohols, или новый сахар. Polyols происходят естественно на заводах, но могут также быть произведены коммерчески. Они включают такие составы как сорбитол, маннит, xylitol, и гидрогенизируемые гидролизаты крахмала.

Есть пять непищевых подслащивающих веществ, одобренных Управлением по контролю за продуктами и лекарствами (FDA) для использования в Соединенных Штатах на 2007. Они - сахарин, аспартам, acesulfame калий (или acesulfame-K), sucralose, и neotame.

Некоторые искусственные подслащивающие вещества используются как наполнители. Простой сахар фруктозы-А, который происходит естественно в сахарозе и фруктах. Это может быть добавлено в комбинации с сахарозой в форме кукурузного сиропа высокой фруктозы (HFCS), чтобы подсластить продукты.

Задания

Задание 1. Изучить свойства подслащивающих веществ.

Задание 2. Проанализировать применение подслащивающих веществ при производстве продуктов питания.

Задание 3. Изучить классификацию подслащивающих веществ.

Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику подслащивающим веществам.
2. Требования, предъявляемые к подслащивающим веществам.

3. Классификация подслащивающих веществ.
4. Искусственные подслащивающие вещества.
5. Применение подслащивающих веществ.

Практическое занятие № 5

КОНСЕРВАНТЫ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Цель работы: изучить пищевые добавки – консерванты, их классификацию и требования, предъявляемые к ним.

Учебное время: 4 часа

Краткие теоретические требования

В современной пищевой промышленности любой цивилизованной страны к консервантам предъявляют определенные требования. Прежде всего, они должны быть безвредными для человека. Также добавки не должны вступать в химическую реакцию с материалами, из которых изготовлена упаковка продукта. Консервантам не должны снижать пищевую ценность продуктов или придавать пище посторонний привкус или запах. Хотя в некоторых случаях консервант как раз придает продуктам желаемые вкусовые качества, как, например, уксус при мариновании или изготовлении соусов.

Консерванты – это пищевые добавки, которые увеличивают срок хранения продуктов, защищая их от порчи, вызываемой микроорганизмами (бактериями, дрожжами, плесенью). В системе кодификации ЕС консервантам присвоены индексы E 200 – E 297. В перечне консервантов с индексами E представлены, в основном, кислоты органических соединений и их производные, а также некоторые виды газов (сернистый, углекислый), сложные вещества с антибиотическими свойствами, неорганического соединения, другие природные и синтетические вещества.

Наиболее используемыми консервантами считаются поваренная соль, этиловый спирт, уксусная, сернистая, сорбиновая, бензойная кислоты и некоторые их соли.

Консерванты могут оказывать бактерицидное действие (уничтожать микроорганизмы) или останавливать или замедлять рост и размножение микроорганизмов. Их эффективность в отношении разных микроорганизмов неодинакова. Поэтому консерванты зачастую используют не по отдельности, а в сочетании друг с другом.

Классификация и использование консервантов

Существует несколько классификаций консервантов. Наиболее простая делит их на натуральные, то есть созданные природой, и синтетические, то есть синтезированные человеком. Натуральные консерванты – наиболее безопасные для здоровья, а синтетические – лучше и дольше сохраняют продукты.

По методу воздействия консерванты подразделяются:

- непосредственно воздействующие на бактерии, угнетая их жизнедеятельность;
- видоизменяющие среду (влияют на кислотность, регулируют концентрацию кислорода и т.д.), благодаря чему также добиваются уничтожения микроорганизмов.

Консерванты можно разделить на 2 группы:

Первые – собственно консерванты, их действие направлено непосредственно на клетки микроорганизмов.

Вторая группа – вещества, обладающие консервирующим действием. Они отрицательно влияют на микробы за счет регулирования кислотно-щелочной среды, активности воды или концентрации кислорода.

Методы использования консервантов различны. Одни, такие как сорбиновая кислота (E 200) или бензоат натрия (E 211) вводятся непосредственно в продукт, преимущественно в виде растворов. Другие предназначены только для обработки поверхности продуктов и тары, например, цитрусовые опрыскивают дифенилом (E 230), ортофенилфенолом (E 231) и ортофенилфенолятом натрия (E 232), а сернистым газом (диоксид серы E 200) обрабатывают сухие овощи и фрукты.

В среде, в которой присутствует консервант жизнь становится невозможна и бактерии погибают, что сохраняет продукт от порчи. Человек, состоит из огромного числа самых различных

клеток и обладает большой массой (по сравнению с одноклеточным организмом), поэтому в отличие от одноклеточных организмов не погибает от употребления консерванта (в некоторых случаях, ещё и потому, что соляная кислота, содержащаяся в желудке, частично разрушает консервант). Так, консервант Е240 (формальдегид) может присутствовать в консервах (грибы, компоты, варенья, соки и т.д.)

Область применения консервантов и влияние их на организм представлено в таблице 1.

Таблица 1 - Область применения консервантов и влияние их на организм

№п/п	Наименование консерванта	Область применения	Влияние на организм человека
1	Е210, Е211, Е213-217, Е240	консервы любого вида (грибы, компоты, соки, варенья)	образование злокачественных опухолей.
2	Е221-226, Е230-232, Е239	консервы любого вида	заболевания желудочно-кишечного тракта. Аллергические реакции

Консерванты предотвращают образование вредных токсинов, сохраняют запах и вкус продуктов, предотвращают их от плесневения.

Задания

Задание 1. Изучить свойства консервантов.

Задание 2. Проанализировать применение консервантов при производстве продуктов питания. Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дать определение консервантам
2. Общие требования к консервантам.
3. Классификация и использование консервантов.

Практическое занятие № 6

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АРОМАТИЗАТОРОВ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ

Цель работы: изучить характеристику ароматизаторов, их классификацию и применение

Краткие теоретические требования

Пищевой ароматизатор — это добавка, вносимая в пищевой продукт для улучшения его аромата и вкуса и представляющая собой вкусоароматическое вещество или смесь вкусоароматических веществ с растворителем или сухим носителем (наполнителем) или без них.

В состав пищевого ароматизатора может входить традиционное пищевое сырье и пищевые добавки, разрешенные Департаментом Госсанэпиднадзора Минздрава России. Соки (в том числе концентрированные), варенья, сиропы, вина, коньяки, ликеры и другие подобные продукты, а также пряности (свежие, сухие, механически обработанные) не относятся к ароматизаторам, так как указанное сырье может применяться как пищевой продукт или типичный ингредиент пищи и, следовательно, его нельзя считать добавкой.

Пищевым ароматизаторам коды Е не присваиваются. Это обусловлено тем, что пищевые ароматизаторы являются сложными многокомпонентными смесями, и количество выпускаемых в мире пищевых ароматизаторов составляет десятки тысяч, в то время как число реально используемых пищевых добавок, не считая смесевых и ароматизаторов, всего около 500.

Классификация ароматизаторов

Пищевые ароматизаторы принято подразделять на натуральные пищевые ароматизаторы, идентичные натуральным пищевые ароматизаторы и искусственные пищевые ароматизаторы.

Натуральные пищевые ароматизаторы могут включать только натуральные ароматические компоненты. Натуральные ароматические компоненты — это химические соединения или их смеси, выделенные из натурального сырья с применением физических методов, а также полученные с помощью биотехнологии. Одной из разновидностей натуральных пищевых ароматизаторов являются эссенции - водно - спиртовые вытяжки или дистилляты летучих веществ из растительного сырья. Идентичные натуральным ароматизаторы имеют в составе минимум один компонент, идентичный натуральному, могут содержать также натуральные компоненты. Идентичные натуральным ароматические компоненты - это химические соединения, идентифицированные в сырье растительного или животного происхождения, но полученные химическим синтезом или выделенные из натурального сырья с применением химических методов.

Искусственные пищевые ароматизаторы имеют в составе минимум один искусственный компонент, могут содержать также натуральные и идентичные натуральным компоненты. Искусственные ароматические компоненты — это химические соединения, не идентифицированные до настоящего времени в сырье растительного или животного происхождения и полученные путем химического синтеза. В настоящее время не имеется научных доказательств предпочтительности (с токсиколого-гигиенической точки зрения) натуральных ароматизаторов по сравнению с идентичными натуральным или с искусственными.

Пищевые ароматизаторы предназначены для придания пищевым продуктам вкуса и аромата.

Применение пищевых ароматизаторов

Применение пищевых ароматизаторов позволяет:

- создать широкий ассортимент пищевых продуктов, отличающихся по вкусу и аромату, на основе однотипной продукции: леденцовой карамели, мармелада, безалкогольных и слабоалкогольных напитков, желе, мороженого, йогуртов, жевательной резинки и других;
- восстановить вкус и аромат, частично утерянный при хранении или переработке - замораживании, пастеризации, консервировании, концентрировании;
- стандартизировать вкусоароматические характеристики пищевой продукции вне зависимости от ежегодных колебаний качества исходного сельскохозяйственного сырья;
- усилить имеющийся у продуктов натуральный вкус и аромат;
- придать аромат продукции на основе некоторых ценных в питательном отношении, но лишенных аромата, видов сырья (например, продуктов переработки сои);
- придать аромат продукции, получаемой с использованием технологических процессов, при которых не происходит естественного образования аромата (например, приготовление пищи в микроволновых печах);
- избавить пищевую продукцию от неприятных привкусов. Не допускается использование пищевых ароматизаторов для маскировки изменения аромата пищевых продуктов, обусловленного их порчей или недоброкачеством сырья.

Пищевые ароматизаторы могут выпускаться в виде жидких (растворы или эмульсии), сухих и пастообразных продуктов.

Жидкие пищевые ароматизаторы, как правило, дешевле аналогичных сухих и предназначены для большинства пищевых продуктов (кондитерских и выпечных изделий, напитков, масложировой и молочной продукции, мороженого и др.).

Эмульсионные пищевые ароматизаторы применяются для замутненных напитков, колбасных изделий, мясных и рыбных полуфабрикатов, соусов, кетчупов, майонезов, приправ и других продуктов.

Сухие пищевые ароматизаторы предназначены для производства пищевых концентратов, мясных и колбасных изделий, экструдированных продуктов.

