

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет»

О.В. Позднякова, В.В. Матюшев

**СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ
И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ**

Методические указания

Красноярск 2013

Рецензент

А.И. Машанов, д-р биол. наук, профессор,
зав. каф. технологии консервирования и пищевых концентратов

Позднякова, О.В.

**Сенсорный анализ и оценка продовольственных товаров:
метод. указания** / О.В. Позднякова, В.В. Матюшев; Краснояр. гос.
аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 28 с.

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Методы, средства испытания и контроля качества сырья и готовой продукции».

Предназначено для магистров заочного отделения по направлению подготовки 260100.68 «Технологии продуктов питания».

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Красноярского государственного аграрного университета

© Позднякова О.В., Матюшев В.В., 2013
© ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОЦЕНКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	4
1.1. Органолептические показатели	4
1.2. Физико-химические показатели продовольственных това- ров	13
2. СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	15
2.1. Общие сведения об органолептике	15
2.2. Методы дегустационного анализа	18
2.3. Методы потребительской оценки	19
2.4. Аналитические методы органолептического анализа	20
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	26
ЛИТЕРАТУРА	27

1. ОЦЕНКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

1.1. Органолептические показатели

Органолептические показатели – показатели, определяемые с помощью органов чувств и характеризующие органолептические свойства.

Данная группа свойств присуща всем продовольственным товарам. При этом существуют общие для всех продовольственных товаров показатели (внешний вид, вкус, запах) и специфические (консистенция, внутреннее строение, прозрачность, наличие осадка, состояние составных частей продукта и т. п.). Среди перечисленных наиболее значимыми являются внешний вид, вкус и запах.

Органолептические показатели широко применяются при всех видах оценки качества: товароведной, экспертной, сертификационной, потребительской, а также при контроле качества. Это объясняется доступностью и быстротой органолептической оценки не только для товароведов, экспертов, инспекторов, но и потребителей.

Внешний вид – комплексный показатель, включающий совокупность единичных показателей: форму, окраску, состояние поверхности, иногда – целостность.

Форма – единичный показатель, характеризующий геометрические параметры товара. Продовольственные товары имеют разнообразную форму, обусловленную их видовыми, сортовыми особенностями, а также условиями выращивания и/или производства. Так, форма зерна пшеницы отличается от ржи или гречихи, а яблока – от груши или лимона. Однако в зависимости от условий выращивания, наличия повреждений форма может быть типичной или нетипичной. Даже у одного вида или сорта природных объектов форма может быть однородной и разнородной, поскольку регулирование ростовых процессов в период выращивания требует определенных затрат и применения специальных технологий.

Поэтому при оценке натуральных товаров (например, свежих плодов и овощей) допускается однородная и разнородная формы. Однородность формы может быть достигнута за счет сортировки продукции на определенные градации качества. При этом учитывается типичность или нетипичность, правильность или уродливость формы, а иногда и просто отклонения по форме.

Для продуктов промышленной переработки обеспечить однородность формы значительно проще, особенно в случаях глубокой технологической обработки. Для такой продукции регламентируется однородность и типичность формы, свойственной или заданной для определенного вида и наименования товара. Например, буханки или батоны хлеба, батоны колбасы конкретного наименования должны иметь однородную, свойственную им форму.

Отклонения от формы свидетельствуют о нарушениях в условиях выращивания или производства, что в свою очередь влияет на другие органолептические, химические, физические и иные свойства. Значительные отклонения могут служить основанием для отнесения продукции к дефектной.

Окраска – единичный показатель, характеризующий оптическое свойство товара – цвет. Окраска продовольствия может быть самой разнообразной и обусловлена природными или синтетическими красящими веществами. Натуральные продукты (зерно, свежие плоды, овощи, плодоовощные соки, виноградные и плодово-ягодные вина, мясо, рыба) имеют природную окраску. Продукция промышленной переработки, особенно с термообработкой сырья, имеет видоизмененную окраску за счет внесения искусственных красителей (меланоидинов, карамеленов и т. п.). Для некоторых пищевых продуктов (карамели, безалкогольных напитков и т. п.) применяются синтетические красители, придающие красивую, стойкую при термообработке и хранении окраску. При этом должны применяться только разрешенные СанПиН 2.3.2.1078-01 красители.

Достижение заданной окраски с помощью синтетических красителей в условиях современного производства не составляет большого труда. Окраска искусственными красителями ряда пищевых продуктов (например, корочек хлеба, пива, кваса, колбас и т. п.) требует четкого соблюдения установленных рецептур и режимов технологической обработки. Наибольшие сложности возникают в обеспечении однородности и типичности окраски у натуральных продуктов, особенно ярко окрашенных. Накопление природных красящих веществ в таких продуктах во многом зависит от интенсивности освещения солнцем, которую сложно регулировать. Поэтому для многих натуральных объектов в стандартах допускается однородная и разнородная, типичная и нетипичная окраска.

Для натуральных пищевых продуктов наиболее характерны следующие виды окраски: зеленая, красная, желтая, оранжевая, фиоле-

товая, реже синяя и черная. У продуктов с искусственными красителями чаще всего встречаются желтая, коричневая, черная окраска. Синтетические красители способны придать продуктам любую заданную окраску, однако при их подборе, изготовители стремятся придать продукту окраску, близкую к их натуральному продукту-аналогу. Например, розовый цвет колбас близок к цвету мяса, зеленый, розовый, желтый цвет карамели или безалкогольных напитков определенных видов близок к цвету натурального сырья, используемого при изготовлении или присутствующего в наименовании.

Отклонения от окраски служат косвенным свидетельством нарушений условий выращивания или производства, ухудшения качества и зачастую переводят продукцию в дефектную. В некоторых случаях ухудшение окраски (потемнение, побурение и т. п.) возникает вследствие микробиологических или химических процессов и свидетельствует об утрате безопасности продтоваров.