Пищевые ароматизаторы получают в результате физических (экстракция, дистилляция, растворение, смешение) или химических (синтез, реакция Майяра, дымообразование при горении или пиролизе) процессов.

В соответствии с требованиями Департамента государственного санитарно-эпидемиологического надзора Министерства здравоохранения РФ в ароматизаторах могут

использоваться натуральные и синтетические вкусоароматические вещества, включенные в Приложение 6 СанПиН 2.3.2.1293-03 «Вкусоароматические химические вещества для производства пищевых ароматизаторов».

В документе Европейского Совета приведен перечень растений, рекомендованных в качестве источников сырья для производства ароматизаторов. Для получения ароматических компонентов могут использоваться плоды, кора, смолистые выделения, ветки, листья, цветы и корни.

Жидкие ароматизаторы в виде растворов производят растворением рецептурных количеств ароматических компонентов в 1,2-пропиленгликоле, этиловом спирте, триацетине и др. с последующей фильтрацией. Жидкие эмульсионные ароматизаторы получают эмульгированием ароматических компонентов в воде с использованием специальных видов оборудования и добавок.

Сухие пищевые ароматизаторы производят нанесением ароматических компонентов на подходящий носитель в порошкообразной форме (соль, сахар, крахмалы и их производные и др.) при тщательном перемешивании. Этот метод применим лишь для мало летучих и стойких к окислению ароматических компонентов. Более сложный вариант предполагает последующее инкапсулирование, например смолой акации, что частично предотвращает потери летучих веществ и их окисление.

Наиболее дорогостоящий, но дающий наилучшие результаты, способ заключается в получении эмульсии ароматической композиции в растворе инкапсулирующего агента (смолы акации, мальтодекстрина и др.) с последующей сушкой в распылительной сушилке.

«Реакционные» или «технологические» ароматизаторы (жидкие, сухие, пастообразные) производят по реакции Майяра взаимодействием редуцирующих сахаров и аминокислот, в том числе гидролизатов белков, при нагревании.

Ароматизаторы копчения получают абсорбцией дымов, используемых в традиционном копчении, растворителем (как правило, водой) с последующей очисткой. Название ароматизатора лишь частично характеризует его аромат, к тому же один и тот же ароматизатор может сообщать разным пищевым продуктам различный аромат.

Для получения предварительного впечатления об ароматизаторе обычно оценивают запах путем пронюхивания, а вкус и аромат — путем дегустации ароматизированного сахарного сиропа или солевого раствора. Однако при этом невозможно учесть изменения ароматизатора в процессе производства продукции, связанные с температурной обработкой, влиянием pH и т.д.

Для окончательной оценки ароматизатора необходимо изготовить соответствующую пищевую продукцию в модельных лабораторных или, лучше, в производственных условиях, с учетом действия всех технологических факторов.

Дозировки пищевых ароматизаторов в пищевые продукты обычно находятся в пределах от 0,1 до 2,0 кг на 1 т или 100 дал готовой продукции. При подборе дозировок следует руководствоваться рекомендациями фирмы - производителя, в то же время оптимальные дозировки могут быть подобраны только потребителем опытным путем с учетом специфики технологии и конкретной продукции.

Превышение рекомендуемых дозировок, как правило, не представляет опасности с токсиколого-гигиенической точки зрения (коэффициент безопасности составляет минимально 10-100), однако при передозировке часто нарушается гармоничность аромата и появляются посторонние

«синтетические» оттенки.

В РФ пищевые ароматизаторы (кроме ароматизаторов, содержащих биологически активные вещества в соответствии с Приложением 3, разделом 3.17.) разрешены для розничной продажи (п.2.26 СанПиН 2.3.2.1293-03).

Пищевые ароматизаторы, внесённые в список разрешённых к применению при производстве пищевых продуктов в РФ: ванилин, этилванилин, E314 гваяковая смола, копильные препараты, E160c масло- смолы паприки, E906 бензойная смола.

Задания

Задание 1. Изучить свойства ароматизаторов.

Задание 2. Проанализировать применение ароматизаторов при производстве продуктов

питания. Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Дать определение ароматизаторам.
2. Провести классификацию ароматизаторов.
3. Отразить применение ароматизаторов в производстве

Практическая работа № 7 РАЗРЫХЛИТЕЛИ

Цель работы: изучить свойства разрыхлителей

Краткие теоретические сведения

Разрыхлитель - вещество, используемое для придания какому-либо пищевому продукту рыхлости и пышности. В основном, используется для разрыхления теста.

Виды разрыхляющих веществ:

- саморазрыхляющие — вещества, самостоятельно выделяющие разрыхляющие газы, образующие пустоты в продукте, в результате метаболизма или химической реакции;
- разрыхляющиеся продукты — вещества, которые способны приобрести рыхлость самостоятельно, либо в смеси с другими продуктами, в

результате механического воздействия в форме взбития, например, венчиком или миксером. Формально, не могут быть разрыхлителями, так как они сами являются продуктом для разрыхления. Однако, при внесении таких продуктов в другие продукты, последние приобретают аналогичные первым свойства;

- разрыхляющие газы — газы, которые расширяются, увеличиваются в объёме при воздействии на них перепада температур или давления, и образующие пустоты в продукте.

На основе химических разрыхлителей изготавливается пекарский порошок, в розничной торговле встречающийся под обобщающим названием

«Разрыхлитель теста». Некоторые виды химических разрыхлителей:

- карбонат натрия — сода, пищевая добавка E500i.
- гидрокарбонат натрия — пищевая сода, пищевая добавка E500ii.
- смесь карбоната натрия с гидрокарбонатом натрия — пищевая добавка E500iii.
- карбонат аммония — пищевая добавка E503i.
- гидрокарбонат аммония - пищевая добавка E503ii.
- карбонат калия (поташ) — пищевая добавка E501i.
- гидрокарбонат калия (поташ) — пищевая добавка E501ii.
- пирофосфаты — пищевая добавка E450.
- ортофосфаты — пищевые добавки E300-E399.
- винный камень — смесь тартрата калия (E336i) с битаратом калия (E336ii).

Пищевая сода выступает разрыхлителем сама по себе, при температуре

60 °C (гидрокарбонат натрия) начинает распадаться на карбонат натрия, углекислый газ и воду:

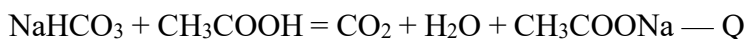


Пищевая сода и сода - соли очень слабой и неустойчивой угольной кислоты, поэтому они реагируют с более сильными кислотами выделяя углекислый газ. Тесто обычно обладает слабой кислотностью (вызванной молочными продуктами), но для усиления эффекта муку нередко предварительно смешивают с лимонной кислотой (всухую), или добавляя винную кислоту (как вариант уксусную кислоту) в жидкость. Смесь соды, лимонной кислоты и муки иногда продаётся под названием пекарского порошка.

Широко распространено мнение, что смешивать соду с уксусом надо перед добавлением в тесто. Это бессмысленно, так как реакция проходит вне теста, углекислый газ улетучивается до начала приготовления. Реакция газообразования начинается сразу при замешивании, важно поставить его сразу в печь, когда тесто нагревается — реакция ускоряется, пузырьки расширяются и многократно

поднимают тесто.

Уравнение реакции:



Карбонат аммония: в отличие от пищевой соды, карбонат аммония полностью распадается на газообразные компоненты, не оставляя

минеральных солей и ничего не внося во вкус выпечки. Потому может использоваться в нестрогой дозировке, так как в любом случае распадётся весь. Кроме того, выделяет больше газов. Единственный недостаток — нестойкость на воздухе при длительном хранении. Является основным компонентом порошков для выпечки.

При нагреве до $t = 60^\circ\text{C}$ быстро распадается на аммиак (NH_3), углекислый газ (CO_2) и воду (H_2O) по реакции:



Разрыхляющиеся продукты: агар-агар, желатин жиры смеси с сахарным песком, каррагинан, молочные сливки, пектиновые вещества, яичный белок.

Разрыхляющие газы: воздух, закись азота — пищевая добавка E942, паруглекислый газ - пищевая добавка E290.

Химические разрыхлители

Химическое образование газов происходит, когда химические разрыхлители разрушаются под воздействием влаги и тепла. Перед описанием химических разрыхлителей нужно дать определение устойчивости при расстойке. Устойчивость при расстойке — это мера, которая определяет, насколько хорошо тесто выдерживает (терпит) задержку перед выпечкой, не теряя разрыхляющие газы. Устойчивость при расстойке - важное свойство для коммерческих пекарен, где необходима последовательность при приготовлении продукции. При большом объеме продукции тесто стоит какое-то время на столе до выпекания.

Функции химических разрыхлителей: химические разрыхлители, например, углекислый аммоний, двууглекислый натрий (пищевая сода), придают выпекаемым продуктам следующие свойства:

- способствуют поднятию теста. При использовании химических разрыхлителей поднятие теста происходит, когда образуются газы в процессе распада разрыхлителей и когда эти газы начинают распространяться.
- смягчают. При поднятии теста, когда формируются и распространяются газы, стенки клеток в выпекаемом продукте растягиваются и истончаются. Благодаря этому выпекаемые изделия легче есть, так как они получаются мягкими.
- нормализуют уровень pH. Многие виды теста имеют почти нейтральный уровень pH, если в них не добавлены никакие химические разрыхлители (например, пищевая сода).
- способствуют образованию структуры. Вспомните, что взбивание, просеивание, смешивание — это все физические процессы, необходимые для образования маленьких воздушных клеток в тесте. Химические разрыхлители, которые освобождают углекислый газ при смешивании, также способствуют процессу формирования воздушных клеток. Воздушные клетки необходимы для образования структуры изделия, и чем их больше, тем лучше будет структура теста. Добавление углекислого газа в тесто делает его менее плотным и более удобным для смешивания. Воздушные клетки также уплотняют тесто, замедляя движение в нем жидкостей.
- способствует образованию вкуса. Небольшое количество разрыхлителя и пищевой соды, добавленное в тесто, придает ему ярко выраженный кисло-соленый вкус, который является характерным, например, для содовых бисквитов или ячменных (или пшеничных) лепешек. Переизбыток пищевой соды создает неприятный химический привкус.