Состояние поверхности – единичный показатель, характеризующий целостность, чистоту и характер поверхности. Целостность поверхности для разных продтоваров имеет неодинаковую степень значимости. Для одних товаров это очень значимый показатель (например, для свежих плодов и овощей, тары герметичных консервов и т. п.), для других он не имеет существенного значения (например, для муки, напитков и т. п.). Целостность поверхности может быть нарушена вследствие механических, микробиологических, физиологических повреждений, а также наличия насекомых-вредителей и грызунов. Нарушение целостности приводит у некоторых товаров к утрате микробиологической, химической и иной безопасности. Для таких товаров целостность поверхности имеет большое значение.

Однако у товаров с глубокой технологической переработкой, связанной с механической, термической обработкой, поверхность сырья разрушается целенаправленно для формирования новых потребительских свойств (например, для получения измельченной гомогенизированной консистенции). Для этих товаров показатель «состояние поверхности» при оценке качества не применяется.

Чистота поверхности продтоваров служит важным признаком отсутствия посторонних примесей и загрязнений, что в свою очередь является косвенным показателем безопасности. На поверхности отдельных товаров чаще всего встречаются следующие виды загрязнений: почвенные (минеральные), микробиологические (колонии плесневых грибов, бактерий и т. п.), органические (загнившие ткани ис-

порченных продуктов, фекалии на яйце и т. п.). Для некоторых товаров показатель чистоты поверхности имеет очень важное значение (например, свежие плоды и некоторые овощи, яйцо, колбасы и др.). При этом учитывается отсутствие не только загрязнений, но и увлажнения, так как наличие капельно-жидкой воды приводит к отмоканию продукта, его микробиологической порче.

По характеру поверхность у разных продтоваров может быть гладкой и шероховатой, блестящей и матовой, целой и нарушенной. При оценке этой характеристики поверхности учитывается типичность, соответствие установленным нормам.

Для товаров, у которых потребительская упаковка является их неотъемлемой частью, оценивается состояние поверхности тары. При этом особое значение имеет целостность и чистота упаковки. Для металлической тары оговаривается отсутствие ржавчины, а при необходимости – и наличие защитного покрытия.

Вкус и запах оцениваются и как один комплексный показатель, и как два единичных самостоятельных показателя. Это объясняется тем, что органы вкуса и обоняния расположены близко, поэтому реагируют почти одновременно. Человек чаще всего подносит пищу ко рту, а не к носу, но при этом ощущает вкус и запах. Лишь в отдельных случаях, когда запах продуктов очень приятен и доставляет наслаждение или, наоборот, неприятен, что вызывает сомнение в доброкачественности, человек подносит продукт к носу и нюхает его.

Для многих продуктов очень важно гармоничное сочетание вкуса и запаха, поэтому при оценке качества этот показатель определяется как комплексный. Примером могут служить вина, чай, кофе, напитки безалкогольные, слабоалкогольные, многие кондитерские изделия и др.

В то же время существует довольно значительное количество продтоваров, для которых вкус и запах имеют различную значимость или один из этих показателей не имеет значения. Например, для табачных изделий наибольшее значение имеет не вкус, а запах. Для многих сырьевых товаров вкус и запах не играют существенной роли, поскольку потребитель оценивает вкус и запах лишь продуктов, готовых для непосредственного употребления. Например, для зерна, крупы, муки, крахмала, свежих плодов и овощей, мяса, рыбы вкус и запах не имеют значения, так как их формирование в готовом продукте осуществляется в процессе производства. В этих случаях запах и вкус определяются лишь для установления посторонних запахов и привкусов, которые не устраняются промышленной переработкой.

Вкус – единичный показатель качества, определяемый вкусовыми почками языка.

При оценке вкуса устанавливают вид вкусового ощущения или сочетание отдельных видов. Различают четыре основных вкусовых ощущения: сладкий, кислый, соленый и горький. Каждый из указанных видов обусловлен определенными группами веществ: сладкий вкус – сахарами (глюкозой, фруктозой, сахарозой, мальтозой, лактозой), сахароспиртами (сорбитом, ксилитом и т. п.), сахарозаменителями (аспартамом, сахарином и т. п.); кислый – кислотами и кислыми солями; соленый – поваренной солью; горький – хинином, алкалоидами (кофеином, теобромином, соланином и т. п.), хлористыми солями кальция и магния.

Все продтовары условно можно разделить по вкусовым ощущениям на три основные группы: моновкусовые, поливкусовые и безвкусовые.

Моновкусовые продтовары характеризуются одним, четко выраженным вкусом. В зависимости от вида вкусовых ощущений эта группа делится на соответствующие им четыре подгруппы:

- сладкие товары – сахар, мед, сахарозаменители;
- кислые товары – пищевые кислоты, уксусная эссенция, уксус, отдельные виды овощей (щавель) и плодов (клюква, лимон);
- соленые товары – поваренная соль, соленая и солено-сушеная рыба, соленые орехи, крекеры и т.п.;
- горькие товары – многие виды пряностей (перец, лавровый лист и т. п.), острые сорта лука, чеснок.

Поливкусовые товары характеризуются сочетанием нескольких вкусов, чаще всего двух. При оценке качества таких товаров обращают внимание на гармоничность сочетания вкусов, а также преобладание одного из них, что находит отражение и в характеристике вкуса. Преобладающий вкус указывается в начале. Например, сладко-кислый вкус обозначает преобладание сладкого над кислым, а кисло-сладкий – наоборот.

Различают гармоничное и негармоничное сочетание вкусовых ощущений. При гармоничном сочетании два вкусовых ощущения воспринимаются органами вкуса как единое целое. К таким сочетаниям относятся сладко-кислый, сладко-горький, кисло-соленый, солено-горький в любой последовательности. При негармоничном сочетании каждый вкус воспринимается отдельно и иногда это вызывает неприятные ощущения. Негармоничными считаются сочетания соленого со сладким и горького с кислым.

Безвкусные продовольственные товары характеризуются отсутствием или слабо выраженным вкусом. К ним относятся многие зернопродукты (мука, крупа, зерно, крахмал и др.), а также питьевая вода.