Разрыхлительные порошки

Существует несколько разных видов разрыхлительных порошков. Все они содержат пищевую соду, одну или несколько кислот (в виде кислотных солей) и сухой крахмал или другой наполнитель. Кислотные соли освобождают кислоту

при растворении в воде. Например, винный камень — это кислотная соль (калиевая кислота тартрата). Когда винный камень растворяется в тесте и освобождается винная кислота, она вступает в реакцию с пищевой содой и производит углекислый газ для разрыхления. Часто для простоты кислотные соли называют просто кислотами. Все разрыхлительные порошки освобождают одинаковое минимальное количество углекислого газа: в норме — 12 процентов от веса разрыхлительного порошка. Это значит, что большинство порошков более или менее взаимозаменяемы (пока они свежие). Но хотя они и взаимозаменяемы, это не значит, что они идентичны. Для описания разрыхлительных порошков и их различий будет полезно разделить их на категории. Когда-то можно было разделить порошки по действию: одно- или двухстороннее действие. Сегодня все продаваемые порошки с двухсторонним действием. Лучше разделять разрыхлительные порошки по степени их реакции. Еще один способ — по типу кислоты, которая в них содержится. Пекарский порошок (бакпульвер) — разрыхляющее средство для кондитерского теста. Это смесь различных разрыхлителей. Основные ее компоненты - сода, углекислый аммоний и кремортартар. Чтобы они не выдыхались и не взаимодействовали друг с другом, в порошок вводят нейтральный компонент - муку (обычно рисовую) или сахарную пудру. Многие производители держат рецепт своего продукта в тайно, не указывая точный состав на упаковке. Но практически всегда верно следующее правило: на 100 г муки надо брать 4 г пекарского порошка (примерно треть чайной ложки). Пекарский порошок «Домашний» можно приготовить дома, смешав 5 г пищевой соды, 3 г лимонной кислоты и 12 г муки. Это количество порошка (20 г) рассчитано на 500 г муки. Добавление порошка придает тесту легкий пористый вид, т. к. разрыхляет его. Порошок в сухом виде нужно смешать с мукой и лишь после этого вымешивать тесто. Разведенный в молоке или воде, он теряет свои качества.

Считается, что кондитерские изделия с его добавлением гораздо качественнее, чем «содовая» выпечка: цвет теста получается ровным, а привкуса соды совсем не чувствуется.

Задания

Задание 1. Изучить свойства разрыхлителей.

Задание 2. Проанализировать применение разрыхлителей при производстве продуктов питания.

Задание 3. Изучить классификацию разрыхлителей. Письменно ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Виды и классификация разрыхлителей.
2. Химические разрыхлители.
3. Разрыхлительные порошки.

Практическое занятие №8

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ОКРАСКУ ПРОДУКТА

Цель работы: изучить физико-химические характеристики пищевых красителей

Краткие теоретические сведения

Пищевые красители – это категория добавок, которая в международной классификации обозначается кодами от E100 до E199. Их основная цель – подкрашивать продукты питания, делая их внешне более привлекательными и аппетитными.

Существует множество различных пищевых красителей, которые можно классифицировать следующим образом: натуральные или природные, синтетические или искусственные, минеральные. Натуральные красители – это красящие вещества, получают которые физическими способами воздействия на источники растительного, а также животного происхождения. Однако могут быть такие вещества модифицированы, например, для повышения их стойкости и т.п. Чаще всего источниками натуральных красителей являются фрукты, ягоды, всевозможные корни, листья, цветы.

Таблица 3 - Натуральные красители

№ п/п	Наименование красителя	Код
1	Куркумины	E-100

2	Рибофлавины	E101
3	Алканет, Алканин	E103
4	Кармины, Кошениль	E120
5	Хлорофилл	E140
6	Медные комплексы хлорофиллов и хлорофиллинов	E141
7	Сахарные кодеры	E150
8	Каротины	E160
9	Каротиноиды	E161
10	Красный свекольный	E162
11	Антоцианы	E163
12	Танины пищевые	E181

Природные красители, в том числе и модифицированные, чувствительны к действию кислорода воздуха (например, каротиноиды), кислот и щелочей (например, антоцианы), температуры, могут подвергаться микробиологической порче.

Синтетические красители – это органические вещества, которые в природе не встречаются. Их получают в лабораторных условиях посредством разнообразных химических реакций. Чаще всего синтетические красители можно встретить в форме натриевых солей. Они хорошо растворимы в воде, что облегчает процесс их применения в производстве продуктов питания, в частности, в производстве жидких продуктов.

Таблица 4 - Синтетические красители

№ п/п	Наименование красителя	Код
1	Тартразин	E102
2	Желтый хинолиновый	E104

3	Желтый 2G	E107
4	Желтый «солнечный закат»	E110
5	Азорубин, Кармуазин	E122
6	Понсо 4R, Пунцовый 4R	E124
7	Красный 2G	E128
8	Красный очаровательный AC	E129
9	Синий патентованный V	E131
10	Индигокармин	E132
11	Синий блестящий FCF	E133
12	Зеленый S	E142

Синтетические красители обладают значительными технологическими преимуществами по сравнению с большинством натуральных красителей.

Они дают яркие, легко воспроизводимые цвета и менее чувствительны к различным видам воздействия, которым подвергается материал в ходе технологического потока.

Минеральные (неорганические) красители. В качестве красителей применяют минеральные пигменты и металлы. В Российской Федерации разрешено применение 7 минеральных красителей и пигментов, включая уголь древесный.

Таблица 5 - Минеральные красители

№ п/п	Наименование красителя	Цвет водных или масляных растворов	Код
1	Уголь	Черный	E102
2	Уголь древесный	Черный	E104
3	Углекислые соли кальция	Белый	E107
4	Диоксид титана	Белый	E110
5	Оксиды железа	Зеленый	E122
6	(I) железа (+2;+3) оксид черный	Черный	E124
7	(II) железа (+3) оксид красный	Красный	E128
8	(III) железа (+3) оксид желтый	Желтый	E129
9	Серебро		E131
10	Золото		E132

Наиболее широко пищевые красители применяются при производстве кондитерских изделий, напитков, маргаринов, некоторых видов консервов, сухих завтраков, плавленых сыров, мороженого.

Задания

Задание 1. Определение плотности красителя.

Тщательно вымытый и высушенный пикнометр взвешивают, заполняют его дистиллированной водой (температура 20 °С) немного выше отметки, закрывают пробкой и помещают на 30 мин. в водяной термостат, температура воды в котором 20 °С. Температуру проверяют термометром, погружая его в термостат немного выше отметки пикнометра. Через 30 мин., не вынимая пикнометра из термостата, открыв пробку, устанавливают уровень воды по верхнему краю мениска. Избыток воды убирают фильтровальной бумагой, свернутой в тонкую трубочку. Горлышко пикнометра внутри также

вытирают фильтровальной бумагой, после чего пикнометр закрывают пробкой, вынимают из воды, вытирают досуха снаружи фильтровальной бумагой и взвешивают. Взвешивание пустого пикнометра и наполненного водой повторяют 2-3 раза и для вычисления берут среднее арифметическое значение. После этого воду выливают, пикнометр высушивают в сушильном шкафу при температуре не выше 80 °С и охлаждают до комнатной температуры. Затем пикнометр наполняют красителем и взвешивают.

Темперирование (доведение температуры исследуемой жидкости до 20 °С), установление уровня красителя, вытирание пикнометра проводят так же, как указано выше.

Относительная плотность концентрированного красителя вычисляют по формуле:

$$D = (m_1 - m_0) / (m - m_0), \quad (1)$$

где m_1 - масса пикнометра с испытуемым образцом; m_0 - масса пустого пикнометра;

m - масса пикнометра с водой, г

Таблица 6 – Результаты определения плотности красителя

№ п/п	Наименование красителя	Относительная плотность концентрированного красителя		
		масса пикнометра с	масса пустого пикнометра	масса пикнометра с
1		испытуемым образцом (m_1)	(m_0) водой	, г. (m)
2				

Задание 2. Определение активной плотности красителя.

Подготовленный раствор порошкообразного или концентрированного красителя наливают в стаканчик, устанавливают в потенциометр и погружают в него концы электродов, включают в прибор и снимают показания по шкале рН-метра. Измерение рН повторяют два раза, каждый раз вынимая электроды из раствора и при измерении, вновь погружая их в раствор. Значение рН выражают как среднее арифметическое этих определений.

Активную кислотность в концентрированном красителе определяют непосредственно на потенциометре любой марки, а порошкообразный разбавляют предварительно дистиллированной водой в соотношении 1:1.

Таблица 7 – Результаты определения активной плотности красителя.

№ п/п	Наименование красителя	Активная плотность красителя		
1				
2				
3				

Задание 3. Восстановление индигокармина

В пробирку наливают 2 мл 5% раствора глюкозы, прибавляют 2 мл 10% раствора карбоната натрия и раствор индигокармина до получения темно-синей окраски. При осторожном нагревании полученного раствора происходит восстановление индигокармина и жидкость приобретает желтоватую окраску. Если синяя окраска долго не исчезает, то необходимо добавить немного раствора глюкозы. Раствор лейкосоединения охлаждают и сильно встряхивают. Снова появляется синяя окраска вследствие окисления лейкосоединения кислородом воздуха. При повторном нагревании синяя окраска исчезает, и раствор снова приобретает желтый цвет. В этих превращениях глюкоза выступает в роли восстановителя, окисляясь до глюконовой кислоты. Подобные превращения индигокармина в лейкосоединения возможны до полного исчерпания глюкозы.

Задание 4. Письменно ответить на контрольные вопросы

1. Красители – это?
2. Классификация пищевых красителей.
3. Какие натуральные красители Вам известны? Каковы источники их получения?
4. Каковы основные требования, предъявляемые к натуральным пищевым красителям?
5. Какие красители относятся к синтетическим? Каковы их особенности по сравнению с натуральными красителями?
6. Какие красители относятся к минеральным?
7. В чем практическое значение показателей плотности и активной кислотности красителей?
8. Какие пищевые красители запрещены к применению в РФ?

Практическое занятие № 9

КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК И БАД

Цель: определить цели использования БАД и изучить рынок пищевых добавок в России и за рубежом

Учебное время: 4 часа

Краткие теоретические сведения

БАД - это концентрированная форма незаменимых факторов питания, которые в обычной пище содержатся в недостаточном количестве. БАД получают из растительного или животного сырья, а также биотехнологическими способами.

Ежегодно в мире создаются БАД все нового состава, и поэтому приходится постоянно уточнять их классификацию. В настоящее время известны БАДы, используемые для следующих целей.

Во-первых, для восполнения недостаточного поступления с рационом незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, пищевых волокон, биофлавоноидов, эфирных масел, экстрактивных веществ.

Во-вторых, для уменьшения калорийности рациона, регулирования аппетита и массы тела.

В-третьих, для повышения неспецифической резистентности организма, снижения риска развития заболеваний и обменных нарушений.

В-четвертых, для осуществления в физиологических границах регуляции функций организма.

В нашей стране разработана правительственная программа (“Концепция государственной политики в области здорового питания населения РФ”) является ведущим документом, определяющим позицию государства по отношению к БАД как к специфической группе пищевых продуктов и утверждающим их правовой статус. Согласно этой концепции, основными нарушениями в пищевом статусе населения России являются: избыточное потребление животных жиров, сахара и соли, и, напротив, дефицит полиненасыщенных жирных кислот, полноценных животных белков, большинства витаминов, минеральных веществ, микроэлементов, пищевых

волокон. К наиболее угрожающим медицинским последствиям этих нарушений отнесены распространение ожирения, снижение иммунного статуса и резистентности к инфекциям, рост числа алиментарно-зависимых заболеваний, гипертонии и онкологических заболеваний.

За последний год в РФ было зарегистрировано 1600 новых отечественных БАДов, при том, что всего на рынке официально присутствует около 6000 наименований данной продукции. Объем продаж БАД отечественного производства в стоимостном выражении за два последних года вырос на 37%, и по итогам 2006 года составил 409 млн. дол., демонстрируя прирост, заметно превышающий темпы развития рынка лекарственных средств. Ежемесячный доход от употребления БАД на душу населения составляет в России всего лишь около 4 долл. В среднеразвитой стране ЕС – порядка 40 долл., а у лидеров потребления БАД Японии и США – почти 200 долл.

Контроль качества БАД

Если акцентировать проблему контроля безопасности и эффективности БАД с учетом научных и рыночных аспектов, то станет понятной вся ее сложность и актуальность. С одной стороны, этот контроль должен быть достаточно строгим, учитывая быстрое появление на рынке все новых производителей и дистрибьюторов БАД, среди которых понимание медико-этических принципов еще не всегда находится на должном уровне; с другой – разумно-либеральным.

Контроль качества БАД в нашей стране с 2003 года осуществляется Федеральной службой Роспотребнадзора. Обязательной является регистрация всех вновь созданных или импортируемых БАД. При этом проверяется безопасность субстанции для здоровья, для чего образцы БАД исследуются по пяти направлениям:

- радиационная;
- микробиологическая безопасность;
- тесты на наличие детергентов;
- пестицидов, тяжелых металлов.

Содержание этикетки БАДа, Роспотребнадзор проверяет достоверность утверждения заявителем, что его субстанция действительно содержит в определенных количествах биологически активные вещества. Таким образом, не допускается проникновение на рынок «БАД – пустышек». Все инструментальные исследования проводятся тремя органами, уполномоченными Роспотребнадзором, в каждом из которых действуют свои экспертные советы: ГУ питания РАМН, Федеральный и Московский центры гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора.

Получив заявку на регистрацию БАД от импортера или производителя, Роспотребнадзор направляет ее в один из экспертных советов. После прохождения исследований, они дают заключение, на основании которого и выдается регистрационное удостоверение.

Проверка эффективности БАД в нашей стране является добровольной и осуществляется несколькими центрами добровольной сертификации. Некоторые из них действуют под началом центрального органа системы

добровольной сертификации, который был создан как некоммерческий методический центр при Роспотребнадзоре. Однако есть и другие центры, которые действуют, как они утверждают, совершенно независимо, не признавая правил и нормативов, установленных центральным органом Роспотребнадзора. По моему, может быть субъективному, мнению таким образом начинается “игра без правил”. Вопреки интересам потребителя, здесь существует возможность выдачи сертификата соответствия разного уровня критичности.

Не прошедшие добровольную сертификацию биологические добавки могут быть приняты в торговую сеть. Однако в этом случае противозаконной является реклама любых направлений их медико-биологической эффективности. Если подобная

реклама все же появляется, территориальные органы Федеральной антимонопольной службы РФ вправе преследовать по закону такого рекламодача.

Государственная регистрация БАД осуществляется в большинстве цивилизованных стран. Их регистрация осуществляющаяся как независимыми органами, так и под эгидой союзов потребителей. Такие союзы представляют собой как бы «пятую власть» западного мира.

Система регистрации БАД в ЕС и США значительно отличается от российской. В государствах ЕС обязательной регистрации подлежат из всех БАД лишь витаминно-минеральные комплексы. В Америке процедура регистрации носит заявительный характер. Проверки носят выборочный характер или осуществляются в связи с обращениями в суд потребителей, считающих, что некая добавка нанесла ущерб их здоровью.

Таким образом, биологически активные добавки к пище стремительно входят в нашу жизнь, но их использование для укрепления здоровья населения позволит только надежный контроль безопасности и эффективности этого класса продуктов, постоянное пополнение знаний о них среди наших соотечественников, и подготовка таких врачей, фармацевтов и провизоров, которые могли бы грамотно и убежденно объяснить пациенту и посетителю аптеки, что такое БАД и как ими пользоваться не для лечения болезней, но для коррекции и поддержания различных функций организма.

Задания

Задание 1. Проанализировать рынок БАД в России и за рубежом

Задание 2. Изучить основные этапы проведения контроля качества добавок.

Письменно ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Рынок БАД в России и за рубежом.
2. Контроль качества БАД.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы
по дисциплине «Пищевые добавки для производства продуктов питания из растительного
сырья»

направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
направленность (профиль) Биотехнология производства продукции из растительного
сырья, виноделия и бродильных производств

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Пищевые и биологически активные добавки», студент должен научиться работать на лекциях и лабораторных занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценивания поэтапного формирования результатов освоения дисциплины (текущий контроль) предусмотрены тестовые задания. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях. Перед проведением тестирования преподаватель знакомит студентов с вопросами теста, а после проведения тестирования проводит анализ его работы. Перечень примерных тестовых заданий представлен в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Освоение студентом теоретической части курса предусматривает самостоятельное изучение основных его положений, изложенных в рабочей программе, с использованием рекомендуемых литературных источников.

Тема 1. Классификация пищевых добавок

Ключевые вопросы темы

1. Введение, предмет и задачи дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки», значение в технологии общественного питания. Планируемые результаты освоения дисциплины. Ознакомление студентов с возможными рисками освоения дисциплины и формами текущего и промежуточного контроля.

2. Классификация, обозначение, подбор и применение пищевых и биологически активных добавок.

Литература: [6; 8–9]

Методические рекомендации

Комиссия Codex Alimentarius выделяет ряд функциональных классов пищевых добавок, их определений и подклассов. Все пищевые добавки имеют кодовое обозначение для того, чтобы их легко было перечислить на ограниченной площади торговых этикеток. Код состоит из буквы «Е» (Европа) и трех-четырёхзначного кода, иногда с добавкой букв. Для каждого типа добавок выделена цифровая группа, которая облегчает распознавание добавки.

- E100-E199 – красители.
- E-200-E-299 – консерванты.
- E300-E399 – антиокислители (предотвращают окисление, прогоркание продуктов).
- E400-E499 – стабилизаторы консистенции, загустители, эмульгаторы (помогают соединяться веществам, которые иначе, не соединяются и расслаиваются, например, жирам и воде).
- E500-E599 – регуляторы кислотности, антислеживающие добавки.
- E600-E637 – усилители вкуса и запаха, ароматизаторы.

- E700-E799 – антибиотики.
- E800-E899 – запасные коды.
- E900-E999 – подсластители, противопенные и глазирующие вещества; ингредиенты, улучшающие качество муки.
- E938-949 – газы для упаковки продуктов (азот, гелий, аргон, кислород).
- E950-969 – подсластители.
- E1000-E1999 – стабилизаторы, эмульгаторы и разделители, пеногасители и пенообразователи, наполнители, влагоудерживающие компоненты и пр.
- E1100-E1105 – ферментные препараты.

В некоторых случаях после названия пищевой добавки или заменяющего его индекса может стоять ее концентрация. Наличие пищевых добавок в продуктах должно указываться на потребительской упаковке, этикетке, банке, пакете и в рецептуре. В настоящее время вопросами применения пищевых добавок занимается специализированная международная организация Объединенный комитет экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминатам (загрязнителям) – JECFA (ФАО – Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН; ВОЗ – Всемирная организация здравоохранения.) Для выполнения Объединенной программы ФАО/ВОЗ по пищевым стандартам при комитете создана специальная комиссия Codex Alimentarius, представляющая собой межправительственный орган, который включает более 120 государств-членов.

Вопросы для самоконтроля:

1. Определение ПД.
2. Определение БАД.
3. Классификация ПД по технологическим функциям.
4. Классификация ПД по функциональным классам.
5. Удостоверение качества и безопасности пищевых добавок.
6. Вещества, улучшающие цвет, аромат и вкус продуктов.
7. Вещества, регулирующие консистенцию продуктов.
8. Вещества, способствующие увеличению сроков годности.
9. Вещества, ускоряющие и облегчающие ведение технологических процессов.
10. Товарная экспертиза пищевых добавок.
11. Кодировка пищевых добавок согласно Codex Alimentarius.
12. Нормативные документы, контролирующие использование пищевых добавок.
13. Что относится к запрещённым добавкам?
14. Что относится к неразрешённым добавкам?