При оценке вкуса обращают внимание и на степень его выраженности, что во многом зависит от концентрации вкусовых веществ и их соотношения, а также на наличие веществ, вуалирующих или усиливающих определенные вкусовые ощущения. Так, сладкий вкус смягчает другие вкусы, а горький – наоборот усиливает. При наличии в продуктах значительного количества горьких веществ другие вкусы не ощущаются. Примером могут служить острые сорта лука, чеснок, перец, которые содержат значительное количество сахаров, но из-за повышенного содержания горьких эфирных масел и гликозидов сладкий вкус у них не ощущается.

Степень выраженности вкуса определяется и качественным составом вкусовых веществ, которые также имеют разную степень выраженности вкуса. Так, степень сладости наиболее высока у фруктозы, наименее – у лактозы и мальтозы. Наибольшая степень горечи характерна для хинина, а у кофеина она в сотни раз меньше. У разных людей отмечается неодинаковый порог ощущения.

Порог ощущения вкуса – минимальная концентрация вкусового вещества, при которой ощущается вкус. Однако разные вкусовые вещества обладают разным порогом ощущения. Преобладание веществ с высоким порогом вызывает ощущение более выраженного вкуса. Например, мед кажется более сладким, чем сахар, благодаря высокому содержанию фруктозы.

Определенные виды и товарные марки продовольственных товаров отличаются специфичным вкусом, что позволяет отнести этот показатель к числу важнейших идентифицирующих признаков таких товаров наряду с внешним видом. Например, соль и сахар идентифицируют в первую очередь по вкусу. Другим идентифицирующим признаком, оцениваемым чаще всего вместе со вкусом, как отмечалось, является запах.

Запах – единичный показатель, определяемый с помощью обоняния. Для каждого вида, а иногда и товарной марки характерен свой, трудно описываемый запах. Поэтому достаточно часто при характеристике запаха применяют название пищевого продукта с аналогичным запахом. Например, сложный аромат у некоторых наименований вин имеет оттенки свежее испеченного хлеба.

Запах любого пищевого продукта обусловлен комплексом ароматических веществ (терпенами, сложными эфирами, эфирными мас-

лами, летучими кислотами, альдегидами, кетонами и др.). Так, аромат свежее испеченного хлеба обусловлен 28 компонентами, моркови – 34, лаврового листа – 40, шампанского – 300. Среди этого многообразия выделяются вещества, которые и обуславливают специфику запаха конкретных продуктов. Так, запах лаврового листа обусловлен в основном пиненом, гвоздики и душистого перца – эвгинолом, репчатого лука – алицином.

При органолептической оценке невозможно распознать происхождение ароматических веществ, поэтому при идентификации пищевых продуктов по запаху в ряде случаев требуется проведение сложных, лабораторных испытаний ароматических веществ. Так, фальсификацию коньяков можно обнаружить спектрофотометрическим методом по качественному составу ароматических веществ.

При оценке качества запаха органолептическим методом устанавливается его типичность (свойственность) для конкретного продукта, а также отсутствие посторонних запахов. Присутствие несвойственных продукту запахов может быть следствием использования некачественного сырья, нарушения технологических режимов производства, транспортирования и хранения. Посторонние неприятные запахи при транспортировании и хранении появляются из-за несоблюдения правил товарного соседства либо микробиологической или химической порчи.

В результате микробиологической порчи у продуктов возникают следующие посторонние запахи: гнилостный, плесневелый, затхлый. Химические процессы, вызывающие порчу жиросодержащих продуктов, приводят к появлению прогорклого запаха. Продукция с указанными посторонними запахами утрачивает безопасность и не подлежит реализации.

Внутреннее строение – специфичный показатель некоторых пищевых продуктов, характеризующий их вид на разрезе (изломе).

Этот показатель применяется при оценке качества хлебобулочных изделий (состояние мякиша), отдельных видов овощей (арбузы, дыни, свекла, кочанные капусты и т. п.), колбасных изделий (вид на разрезе), сыров (рисунок), мармелада (вид на изломе) и др. Как видно, показатель «внутреннее строение» имеет разное название, но суть его одна. Показатель внутреннего строения предусматривается при оценке качества пищевых продуктов, у которых формирование структуры существенно влияет на потребительские свойства. Так, у плодовых

овощей внутреннее строение является показателем зрелости, а у свеклы – наличия или отсутствия грубых соединительных тканей, влияющих на использование корнеплодов для столовых или кормовых целей. Рисунок сыра служит косвенным показателем его созревания и формирования необходимых потребительских свойств. Вид фарша на разрезе у колбас показывает достаточность перемешивания компонентов сырья, равномерность его распределения, а также плотность набивки оболочек.

Внутреннее строение для многих ранее перечисленных продуктов является идентифицирующим признаком наряду с внешним видом, вкусом и запахом. Например, крупные, округлые, редкие глазки характерны для сыров типа Швейцарского, а мелкие, щелевидные, частые – для сыров типа Чедера.

Консистенция – единичный показатель, определяемый с помощью осязания. Этот показатель устанавливается только для отдельных групп и видов продовольственных товаров, поэтому относится к специфическим. В стандартах этот показатель предусматривается для бананов, ананасов, квашеных овощей, консервов, фруктово-ягодных кондитерских изделий и т. п.

Пищевые продукты могут иметь различную консистенцию; твердую, жидкую, мягкую, водянистую, мазеобразную, грубую, нежную и др. Если для продуктов характерно кристаллическое строение, консистенция может быть нежной, мелкокристаллической или грубой, царапающей (например, конфеты). При наличии аморфной структуры консистенция будет стекловидной (карамель), а при желеобразной структуре – плотной или водянистой (мармелад, джем и т. п.).