Тема 2. Пищевые добавки для улучшения (изменения) сенсорных свойств продуктов

Ключевые вопросы темы

1. Пищевые добавки для улучшения внешнего вида продуктов (красители и цветокорректирующие материалы).
2. Вещества, изменяющие структуру продуктов (загустители и гелеобразователи).
3. Эмульгаторы и стабилизаторы, их поверхностно-активные свойства.

4. Вкусо-ароматические пищевые добавки (подсластители, усилители вкуса и запаха, пряности, регуляторы кислотности)

Литература: [2; 6; 8–9]

Методические рекомендации

При изучении данной темы студентам необходимо изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства синтетических и минеральных красителей, Е-нумерацию, технологию введения красителей в пищевые продукты. Токсикологическая оценка, ПДК и ДСД красителей. Изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства подсластителей. Изучить технологические параметры введения подсластителей в пищевые продукты; токсикологическую оценку, ПДК и ДСД синтетических подсластителей. Изучить классификацию, физико-химические и технологические свойства ароматизаторов, технологию введения их в пищевые продукты.

Вещества, улучшающие цвет пищевых продуктов, могут быть природного (растительного, животного, минерального, микробиологического) или синтетического происхождения.

К рассматриваемой группе пищевых добавок относят: красители (colours (GB)), colors (US); отбеливатели (bleaching); цветокорректирующие материалы и вещества, сохраняющие окраску (фиксаторы и стабилизаторы окраски – colour stabilizers (GB), color stabilizers (US)). Их использование в пищевой,

перерабатывающей промышленности и общественном питании обусловлено, в первую очередь, отрицательным воздействием различных видов технологической обработки (кипячение, стерилизация, замораживание, измельчение и др.) на первоначальную, привычную для потребителя окраску. Особенно сильно меняется цвет при консервировании продуктов питания, в частности овощей и фруктов. В основном это связано с превращением хлорофиллов в феофитин или с изменением цвета антоциановых красителей в результате изменения pH среды или образования комплексов с металлами.

Краситель – пищевая добавка, предназначенная для придания, усиления или восстановления окраски пищевой продукции; к пищевым красителям не относится пищевая продукция, обладающая вторичным красящим эффектом, а также красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей пищевой продукции (например, для окрашивания оболочек сыров и колбас, для клеймения мяса, для маркировки сыров и яиц).

Натуральные красители – природные соединения в биологических объектах, не употребляемых обычно в качестве продуктов питания или их составной части.

Синтетические красители – красители, полученные методами химического синтеза и не встречающиеся в природе.

Минеральные (неорганические) красители – неорганические соединения, встречающиеся в природе или полученные путем химического синтеза в промышленных условиях.

Красители могут быть жиро- и водорастворимыми, а также пигментами - нерастворимыми ни в воде, ни в жире.

К пищевым красителям не относятся:

окрашенные пищевые продукты – плоды, ягоды, в том числе сушеные и консервированные;

продукты, обладающие вторичным красящим эффектом, – фруктовые и овощные соки (пюре), кофе, какао, шафран, паприка и др.;

красители, применяемые для окрашивания несъедобных наружных частей продуктов (например, для оболочек сыров и колбас, клеймения мяса, маркировки яиц, сыров и т.д.) [5, 6];

пряности и специи, используемые в процессе получения сложных пищевых продуктов из-за вкусоароматических или пищевых свойств, обладающие вторичным красящим эффектом.

Ниже приводятся требования по применению пищевых красителей, которые необходимо учитывать при проведении их товарной экспертизы:

- наличие группы пищевых продуктов, в которые добавление красителей допускается или не допускается;
- для отдельных видов пищевой продукции используются только определенные красители;
- наличие регламентов применения красителей в производстве пищевых продуктов;
- красители могут быть использованы не по назначению, в частности для фальсификации пищевых продуктов – подкрашивания, не предусмотренного рецептурой и технологией, придания свойств, позволяющих имитировать показатели качества, в том числе пищевую ценность;
- применение неразрешенных красителей, в том числе непищевых (для окрашивания оболочек, упаковки и т.п.).

Отбеливатели предназначены для предотвращения и устранения нежелательной окраски продукта. Действие отбеливателей может осуществляться по двум направлениям:

- как окислителей путем выделения или активного кислорода, или хлора, которые, взаимодействуя с красящими веществами продукта, превращают их в неокрашенные соединения;
- как восстановителей, реализуемых в реакциях замедления процессов ферментативного и неферментативного гидролиза.

Фиксаторы (стабилизаторы) окраски – фиксатор (стабилизатор) окраски – пищевая добавка, предназначенная для стабилизации, сохранения (или усиления) окраски пищевых продуктов.

При изучении данной темы курса студенту необходимо понять принцип действия загустителей, гелеобразователей, эмульгаторов и пенообразователей. Важно повторить основные положения физико-коллоидной химии. Изучить технологические функции моно- и диацилглицеринов, твенов, спинов, полиоксиэтиленсорбитана, применяемых в пищевых системах. Изучить структуру, физико-химические и технологические свойства, применение в молочной, мясной и рыбной промышленности.

К этой группе пищевых добавок могут быть отнесены вещества, используемые для создания необходимых или изменения существующих реологических свойств пищевых продуктов, т. е. добавки, регулирующие или формирующие их консистенцию. К ним принадлежат добавки различных функциональных классов – загустители, гелеобразователи, стабилизаторы физического состояния пищевых продуктов, поверхностно-активные вещества (ПАВ), в частности, эмульгаторы и пенообразователи. Химическая природа пищевых добавок, отнесенных к этой группе, достаточно разнообразна. Среди них имеются продукты природного происхождения и получаемые искусственным путем, в том числе химический синтезом. В пищевой технологии они используются в виде индивидуальных соединений или смесей. В последние годы в группе пищевых добавок, регулирующих консистенцию продукта, большое внимание стало уделяться стабилизационным системам, включающим несколько компонентов: эмульгатор, стабилизатор, загуститель. Их качественный состав, соотношение компонентов могут быть весьма разнообразными, что зависит от характера пищевого продукта, его консистенции, технологии получения, условий хранения, способа реализации. Применение в современной пищевой технологии таких добавок позволяет создать ассортимент продуктов эмульсионной и гелевой природы, структурированных и текстурированных. Они используются при производстве

супов (сухие, консервированные, замороженные), соусов (майонезы, томатные соусы), бульонных продуктов, продуктов для консервированных блюд.

Загустители и гелеобразователи. Эта группа пищевых добавок включает соединения двух функциональных классов: а) загустители (функциональный класс 23) – вещества, используемые для повышения вязкости продукта; б) гелеобразователи (функциональный класс 15) – соединения, придающие пищевому продукту свойства геля (структурированной

высокодисперсной системы с жидкой дисперсионной средой, заполняющей каркас, который образован частицами дисперсной фазы). Загустители и гелеобразователи, введенные в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, связывают воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность, и консистенция пищевого продукта изменяется. Эффект изменения консистенции (повышение вязкости или гелеобразование) будет определяться, в частности, особенностями химического строения введенной добавки. Загустители и гелеобразователи, введенные в жидкую пищевую систему в процессе приготовления пищевого продукта, связывают воду, в результате чего пищевая коллоидная система теряет свою подвижность, и консистенция пищевого продукта изменяется. Эффект изменения консистенции (повышение вязкости или гелеобразование) будет определяться, в частности, особенностями химического строения введенной добавки. В химическом отношении добавки этой группы являются полимерными соединениями, в макромолекулах которых равномерно распределены гидрофильные группы, взаимодействующие с водой. Они могут участвовать также в обменном взаимодействии с ионами водорода и металлов (особенно кальция), а кроме того, с органическими молекулами меньшей молекулярной массы. Главной технологической функцией добавок этой группы в пищевых системах является повышение вязкости или формирование гелевой структуры различной прочности. Одним из основных свойств, определяющих эффективность применения таких веществ в конкретной пищевой системе, является их полное растворение, которое зависит, прежде всего, от химической природы добавок. Поскольку большинство представителей этой группы относится к соединениям полисахаридной природы и содержит значительное количество гидроксильных групп, они являются гидрофильными и, в основном, растворимы в воде. Растворимость повышается в присутствии ионизированных групп – сульфатных и карбоксильных, увеличивающих гидрофильность (каррагинаны, альгинаты), а также при наличии в молекулах полисахаридов боковых цепей, раздвигающих главные цепи, что улучшает гидратацию (ксантаны). Растворению способствует механическое воздействие (перемешивание) и нагревание. Растворимость понижается в присутствии факторов, способствующих образованию связей между полисахаридными цепями, к которым относятся наличие неразветвленных зон и участков без ионизированных групп (камедь рожкового дерева), а также присутствие ионов кальция или других поливалентных катионов, вызывающих поперечное сшивание полисахаридных цепей (пектины). Многие представители этой группы пищевых добавок имеют смежную технологическую функцию

стабилизатора, поскольку повышение вязкости дисперсной пищевой системы при введении в нее загустителя или превращение такой системы в слабый гель при низких концентрациях гелеобразователя способствуют предотвращению ее разделения на исходные компоненты (например, выпадение в осадок твердых частиц, диспергированных в жидкой дисперсионной среде). Подавляющее большинство загустителей и гелеобразователей со статусом пищевых добавок относится к классу полисахаридов (гликанов). Исключение составляет гелеобразователь желатин, имеющий белковую природу.

Эмульсия – гетерогенная система, состоящая из двух нерастворимых или малорастворимых друг в друге жидкостей, при этом одна жидкость (дисперсная фаза) распределена в другой (дисперсионной среде) в виде множества мелких капелек. Эмульсии могут образовывать только взаимно нерастворимые жидкости.

Эмульсии делят:

- на эмульсии первого рода (или прямого типа), в них неполярная жидкость находится в полярной жидкости – «масло в воде»;
- на эмульсии второго рода (или обратные), в них полярная жидкость находится в неполярной жидкости – «вода в масле».