Консистенция продовольственных товаров определяется качественным и количественным составом входящих в них веществ. Преобладание сухих веществ и связанной воды обуславливает твердую консистенцию продуктов. Примером могут служить сахар, зерно, крупа, макаронные изделия. При высоком содержании свободной воды консистенция продовольственных товаров будет жидкой (например, напитки, молоко). При умеренном содержании свободной воды и сухих веществ консистенция характеризуется как мягкая. Причем, чем больше свободной воды будет содержать продукт, тем мягче и водянистее будет его консистенция.

На консистенцию влияет также физико-химическое состояние содержащихся в продуктах веществ. Набухшие белки мякиша хлеба,

мяса, рыбы отличаются эластичной консистенцией, а при старении белков и переходе связанной воды в свободную консистенция становится более грубой или жесткой (например, при черствении хлеба, старении бобовых круп, замораживании мяса и рыбы).

Консистенция изменяется под воздействием механических, термических, химических и микробиологических процессов, происходящих при производстве и хранении. Эти изменения могут быть желательными (например, размягчение консистенции свежих плодов и овощей, мяса при созревании) и нежелательными (например, появление грубой консистенции при черствении хлеба, сухарей, старении бобовых круп, дряблой консистенции у мяса и рыбы вследствие глубокого автолиза или микробиологической порчи).

При оценке качества определяют соответствие консистенции установленным требованиям. При выявленных отклонениях необходимо объяснить причину их возникновения и влияние на другие потребительские свойства и прежде всего – безопасность.

Прозрачность – специфичный единичный показатель качества, устанавливаемый визуально по отсутствию непрозрачных взвешенных частиц. Этот показатель предусматривается в основном для напитков (например, питьевая и минеральные воды, газированные фруктово-ягодные напитки), а также для заливок, сиропов, экстрактов.

При оценке прозрачности определяют отсутствие или наличие взвешенных частиц, при этом продукт характеризуется как прозрачный либо непрозрачный или мутный. В прозрачном продукте могут содержаться мелкие взвешенные коллоидные частицы (например, в белых винах, соках), или все сухие вещества находятся в растворенном состоянии (например, в сахарном сиропе или безалкогольных напитках, приготовленных с использованием пищевых добавок). В непрозрачных и мутных напитках преобладают относительно крупные коллоидные частицы. При хранении такие частицы еще больше укрупняются и выпадают в осадок.

Прозрачность напитков и других жидких продуктов зависит от их состава, а также состояния веществ, находящихся в растворе. При хранении прозрачность продуктов может изменяться за счет физико-химических и микробиологических процессов, что вызывает помутнение прозрачных напитков и выпадение осадка.

1.2. Физико-химические показатели продовольственных товаров

Органолептические показатели продовольственных товаров тесно связаны с физико-химическими, которые также регламентируются стандартами и техническими условиями (ТУ). Однако в отличие от органолептических физико-химические показатели являются специфическими, характерными только для определенных однородных групп и подгрупп товаров, а иногда и видов.

Физико-химические показатели – показатели физических и химических свойств товаров, определяемые измерительными методами.

Эти показатели бывают прямые и косвенные. Прямые показатели позволяют осуществлять непосредственную оценку потребительских свойств товаров. Например, содержание жира характеризует жирность продукта, сахара – сахаристость и т. п. К прямым показателям относятся масса, длина, диаметр и тому подобные размерные характеристики.

Косвенные показатели характеризуют определенные потребительские свойства опосредовано. Так, содержание золы и клетчатки в муке служит косвенным показателем товарного сорта, а также соотношения частиц эндосперма и отрубянистых частиц. Последний показатель является прямым для определения сорта муки. Косвенным показателем массы является количество экземпляров в 1 кг или 100 г (карамель, конфеты, орехи).

Многие прямые физико-химические показатели выполняют и функцию косвенных при оценке других показателей и потребительских свойств товаров. Так, содержание жира, сахаров, белков и воды является прямым показателем жирности, сахаристости, биологической ценности, обводненности продуктов, а также косвенным показателем их энергетической ценности.

Наиболее распространенными физико-химическими показателями многих продовольственных товаров являются масса, длина, содержание воды или сухих веществ.

Масса устанавливается для штучных, фасованных товаров, а также в случае ухудшения качества при отклонении от регламентированного значения показателя. Как правило, в стандартах и ТУ предусматривается минимально допустимое значение (не менее). Для отдельных штучных и фасованных товаров регламентируются допускаемые отклонения от нормируемой массы. Масса многих упакован-

ных товаров определяется вместимостью используемой упаковки, поэтому для таких товаров не предусмотрен показатель массы, а устанавливаются виды тары и ее вместимость. Масса применяется при оценке качества зерна, хлебобулочных изделий, кочанных капустных овощей, орехов, большинства кондитерских изделий, сыров и др.

Наряду или взамен массы используют показатель «длина». **Длина** характеризует качество рыбы, бананов, огурцов и др. Обычно применяется для товаров, размерные характеристики которых тесно связаны с пищевой ценностью. Так, длина рыбы определяет ее размерные категории: крупная, средняя, мелкая. От размера зависит выход съедобной части рыбы, а также содержание усвояемых и неусвояемых частей. Размер огурцов по диаметру зависит от возраста плодов, влияет на их консистенцию, накопление питательных веществ, воды и клетчатки.

Массовая доля воды (влажность) устанавливается для продовольственных товаров, у которых превышение допустимых норм содержания воды вызывает ухудшение качества, в том числе снижение сохраняемости и утрату безопасности за счет микробиологической порчи. К таким относятся все зерномучные товары, чай, кофе, пряности, приправы, кондитерские изделия, сыры, масло сливочное, колбасные изделия и др. Для них в стандарте предусматривается максимально допустимое содержание воды в процентах, причем для отдельных подгрупп предельно допустимая влажность неодинакова. Так, влажность сахара-рафинада должна быть не более 0,4 %, для муки, крупы, макаронных изделий – 13, хлебобулочных изделий 45–51 % (в зависимости от вида и сорта).

Влажность – косвенный показатель содержания сухих веществ, рассчитываемый путем вычитания их от 100 %, а также энергетической ценности и сохраняемости. Чем больше содержание воды, тем меньше сухих веществ, в том числе и энергетических, тем ниже калорийность продуктов и больше вероятность развития микроорганизмов, вызывающих порчу.

Массовая доля сухих веществ – показатель, характеризующий суммарное содержание растворимых и нерастворимых веществ продукта. Этот показатель косвенно характеризует влажность продукта, его энергетическую ценность и сохраняемость. Устанавливается для небольшого числа продовольственных товаров (плодоовощных соков и т. п.). Достаточно часто взамен массовой доли сухих веществ в стандартах и ТУ предусматриваются основные, количественно преобладающие ком-

поненты, оказывающие решающее влияние на качество. К таким регламентируемым физико-химическим показателям относятся *сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО)*, устанавливаемый для молока и кисломолочных напитков; *массовая доля сахара* или *сахарозы* и/или *редуцирующих сахаров* – для кондитерских товаров, вин, безалкогольных напитков, плодово-ягодных и молочных консервов с сахаром, *растворимых сухих веществ* – для плодово-ягодных и овощных пюре; *массовая доля жира* – для большинства продуктов животного происхождения, в которых важнейшим компонентом сухого вещества является жир (молочные продукты, а также закусочные овощные и обеденные консервы, маргарин и маргариновая продукция и др.).

Кроме указанных компонентов сухого вещества для ряда продтоваров устанавливаются показатели массовой доли веществ, составляющих небольшой удельный вес в сухих веществах, но оказывающих существенное влияние на органолептические свойства (вкус, цвет и т. п.), сохраняемость или безопасность. Так, для некоторых продтоваров в стандартах устанавливаются: *титруемая, или общая кислотность* (для хлебобулочных изделий, квашеных овощей, вин, напитков слабоалкогольных, безалкогольных, кисломолочных, молока, сахаристых кондитерских изделий и т. п.); *летучие кислоты* (для вин); *массовая доля хлористого натрия* (поваренная соль, квашеные и соленые овощи, колбасные изделия, соленая, вяленая и копченая рыба; овощные, мясные и рыбные консервы и др.).

2. СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

2.1. Общие сведения об органолептике

Органолептика с помощью сенсорных анализаторов человека изучает потребительские свойства продовольственных товаров, а также пищевых ингредиентов и промежуточных форм продуктов.

Сенсорная оценка, проводимая с помощью органов чувств человека, – наиболее древний и широко распространенный способ испытания качества пищевых продуктов. Современные методы лабораторного анализа более сложны и трудоемки в сравнении с приемами органолептической оценки и позволяют характеризовать частные признаки качества. Органолептические методы быстро и при правильной

постановке анализа объективно и надежно дают общее впечатление о качестве продуктов. Сенсорный контроль позволяет оперативно и целенаправленно воздействовать на все стадии пищевых производств.

Научно организованный органолептический анализ по чувствительности превосходит многие приемы лабораторного исследования, особенно в отношении таких показателей, как вкус, запах и консистенция. Ошибки возникают при непрофессиональном подходе к сенсорным методам оценки продуктов. Существующее мнение о субъективности и невоспроизводимости органолептических оценок вызвано главным образом тем, что не учитываются индивидуальные особенности дегустаторов, не ведутся их специальная подготовка и обучение приемам сенсорного анализа, не соблюдаются основные правила и условия научно обоснованных органолептических методов. В частности, не проводится испытание сенсорных способностей дегустаторов, не выполняются требования, предъявляемые к помещению, в котором проводятся сенсорные испытания, не уделяется должного внимания выбору метода оценки. Последнее обстоятельство – одно из наиболее важных для получения надежных и сопоставимых результатов.

Во второй половине XX в. сформировалась наука органолептика, разработки которой эффективно используются в западных странах при создании новых продуктов, пищевых добавок, в том числе интенсификаторов вкуса, а также с целью прогнозирования рынков сбыта товаров при оценке приемлемости для населения новых продуктов, ароматизаторов, нетрадиционных форм пищи.

Центральное место в сенсорном анализе занимает эксперт-дегустатор, обладающий профессиональными знаниями, владеющий современными методами органолептических испытаний пищевых продуктов, имеющий опыт работы и обладающий высококачественными сенсорными анализаторами.

Впервые необходимость «психотехнического» отбора дегустаторов для оценки качества продовольственных товаров была сформулирована в 1933 г. В.С. Грюнером, профессором кафедры товароведения Московского института народного хозяйства им. Г.В. Плеханова.

Первые методические разработки отбора дегустаторов созданы в США в 30-е гг. прошлого столетия, а в 1945 г. в Бостоне была открыта частная школа по подготовке дегустаторов для фирм, производящих пищевую продукцию.

Большой вклад в развитие органолептики внесли польские ученые Д.Е. Тильгнер, Н.Б. Барилко-Пикелна, российские исследователи Г.Л. Солнцева, Р.В. Головня, Т.М. Сафронова и др., Г.А. Вукс в Эстонии, ряд зарубежных ученых.

В научно-исследовательских отраслевых институтах США, Англии, Канады, Франции и других стран созданы проблемные лаборатории, занимающиеся совершенствованием методов оценки качества пищевых продуктов, отбором и обучением дегустаторов, проведением сенсорного анализа пищевых продуктов.

Многие западные страны в целях унификации методов органолептического анализа применяют рекомендации Международной организации по стандартизации (ISO), которая постоянно работает над созданием и совершенствованием научно обоснованных методов и условий проведения сенсорного анализа продуктов, способствующих развитию торговли и международного экономического сотрудничества.

В России сформировались и функционируют научные центры методологии, стандартизации органолептики и методического обеспечения подготовки дегустаторов.