Эмульсии бывают моно и полидисперсными, т.е. содержат капельки дисперсной фазы одного или разных размеров. Обычно концентрация дисперсной фазы в эмульсиях чистых жидкостей (без стабилизаторов) не превышает 2 %. Устойчивость таких эмульсий невысока, легко происходит самопроизвольное слияние капелек дисперсной фазы (так называемая

коалесценция) и последующее расслоение жидкости. Чем меньше размер капелек, тем устойчивее эмульсия.

По концентрации дисперсной фазы эмульсии делят на разбавленные, концентрированные и высококонцентрированные. Разбавленные эмульсии содержат до 0,1 % дисперсной фазы. Они являются высокодисперсными, диаметр капелек в них составляет порядка 100 нм, сами капельки имеют правильную сферическую форму. К концентрированным относят эмульсии с содержанием дисперсной фазы до 74 %. Это максимально возможное содержание недеформированных сферических частиц в монодисперсной системе (с капельками одного размера). При такой концентрации эмульсии устойчивы только в присутствии эмульгатора, поскольку капли дисперсной фазы находятся в контакте и могут сливаться. Высококонцентрированные эмульсии (с концентрацией дисперсной фазы более 74 %) имеют деформированные капли, а дисперсионная среда в них часто превращается в тонкие прослойки – эмульсионные пленки.

Для придания эмульсиям устойчивости используют эмульгаторы – вещества, имеющие дифильное строение молекулы и способные ограниченно растворяться и в масле, и в воде, связывая эти компоненты друг с другом. Обладая дифильной структурой, т.е. имея в своем составе гидрофильные и липофильные группы, расположенные на разных концах, молекулы эмульгатора выстраиваются на границе раздела фаз и ориентируются в соответствии с правилом уравнивания полярностей Ребиндера: гидрофильные

группы обращены к полярной водной фазе, а липофильные – к неполярной масляной.

Эмульгаторы имеют двойной механизм действия:

- адсорбируясь на поверхности раздела фаз, эмульгатор снижает поверхностное натяжение;
- ориентирование молекул эмульгатора на поверхности капелек дисперсной фазы придает им электрический заряд, способствующий отталкиванию.

Эмульгаторы классифицируют по:

- электрохимическому заряду в водных системах;
- отношению к растворителям;
- функциональным группам, входящим в молекулу;
- соотношению гидрофильных и липофильных групп (гидрофильно- липофильный баланс ГЛБ).

Гидрофильные эмульгаторы необходимы для стабилизации эмульсий типа «масло в воде». При добавлении гидрофильного эмульгатора в такую эмульсию вокруг капелек масла образуется сплошной слой эмульгатора, сообщаящий ей некоторую гидрофильность и повышающий её устойчивость.

Гидрофобные эмульгаторы стабилизируют эмульсии типа «вода в масле». Их молекула, находящаяся большей своей частью в дисперсионной среде (масле), удерживается на поверхности капелек воды своей гидрофильной группировкой.

Эмульгаторы облегчают первоначальное диспергирование и придают эмульсиям некоторую устойчивость. Однако проблему длительной устойчивости эмульсий эмульгаторы не решают.

Устойчивость тонкодисперсных эмульсий можно повысить, увеличив вязкость дисперсионной среды. Для этого служат стабилизаторы. Эти вещества должны растворяться только в водной фазе и повышать ее вязкость путем образования коллоидных растворов. Имея длинноцепочечную структуру, стабилизаторы обволакивают частицы дисперсной фазы, не проникая, как эмульгаторы, внутрь структуры, усиливают электрические заряды (укрепляют сольватные оболочки) и, таким образом, повышают устойчивость системы. Макромолекулярные гидрофильные стабилизаторы, в качестве которых чаще всего используют гидроколлоиды, образуют вязкие растворы, препятствуя седиментации.

При использовании загустителя дисперсионная среда эмульсии превращается в гель, дополнительно препятствуя расслоению эмульсий с относительно небольшим содержанием

жировой фазы

Усилитель вкуса (аромата) – пищевая добавка, предназначенная для усиления вкуса и (или) модификации природного вкуса и (или) аромата пищевых продуктов.

Подразделяются на подсластители и сахарозаменители.

Подсластитель – пищевая добавка, предназначенная для придания пищевым продуктам сладкого вкуса или используемая в составе столовых подсластителей.

Столовый подсластитель – пищевая продукция (пищевые(-ая) добавки(-а)), содержащая разрешенные подсластители с добавлением или без добавления других пищевых добавок и (или) пищевых компонентов и предназначенная для реализации потребителю.

Подсластители – представляют собой вещества несahарной природы. Как правило, применяются при изготовлении пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, имеющих низкую энергетическую ценность (не менее чем на 30 % по сравнению с традиционными продуктами питания), а также в специальной диетической продукции, предназначенной для лиц, которым рекомендуется ограничивать потребление сахара по медицинским показаниям, поскольку подсластители не требуют для своего усвоения инсулина.

Сахарозаменители. По степени сладости отличаются от сахара незначительно, выполняя вместе с тем его технологические функции. Так, например, коэффициент сладости изомальтита составляет 0,4, ксилита – 0,9, лактита – 0,35, мальтитного сиропа – 0,65, маннита – 0,6, сорбита – 0,55. Под коэффициентом сладости понимают относительную величину, показывающую, во сколько раз меньше следует взять подсластителя (сахарозаменителя), чем сахарозы, для приготовления раствора, эквивалентного по сладости 9 % раствору сахарозы.

Сахарозаменители не вызывают кариеса и могут использоваться в питании больных сахарным диабетом. В связи с этим следует отметить широко используемую в этом направлении фруктозу.

Заменители сахара часто используются в композиции друг с другом, а также совместно с подсластителями. При этом проявляется эффект взаимного усиления сладости (синергизма), что позволяет снизить дозировку и подобрать наиболее оптимальные вкусовые достоинства для конкретного продукта.

Соленые вещества (солезаменители). Их производство имеет важное значение для людей, вынужденных избегать потребления соли. Существует целый ряд заменителей поваренной соли, представляющих собой калиевые, кальциевые, магниевые соли органических и неорганических кислот, соленых на вкус, но не содержащих натрия.

Кислоты и регуляторы кислотности. Используются для придания пищевому продукту кислого вкуса при $pH < 4,5$. Интенсивность, различные оттенки и продолжительность кислого вкуса зависят от вида кислоты и особенностей химического состава пищевой системы.

Кислота – пищевая добавка, предназначенная для повышения кислотности пищевой продукции и (или) придания ей кислого вкуса.

Регулятор кислотности – пищевая добавка, предназначенная для изменения или регулирования pH (кислотности или щелочности) пищевых продуктов.

Ароматизатор пищевой (ароматизатор) – не употребляемые человеком непосредственно в пищу вкусоароматическое вещество, или вкусоароматический препарат, или термический технологический ароматизатор, или копильный ароматизатор, или предшественники ароматизаторов, или их смесь (вкусоароматическая часть), предназначенные

для придания пищевой продукции аромата и (или) вкуса (за исключением сладкого, кислого и соленого), с добавлением или без добавления других компонентов.

Вещество вкусоароматическое – химически определенное (химически индивидуальное) вещество со свойствами ароматизатора, обладающее характерным ароматом и (или) вкусом (за исключением сладкого, кислого и соленого).

Препарат вкусоароматический – смесь вкусоароматических и иных веществ, выделенных физическими, ферментативными или микробиологическими процессами: из пищевой продукции или из пищевого сырья, в том числе после обработки традиционными способами приготовления пищевой продукции; и (или) из продуктов растительного, животного

или микробного происхождения, не используемых непосредственно в качестве пищи, применяемых как таковые или обработанных с использованием традиционных способов приготовления пищевой продукции.

Коптильные ароматизаторы – ароматизатор коптильный – смесь веществ, выделенная из дымов, применяемых в традиционном копчении, путем фракционирования и очистки конденсатов дыма.

Предшественники ароматизаторов представляют собой исходные вещества (источники белкового азота, углеводов и др.) для получения термического технологического ароматизатора в ходе приготовления пищи при нагревании.

Эфирные масла – чистые изоляты ароматов, имеющих в исходном сырье. Получают холодным прессованием или гидродистилляцией (перегонкой с водяным паром). Используют в основном для придания запаха напиткам, майонезам, соусам, кондитерским и другим изделиям.

Вопросы для самоконтроля:

1. Назовите пищевые добавки, регулирующие или формирующие консистенцию. Какова их природа?
2. Назовите натуральные загустители и гелеобразователи животного и растительного происхождения.
3. Назовите искусственные загустители и гелеобразователи, а также область применения в пищевых технологиях.
4. Охарактеризуйте эмульгаторы, их свойства. Каково их применение в пищевых технологиях?
5. Назовите гелеобразователи: пектин, студнеобразователи из красных морских водорослей, желатин. Каковы характерные особенности добавок этого класса, направления использования?
6. Назовите виды ароматизаторов и источники получения ароматических веществ. Охарактеризуйте их использование.
7. Назовите эфирные масла и душистые вещества. Охарактеризуйте их использование.
8. Охарактеризуйте натуральные и искусственные ароматизаторы.
9. Что не относится к пищевым ароматизаторам?
10. Дайте определение вкусоароматического вещества, вкусоароматического препарата, термического технологического и коптильного ароматизаторов.
11. Назовите добавки, определяющие вкус и аромат изделий, а также назначение вкусовых и ароматических веществ в продуктах питания.
12. Подслащающие вещества (подсластители). Охарактеризуйте природные подсластители и их использование в пищевых продуктах.
13. Чем различаются интенсивные подсластители и сахарозаменители? Что такое коэффициент сладости?
14. Назовите пищевые добавки, регулирующие pH пищевых систем.
15. Назовите пищевые добавки, усиливающие и модифицирующие вкус и аромат.
16. Какова классификация пищевых красителей?
17. С помощью каких натуральных и синтетических красителей можно придать пищевым продуктам различные оттенки красного цвета? Назовите преимущества и недостатки данных красителей с точки зрения их технологических свойств.
18. Что такое цветокорректирующие материалы?
19. Чем объясняется повышенное внимание потребителей и специалистов к окраске продуктов питания?