В развитии сенсорных методов прежде всего заинтересовано товароведение, основная функция которого заключается в изучении вопросов, связанных с качеством потребительских товаров. Технологические пищевые отрасли науки также испытывают острую необходимость в экспрессных методах анализа органолептических свойств пищевых ингредиентов и готовой продукции. Профессиональные знания в области товароведения и технологии обеспечивают высокий уровень аналитических методических разработок описательного характера, главным образом в балловых системах и профильном анализе, эффективность которых очевидна при сенсорных испытаниях объектов со сложным составом и широкой гаммой потребительских свойств. Специальные товароведческие знания также очень важны при разработке тестов и программ обучения дегустаторов. Целенаправленное тестирование и обучение должно выявлять и развивать у дегустаторов повышенную чувствительность к специфическим признакам, особенно порочащим качество конкретных товаров.

Психофизиологические сенсорные анализаторы дегустаторов служат объектами исследования психологов и специалистов в области физиологии человека. Основу органолептики составляют также естественно-научные отрасли, изучающие инструментальными методами химию пищи, текстуру и другие физические параметры продук-

тов. Математика выполняет важную функцию в развитии науки органолептики, так как статистические методы обеспечивают уверенность в достоверности дегустационных оценок.

Структура пищи XXI в. наряду с традиционными и модифицированными продуктами натурального состава использует пищевые добавки и биологически активные добавки (нутрицептики). Особую актуальность в современных условиях приобретает проблема безопасности пищи. Вредные вещества в пищевых продуктах могут попадать из новых источников сырья, из окружающей среды (контаминанты), а также из пищевых добавок, вносимых специально по технологическим соображениям, главным образом для обеспечения привлекательных для потребителя органолептических свойств продуктов.

Показатели «вкус» и «запах» предусмотрены стандартами и другими техническими документами, описывающими качество продуктов, как обязательные требования к качеству продукции, обеспечивающие безопасность для жизни и здоровья населения. Однако далеко не все специалисты, которые по долгу службы идентифицируют качество продовольственных товаров, имеют достаточно чувствительные сенсорные анализаторы, способные обнаружить слабые порочащие оттенки в запахе и вкусе, которые могут служить сигналом недоброкачества пищи. Поэтому повышению эффективности работы специалистов в области пищевых продуктов, несомненно, будет способствовать освоение знаниями и, в частности, методами современного сенсорного анализа.

2.2. Методы дегустационного анализа

В зависимости от поставленной задачи применяют различные методы, которые можно разделить на три группы: методы приемлемости и предпочтения, методы различительные, методы описательные.

В зависимости от степени подготовленности и квалификации дегустаторов органолептические методы можно разделить на потребительские, в основе которых лежит шкала желательности, и аналитические, основанные на шкалах интенсивности того или иного импульса.

2.3. Методы потребительской оценки

Потребительская оценка проста, доступна и преследует часто одну цель: определить, нравится или не нравится продукт. Оценочная комиссия должна состоять не менее чем из 20 человек, лучше – 30–40.

Методы потребительской оценки ставят своей целью проверку реакции потребителей в связи с изменением рецептуры и технологических режимов. Одновременно с новым продуктом необходимо оценивать существующий продукт, приготовленный традиционным способом. Поскольку потребители очень разные, рекомендуется соблюдать следующие условия.

К оценке следует привлекать широкий круг потребителей предпочтительно того региона, где продукт будет реализовываться. При этом следует ориентироваться на мнение той категории лиц, для которой продукт предназначен. Например, к оценке качества изделий детского назначения привлекать детей соответствующего возраста и их родителей. Для оценки новых диетических продуктов приглашать людей, соблюдающих специальную диету. Результаты потребительской оценки будут более достоверными, если к дегустациям продуктов одной товарной группы привлекать постоянный коллектив оценщиков, предварительно прошедших ознакомление с правилами проведения дегустаций и применяемыми методами. Подготовка группы имеет большее значение, чем применяемый метод и тип шкалы.

При проведении потребительской оценки дегустаторы могут пользоваться простейшим **методом единичного опыта**, сравнивая оцениваемый образец по памяти, или применять более совершенный **метод оценки по контрольному образцу**, основанный на сравнении признаков пищевого или вкусового продукта с признаками контрольного образца. Более часто применяемая в потребительской оценке система предпочтительности и приемлемости с использованием шкалы желательности позволяет выделить не только лучшую пробу, но и степень ее желательности в зависимости от какого-либо фактора: изменения рецептуры, условий и сроков хранения, технологического режима и т. д. Процент нежелательности рассчитывается как отношение нежелательных оценок по каждому образцу к общему количеству оценок.

Метод предпочтения основан на определении степени предпочтения одной или нескольких проб, выбранных из ряда представ-

ленных для оценки проб, с помощью гедонических шкал (от греч. hedone – «наслаждение»). Гедоническая шкала отражает степень приемлемости и предпочтения в интервале «нравится – не нравится». При разработке методов предпочтения большое внимание уделяется максимальному упрощению вопросников, предлагаемых дегустаторам, поскольку они являются обычными потребителями. Наилучшие результаты получены в тех случаях, когда потребителям предлагают простые гедонические шкалы, в которых требуется сделать соответствующие отметки в зависимости от их мнений относительно оцениваемых образцов. Существуют различные типы шкал. Самые простые из них – словесная гедоническая шкала и гедоническая шкала лиц. Они позволяют избежать недоразумений в понимании терминов «слегка, умеренно, весьма, средне, очень, сильно, чрезвычайно», которые могут употребляться в словесной гедонической шкале. Смысл состоит в том, чтобы указать, какое изображение на рисунке лучше отвечает мнению дегустатора относительно качества продукта. Для статистической обработки результатов можно проводить анализ различий, присвоив ответам (рисункам) соответствующие баллы.

Потребительская желательность является важным критерием оценки качества, однако отношение потребителя к продукту зависит от многих факторов – как субъективных (привычка, предубеждение и т. д.), так и объективных (экономических, реклама).

2.4. Аналитические методы органолептического анализа

Эти методы основаны на количественной оценке показателей качества и позволяют установить корреляцию между отдельными признаками. К аналитическим относят различительные и описательные методы.

Различительные методы. Среди аналитических методов можно выделить группы качественных и количественных различительных тестов. К первой группе относятся методы сравнения: парного, триангулярного (треугольного), «дуо-трио», «два из пяти», «А – не А», а также ранговый (порядковый). Методы качественных различий позволяют ответить на вопрос, есть ли разница между оцениваемыми образцами по одному из показателей качества (вкусу, запаху, консистенции, внешнему виду) или общему впечатлению о качестве, но не отвечают на вопрос, какова разница между образцами.

Качественные различительные методы: парного сравнения, триангулярный (треугольный), «дуо-трио», «два из пяти» – основаны на сравнении двух подобных образцов А и Б со слабо выраженными различиями. Образцы могут быть представлены в виде пары (*метод парного сравнения*), в виде проб из трех образцов (два из которых идентичны) или в виде проб из пяти образцов (один образец повторяется в пробе два раза, другой – три раза). Пробы должны быть закодированы. Вероятность правильного ответа при подаче парной пробы составляет – 50 %, в тройной пробе – 33,3 %. Для обеспечения достоверности результатов пробы повторяют несколько раз, причем порядок подачи образцов в комплекте каждый раз меняют. Методы применяют в тех случаях, когда следует убедиться, имеются ли различия между двумя образцами продукта. Эти тесты применяют также при отборе дегустаторов. При использовании *метода «дуо-трио»* дегустатор оценивает сначала стандартный образец, а затем два образца, один из которых идентичен стандартному. Два образца комплектуют в виде шести-семи парных проб, которые кодируют. Оценщику предлагают определить в каждой паре образец, идентичный стандартному. Методы треугольного сравнения (тройной пробы) и «дуо-трио» более точны по сравнению с методом парного сравнения. Их можно применять в аналитических целях для установления различий по отдельным показателям качества, а также при отборе дегустаторов.

При большом количестве проб достоверность органолептического анализа в методах парного и треугольного сравнений достигается обработкой дегустационных листов с помощью теории вероятности. Достоверность можно рассчитать по формулам

для метода парного сравнения:

$$T = ((A-50) \times \sqrt{N}) / 50,$$

для треугольного метода:

$$T = ((A-33) \times \sqrt{N}) / 50,$$

где T – достоверность определений;

A – процент совпадающих оценок: $A = (\text{Число совпадающих оценок} \times 100) / N$;

50 и 33 – экспериментально установленные вероятности случайного определения соответственно для методов парного и треугольного сравнений;

N – общее число проб.

Метод «два из пяти» требует наличия двух образцов А и трех образцов Б (или наоборот) со слабыми различиями. Образцы комплектуют по пять в блоках, кодируют и предлагают дегустатору, например, по схеме АББАБ, ББААБ, АБАББ, ААБАБ, АБАБА, БАБАА. Задача состоит в том, чтобы дифференцировать образцы в каждом блоке, разбив их на две группы: с менее интенсивной и более интенсивной степенью выраженности определенного признака. Этот метод более эффективен по сравнению с треугольным и методом парного сравнения, однако достаточно трудоемкий. Кроме того, при применении этого метода повышается утомляемость дегустаторов, поэтому он применяется редко.

Метод единичных стимулов (метод «А – не А») состоит в том, что после предварительного ознакомления со стандартным образцом продукта (А) и отличающимся от него (не А) дегустатор идентифицирует их в серии закодированных проб.

Ранговый метод. При использовании этого метода, называемого также порядковым, дегустатору предлагают беспорядочно поданные закодированные образцы ранжировать в порядке нарастания или снижения интенсивности оцениваемого признака. Метод можно применять при оценке качества продуктов, а также при испытании зрительной чувствительности дегустаторов.

Количественные различительные методы позволяют количественно оценить интенсивность определенного свойства. К этой группе относятся методы индекса разбавлений и отсчета очков (*scoring*).

Метод индекса разбавлений. Предназначен для определения интенсивности запаха, вкуса, окраски продукта по величине предельного разбавления. Метод состоит в том, что жидкий продукт подвергают ряду возрастающих разбавлений до получения концентрации, при которой отдельные показатели не улавливаются органолептически. Показатель (индекс) вкуса, запаха, окраски выражается числом разбавлений или процентным содержанием исходного вещества в растворе. Например, аромат вишни исчезает, если вишневый сок разбавить водой в соотношении (1 : 30)...(1 : 40).

Метод scoring («отсчет очков») основан на использовании графических или словесных шкал. Графическая шкала представляет собой отрезок прямой определенной длины (например, 90 мм), на концах которого указаны предельные значения характеристики какого-либо свойства продукта. Дегустатору предлагают два образца продукта, для которых оцениваемая характеристика имеет минимальное и максимальное значения, и один образец, для которого интенсив-

ность характеристики не известна. При сравнении третьего образца с двумя первыми оценивается относительное значение характеристики и отмечается на шкале перпендикулярным штрихом с учетом расстояния от обоих концов. Применяют горизонтальные или отвесные, градуированные или неградуированные шкалы. В работе с неградуированной шкалой дегустатор может пользоваться линейкой с делениями. Градуированная шкала (шкала интервалов) обычно строится по принципу равных интервалов, т. е. на протяжении всей шкалы интервал между соседними делениями остается неизменным, например 10 мм. Для перевода оценок дегустаторов в числовые значения наименьшему значению характеристики признака продукта на шкале присваивают цифру 1, а наибольшему, например, цифру 9, если шкала имеет длину 90 мм, с интервалами 10 мм. Так же поступают со словесной шкалой. В работе с графической шкалой можно применять как целые числа, так и десятичные дроби. В словесной шкале используют только целые числа.

Метод отсчета очков или баллов (*scoring*) позволяет количественно оценивать качественные признаки продуктов и открывает большие возможности для изучения корреляции между органолептическими свойствами продуктов и объективными параметрами, измеряемыми инструментальными методами.