Тема 3. Пищевые добавки для сохранения продуктов

Ключевые вопросы темы

1. Разрешенные консерванты, антисептики и антиокислители, комплексообразователи и синергисты.
2. Требования, характеристика и применение, механизм действия, роль металлов переменной валентности

Литература: [2; 8–9]

Методические рекомендации

К пищевым антиокислителям (антиоксидантам) относятся вещества, замедляющие окисление в первую очередь ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов. Этот класс пищевых добавок включает три подкласса с учетом их функций: антиокислители; синергисты антиокислителей; комплексообразователи.

Ряд соединений: лецитины (Е 322), лактиты (Е 325, Е 326) и некоторые другие – выполняют комплексные функции. В России разрешено применение следующих антиокислителей: аскорбиновая кислота и ее соли и производные (Е 300–305, 315–318), токоферолы (Е 306–309), производные галловой кислоты (Е 310–312), третбутилгидроксифинон (ТБГХ) – Е 320, бутилгидроксифинол (БОА) – Е 320, бутилгидрокситолуол (БОТ) – Е 321, лецитины (Е 322), лактат натрия и калия (Е 325–326), лимонная кислота (Е 330), винная кислота (Е 334), этилендиаминтетраацетат кальция-натрия (Е 385), этилендиаминтетраацетат

динатрий (трилон) – Е 386, соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА), фитиновая кислота (Е 391), глюкозооксидаза (Е 1102), кверцитин и дигидрокверцитин (производные флювон).

Использование антиокислителей дает возможность продлить срок хранения пищевого сырья, полупродуктов и готовых продуктов, защищая их от порчи, вызванной окислением кислородом воздуха, например прогоркание масел и жиров или жировых компонентов пищевых продуктов, биологически ценных веществ, некоторых природных красителей.

Окисление масел и жиров – сложный процесс, протекающий по радикально-цепному механизму. Начальными продуктами окисления являются разнообразные по строению пероксиды и гидропероксиды. Они получили название первичных продуктов окисления. В результате их сложных превращений образуются вторичные продукты окисления: спирты, альдегиды, кетоны и кислоты с различной длиной углеродной цепи, а также их разнообразные производные. На скорость окисления влияет состав пищевых систем, в первую очередь состав и строение липидной фракции, влажность, температура, наличие металлов переменной валентности, свет. Накопление продуктов окисления в маслах и жирах, в жировой фракции пищевых продуктов приводит к изменению их свойств, снижению пищевой ценности, порче. Продукты окисления оказывают вредное влияние на организм человека. Действие большинства пищевых антиокислителей (антиоксидантов) основано на их способности образовывать малоактивные радикалы, прерывая тем самым реакцию окисления.

Синергисты – вещества, усиливающие активность антиокислителей, но сами не обладающие антиокислительными свойствами. К ним относятся соединения, инактивирующие ионы тяжелых металлов с образованием комплексных соединений.

Токоферолы (Е 306–309). Природные антиокислители, присутствуют в растительном масле от 100 до 500 мг/кг. Токоферолы хорошо растворимы в маслах, устойчивы к действию высоких температур, устойчивы при технологической переработке.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие пищевые добавки влияют на сохранность пищевых продуктов? Как они классифицируются?
2. Каково назначение консервантов? Что такое фунги- и бактериоцидные, фунги- и бактериостатические свойства?
3. Охарактеризуйте диоксид серы и его производные.
4. Как применяются в качестве консервантов органические соединения – бензойная кислота и ее производные?
5. Какие пищевые добавки относят к органическим консервантам?
6. Что представляют собой антиокислители и их синергисты? Каковы их назначение и направления применения в производстве продуктов питания?
7. Дайте характеристику естественным антиоксидантам и синергистам.

Тема 4. Мутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок

Ключевые вопросы темы

1. Пути попадания мутагенов в продукты, пищевые антимутагены.
2. Мутагенные, промутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок, результаты биологических испытаний

Литература: [8–9]

Методические рекомендации

Пищевые добавки с мутагенными и комутагенными свойствами, усиливающими действие мутагенов, присутствующих в среде, представляют серьезную опасность. Вместе с тем

пищевая добавка может ослаблять мутагенные эффекты, т.е. проявлять антимутагенные свойства, почему и возможна разработка продуктов, способных снижать риск воздействия на генетические структуры человека.

Антиокислители – это наиболее хорошо исследованная в генетическом отношении группа пищевых добавок. При проведении токсикологических исследований на животных установлено, что сам бутилгидрокситолуол не оказывает канцерогенного действия, но усиливает канцерогенность некоторых других химических веществ.

Консерванты. Исследования хлорида олова (Е 512), применяемого в ряде стран, показали его генотоксичность в микробиологических тестах. Формальдегид (Е 240) проявил мутагенные свойства в микробиологических тест-системах и хромосомные мутации в культуре клеток человека. Имеются сообщения о мутагенной активности нитрита натрия. Более сложные результаты получены в отношении сорбиновой кислоты и ее солей (Е 200 – Е 202).

Красители. Мутагенную активность продемонстрировали основной красный, метиловый красный, судан 4, метиловый оранжевый, конго красный, ализариновый красный В, эриохром, триптофановый синий, синий Эванса, пищевой зеленый S (Е 142) и пунцовый SX (Е 125). В культурах клеток установлены мутагенные свойства метанилового желтого, оранжевого и флоксина. Амарант запрещен к применению в России (с 1970 г) ввиду его опасности из-за канцерогенной способности и тератогенного действия. Сахарный колер Е 150а и Е 150с способен вызывать хромосомные мутации в культивируемых клетках млекопитающих, но не обладает генотоксической активностью в экспериментах на млекопитающих. Тартразин был мутагенен в культуре лимфоцитов периферической крови. В то же время тартразин, а также индигокармин (Е 132), сансет желтый («солнечный закат» FCF, Е 110), азорубин (Е 122) и патентованный V (Е 131) не были активны в экспериментах на мышах.

Подсластители. Сведения о многочисленных исследованиях сахара и его солей (Е 954) достаточно противоречивы. Одни авторы указывают на наличие у сахара мутагенных свойств, другими подобные эффекты не обнаружены.

Другие пищевые добавки. Бромат калия (Е 924) обладал выраженным мутагенным эффектом.

Пищевые кислоты. Яблочная кислота менее кислая, чем лимонная и виннокаменная, поэтому ее добавляют на 20–30 % больше. Использование чистой синтетической кислоты допускается в количестве не более 12 %. Фумаровая кислота (Е 297) обладает токсичностью (в высоких дозах вызывает повреждение яичек), в связи с чем допустимое суточное потребление 6 мг на 1 кг массы тела. Применение молочной кислоты как пищевой добавки требует ограничения в силу того, что она, как и яблочная, может встречаться в D- и L-форме, а известно, что у детей до 6-месячного возраста ферментные системы, обеспечивающие превращение D-формы в L-форму, несовершенны-- использование D-молочной кислоты в питании детей раннего возраста недопустимо. Должно быть ограничено ее применение и для питания взрослых. Длительное введение в организм избыточного количества о-фосфорной кислоты может привести к потере кальция.

В настоящее время все большее распространение получает идея о том, что ряд пищевых добавок может одновременно с технологическими функциями выполнять роль хемопревенторов, т. е. увеличивать устойчивость человека к разнообразным воздействиям, в том числе мутагенным.

Антиоксиданты. Сегодня имеется достаточно большое количество сведений, указывающих, что бутилгидрокситолуол (Е 321), бутилгидроксианизол (Е 320), пропилгаллат (Е 310), этоксихин (Е 324) обладают антимутагенными свойствами. Первые два соединения ингибируют мутагенный эффект бенз(а)пирена в культивируемых клетках млекопитающих. Последний с дозовой зависимостью снижает и полностью устраняет повреждающее действие циклофосфана на клетки костного мозга и сперматогонии млекопитающих.

Достаточно сведений получено об антимутагенности аскорбиновой кислоты, эффективно снижающей генотоксическое действие лекарства циклофосфамида и инсектицида диметоата, пестицидов эндосульфана, фосфомедона, манкозеба, а также антиамебного препарата дийодгидроксихинолина и бенз(а)пирена. Токоферолы снижают число хромосомных повреждений, индуцированных бенз(а)пиреном и блеомицином.

Ароматизаторы. Испытания ванилина показали, что этот ароматизатор снижает мутагенное действие метилметансульфоната и митомицина С в экспериментах на дрозофиле и этилнитрозомочевине. Кумарин оказался способен ингибировать у мышей мутагенную активность бенз(а)пирена.

Красители. Антимутагенными свойствами обладают красители природного происхождения куркумин (Е 160i) и турмерик (Е 160ii). Первый ингибирует генотоксические эффекты конденсатов табачного дыма, второй отдельно или в сочетании с куркумином -- мутагенные эффекты бенз(а)пирена. Рибофлавин (Е 101i) ингибировал мутагенный эффект бенз(а)пирена и 2-ацетиламинофлуорена. Каротин (Е 160a) способен снижать мутагенность бенз(а)пирена и циклофосфамида. Каротиноидные красители Е 160a и Е 160c снижают мутагенные эффекты циклофосфамида и диоксида мышей.

Другие пищевые добавки. Установлены антимутагенные свойства аспартама (Е 951). Это соединение эффективно ослабляет мутагенные эффекты диоксида и циклофосфамида.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что относится к пищевым мутагенам?
2. Мутагенные, антимутагенные, аллергические свойства пищевых добавок.
3. Мутагены естественного происхождения.
4. Пути попадания мутагенов в продукты, пищевые антимутагены.
5. Пищевые антимутагены (химопревентеры).

Тема 5. Функциональная роль биологически активных добавок (БАД) и использование в питании

Ключевые вопросы темы

1. БАДы: парафармацевтики, эубиотики, пробиотики, мультипробиотики, синбиотики и пребиотики – назначение, свойства, источники и применение.
2. БАДы – источники веществ незаменимой природы и пищевых волокон, использование бифидобактерий

Литература: [1; 7–8; 10–11]

Методические рекомендации

При проработке данной темы студентам необходимо изучить структуру, физико-химические свойства и биологическое действие нутрицевтиков, как эссенциальных нутриентов. Изучить функциональную роль БАД и применение их для профилактики ряда хронических заболеваний. Изучить структуру, физико-химические, технологические свойства и биологическое действие парафармацевтиков. Изучить их функциональную роль и применение БАД для профилактики некоторых заболеваний.

Биологически активные добавки к пище (БАД) – природные и (или) идентичные природным биологически активные вещества, а также пробиотические микроорганизмы, предназначенные для употребления одновременно с пищей или введения в состав пищевой продукции.

Нутрицевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для коррекции химического состава пищи человека (дополнительные источники нутриентов: белка,

аминокислот, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон).

Парафармацевтики – биологически активные добавки к пище, применяемые для профилактики, вспомогательной терапии и поддержки в физиологических границах функциональной активности органов и систем.

Пробиотики (эубиотики) – биологически активные добавки к пище, в состав которых входят живые микроорганизмы и (или) их метаболиты, оказывающие нормализующее воздействие на состав и биологическую активность микрофлоры пищеварительного тракта.

Пробиотические продукты – пищевые продукты, изготовленные с добавлением живых культур пробиотических микроорганизмов и пробиотиков.

Пробиотические микроорганизмы – живые непатогенные и нетоксигенные микроорганизмы – представители защитных групп нормального кишечного микробиоценоза здорового человека и природных симбиотических ассоциаций, поступающие в составе пищевой продукции для улучшения (оптимизации) состава и биологической активности защитной микрофлоры кишечника человека.

Содержание пробиотических микроорганизмов в обогащенной пищевой продукции должно составлять не менее 10⁹ колониеобразующих единиц (микробных клеток) в 1 г или 1 мл такой продукции.

Пребиотики – пищевые вещества, избирательно стимулирующие рост и (или) биологическую активность представителей защитной микрофлоры кишечника человека, способствующие поддержанию ее нормального состава и биологической активности при систематическом потреблении в составе пищевой продукции.

Качество БАД-совокупность характеристик, которые обуславливают потребительские свойства, эффективность и безопасность биологически активных добавок к пище.

Безопасность БАД – отсутствие опасности для жизни и здоровья людей нынешнего и будущих поколений.

БАД подразделяются на следующие основные группы, применяемые:

- как дополнительные источники пищевых и биологически активных веществ для оптимизации углеводного, жирового, белкового, витаминного и других видов обмена веществ при различных функциональных состояниях организма;
- для нормализации и (или) улучшения функционального состояния органов и систем организма человека, в том числе самостоятельно или в составе продуктов, оказывающих общеукрепляющее, мягкое мочегонное, тонизирующее, успокаивающее и иные виды действия при различных функциональных состояниях;
- для снижения риска заболеваний, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта, в качестве энтеросорбентов и др.

Вопросы для самоконтроля:

1. Дайте определение БАД.
2. Приведите классификацию БАД.
3. Опишите структуру, состав и свойства нутрицевтиков и парафармацевтиков.
4. Какие соединения относятся к нутрицевтикам?
5. Какие соединения относятся к парафармацевтикам?
6. Опишите функциональную роль БАД и их применение.
7. Какие виды нормативно-законодательных документов регламентируют разработку, применение БАД?
8. Можно ли считать пищевые добавки безопасными для жизнедеятельности человека?

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Согласно учебному плану дисциплины «Пищевые и биологически активные добавки» направления подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал самостоятельно, в виде выполнения контрольной работы.

При выполнении контрольной работы студенты отвечают на два вопроса. Перечень вопросов для выполнения контрольной работы представлен в Приложении Б.

Варианты вопросов определяется по таблице 2 в зависимости от двух последних цифр студенческого шифра (номера студенческого билета и зачетной книжки).

Таблица 2 – Варианты заданий

		Последняя цифра зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра студенческого билета	0	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	1	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	2	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	3	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	4	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	5	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	6	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15
	7	14, 27, 4	7, 24, 30	11, 30, 28	8, 19, 23	6, 16, 27	1, 20, 25	7, 14, 27	4, 18, 23	5, 21, 22	10, 11, 24
	8	3, 24, 29	6, 11, 22	1, 22, 28	18, 11, 24	9, 19, 20	12, 25, 21	9, 29, 26	3, 17, 23	8, 25, 20	7, 27, 21
	9	1, 15, 25	2, 27, 30	4, 13, 28	12, 21, 29	5, 18, 30	6, 25, 30	17, 22, 30	10, 14, 22	9, 28, 11	3, 26, 15

Ответы на рассматриваемые вопросы должны излагаться по существу, быть четкими, полными, ясными и содержать элементы анализа. При ответе на вопросы студент должен использовать не только учебную литературу, но и статьи, публикуемые в периодической печати, указывая в работе источники информации. Текстовая часть работы может быть иллюстрирована рисунками,

схемами, таблицами. В конце приводится список использованных источников (не менее 10 источников).

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер – 12 (для заголовков – 14), вид шрифта – Times New Roman, интервал 1. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу в центре.

Структура контрольной работы:

- титульный лист (Приложение А)
- содержание
- текстовая часть (каждый вопрос начинать с нового листа)
- список используемой литературы оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018.

В текстовой части не допускается сокращение слов. Объем выполненной работы не должен превышать 20 листов А4.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- текст должен быть отпечатан на компьютере;
- основной текст подразделяется на озаглавленные части в соответствии с содержанием работы. Заглавия не подчеркиваются, в конце заголовка точка не ставится, переносы допускаются;
- страницы текста пронумерованы арабскими цифрами без точек. Титульный лист и содержание не нумеруются;
- на каждой странице оставлены поля для замечаний рецензента;
- список использованных источников оформляются по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедру, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу). Студент, получивший контрольную работу с оценкой «зачтено», знакомится с рецензией и с учетом замечаний преподавателя дорабатывает отдельные вопросы с целью углубления своих знаний.

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Биологически активные добавки в производстве продуктов из животного сырья: лабораторный практикум / сост. С. А. Серегин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 89 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571441>
2. Мельникова, Е. И. Пищевые добавки функционального назначения: лабораторный практикум / Е. И. Мельникова, Н. В. Пономарева, Е. Б. Станиславская; науч. ред. Е. И. Мельникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 53 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482074>
3. Колодязная, В. С. Пищевая химия / В. С. Колодязная. – Санкт-Петербург: СПбГУНиПТ, 2000. – 151 с.
4. Нечаев, А. П. Пищевые добавки: учеб. / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Н. Зайцев. – Москва: Колос, 2001. – 256 с.
5. Омаров, Р. С. Пищевые и биологически активные добавки в производстве продуктов питания: учеб. пособие / Р. С. Омаров, О. В. Сычева. – Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: Агрус, 2015. – 64 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438735>
6. Пищевые добавки и улучшители в технологии мяса и мясопродуктов: учебное пособие / авт.-сост. Р. Э. Хабибуллин, Х. Р. Хусаинова, Г. О. Ежкова, В. Я. Пономарев [и др.]. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2009. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258970>
7. Попова, Н. Н. Пищевые и биологически активные добавки: учебное пособие / Н. Н. Попова, Е. С. Попов, И. П. Щетилина; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 68 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482024>
8. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в производстве продуктов животного происхождения. Лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Пономарев, Е. И. Мельникова, Е. Б. Станиславская, Е. В. Богданова; науч. ред. Е. И. Мельникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. – 65 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482020>
9. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации / Л. А. Сарафанова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 200 с.

10. Смирнова, И. Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище: учеб. пособие / И. Р. Смирнова, Ю. М. Плаксин; Российская международная академия туризма. – Москва: Логос, 2012. – 134 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258270>

11. Современные направления использования пищевых добавок и БАД в мясной промышленности методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Н. В. Судакова, Е. Н. Стаценко, Н. П. Оботурова; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014. – 55 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457748>

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

(для студентов заочной формы обучения)

1. Классификация пищевых добавок по технологическим функциям.
2. Международная классификация и обозначение пищевых добавок.
3. Подходы к подбору и применению пищевых добавок.
4. Натуральные пищевые красители.
5. Синтетические и неорганические минеральные красители.
6. Цветокорректирующие материалы, механизмы действия, допустимые дозировки.
7. Классификация и принцип действия добавок, изменяющих структуру продуктов.
8. Загустители полисахаридной природы, характеристика и основные свойства.
9. Общая характеристика набухающих, расщепленных, окисленных, стабилизированных и сшитых крахмалов.
10. Гелеобразователи, свойства, принципы действия и применения.
11. Общая характеристика агара, каррагинанов и альгинатов.
12. Гелеобразователи на основе хитозана, пектиновых веществ и желатина.
13. Пищевые поверхностно-активные вещества, образование эмульсий и технологические свойства эмульгаторов.
14. Классификация эмульгаторов, характеристика и свойства.
15. Стабилизаторы, пенообразователи и пеногасители как добавки.
16. Характеристика природных и синтетических подсластителей.
17. Ароматизаторы, эфирные масла, душистые вещества, эссенции; получение и использование.
18. Пряности, усилители вкуса и запаха.
19. Консерванты, требования к консервантам, характеристика и применение.
20. Антибиотики, характеристика и использование.
21. Природные и синтетические антиокислители, принцип действия и применение.
22. Синергисты и комплексообразователи, механизм действия и использование.
23. Кислоты и регуляторы кислотности, характеристика и применение.
24. Добавки, препятствующие слеживанию и комкованию, наполнители и глазирователи.

25. Влагоудерживающие агенты, пропелленты и разрыхлители, характеристика и использование.
26. Мутагенные и антимутагенные свойства пищевых добавок.
27. Пути попадания мутагенов в пищевые продукты, пищевые антимутагены в различных продуктах.

28. Биологически активные добавки, функциональная роль и направления использования нутрицевтиков.

29. БАД – парафармацевтики и эубиотики, функциональная роль и применение.

30. Требования к качеству питьевой воды и поваренной соли, принципы определения основных показателей качества.