Описательные методы основаны на словесном описании органолептических свойств продуктов. Описание органолептических показателей приводится во всех стандартах и других документах, устанавливающих требования к качеству продовольственного сырья, пищевых и вкусовых продуктов, широко используется при идентификации продовольственных товаров – одной из ответственных процедур в товарной экспертизе и сертификации. К описательным аналитическим методам относят профильный анализ и балловую систему оценки. В задачу описательных методов входит использование точной терминологии, не допускающей разночтений. В профильном и балловом методах широко используются шкалы для количественной оценки качественных признаков продуктов.

Профильный метод основан на том, что отдельные вкусовые, обонятельные и другие стимулы, объединяясь, дают качественно новое ощущение вкусоности (флевора) продукта. Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса и запаха позволяет установить профиль вкусоности продукта, а также изучить влияние различных факторов (исходного сырья, режимов производства, упаковки, условий хранения и др.). Сначала определяют профиль запаха, затем – вкуса и консистенции. Дегустационная комиссия несколько

раз проверяет профиль эталонного образца. Эталонами также могут служить химически чистые вещества, являющиеся ключевыми для данного продукта по запаху или вкусу. По эталону уточняются терминология сенсорных признаков, очередность появления и интенсивность отдельных стимулов. Затем оценивают интенсивность ощущений в используемых образцах по условной шкале. Для оценки интенсивности характерных признаков можно использовать различные шкалы. Ниже приводится пример словесного описания признаков по шкале: 0 – признак отсутствует; 1 – только узнаваемый или ощущаемый; 2 – довольно четкая интенсивность; 3 – умеренная интенсивность; 4 – сильная интенсивность; 5 – очень сильная интенсивность.

Результаты, полученные профильным методом и статистически обработанные, можно представить графически в виде: профилей прямоугольников, профилей полуокружностей или в виде профилей полной окружности.

Профильный метод имеет большие перспективы в органолептическом анализе благодаря гибкости и возможности приспособить его для решения различных задач производственного или исследовательского характера. Недостатком этого метода является то обстоятельство, что не всегда двумя различающимися описательными терминами можно выразить два различных ощущения.

Балловый метод используют для дифференцированного органолептического анализа, проводимого высококвалифицированными дегустаторами. Метод позволяет установить уровни частичного (по отдельным показателям) и общего (по комплексу показателей) качества. Результаты оценки выражают в виде баллов условной шкалы с возрастающей последовательностью чисел, каждое из которых соответствует определенному уровню того или иного показателя качества. При использовании научно обоснованной балловой системы и соблюдении других основных требований метод балловой оценки позволяет получать достаточно объективные, надежные, хорошо воспроизводимые результаты.

В отечественной практике органолептического анализа известны различные принципы построения балловых шкал. Существуют 3-, 5-, 7-, 9-, 10-, 13-, 20-, 30-, 50- и 100-балловые шкалы органолептического анализа пищевых продуктов.

Современным требованиям наиболее полно отвечают 5-балловые шкалы с использованием коэффициентов весомости (важности, значимости) для отдельных показателей качества. В целях унификации балловых шкал целесообразно руководствоваться следующими рекомендациями, составленными по результатам международных разработок:

– оценку единичных признаков продукта (внешнего вида, запаха, вкуса, консистенции и др.) проводить экспертным путем. Для работы дегустаторов применять 5-балловую шкалу, предусматривающую характеристику каждого признака продукта по пяти качественным уровням. Такая шкала удобна в обращении и может быть использована даже непрофессиональными дегустаторами: 5 баллов – отличное качество, 4 – хорошее, 3 – удовлетворительное, 2 – плохое (пищевой неполноценный продукт), 1 – очень плохое (технический брак). При введении оценок в 0,5 балла шкала легко трансформируется в 9-балловую, которая является достаточно подробной и может быть использована для научно-исследовательских целей;

– для каждого вида или типа продукта специально разрабатывать для дегустаторов схемы-таблицы, содержащие подробное описание качественных уровней единичных признаков. Пяти баллам соответствует описание признаков эталона, который представляет высший (или мировой) уровень качества продукции. Оценкам 4 и 3 балла отвечают первая и вторая категории качества согласно требованиям стандарта на данное изделие. Для характеристики качественных показателей целесообразно использовать терминологию действующего стандарта на оцениваемый тип изделий;

– органолептическую оценку продукта должен проводить специально обученный коллектив дегустаторов, состоящий из 5–9 человек с проверенной чувствительностью. Используемое для этих целей помещение должно отвечать основным требованиям, предъявляемым к лабораториям сенсорного анализа;

– при статистической обработке дегустационных листов наряду со средним арифметическим значением балловых оценок следует вычислять также среднее квадратическое или стандартное отклонение, которое является хорошим показателем однозначности оценок дегустаторов. Если пробы однородны и оценки однозначны, то отклонение по 5-балловой шкале обычно не превышает 0,5 балла;

– в связи с различной значимостью единичных признаков в общем восприятии товарного качества при расчете обобщенного показателя, представляющего собой сумму произведений оценок по единичным показателям на соответствующие коэффициенты весомости, необходимо использовать их на стадии обработки дегустационных листов. Коэффициенты весомости единичных показателей качества оцениваемой продукции устанавливают экспертным путем с использованием методов ранжирования, оценивания или других методов.

Иногда коэффициенты весомости получают расчетным путем. Ранжирование заключается в том, что эксперты располагают показатели в порядке уменьшения их важности. При использовании метода оценивания эксперты располагают показатели по шкале относительной значимости. Сумма коэффициентов весомости должна быть равна 20, чтобы 5-балловые шкалы при любом количестве единичных показателей трансформировались в 100-балловые, и суммарные балловые оценки (обобщенные показатели качества) можно было бы выразить в процентах от оптимального качества, принятого за 100 %;

– для разных уровней качества устанавливают предельные значения балловых оценок.

Научно обоснованные балловые шкалы органолептической оценки, разработанные с учетом изложенных принципов, просты, удобны в обращении и позволяют достаточно надежно дифференцировать пищевые продукты по качественным уровням.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общие понятия и группы показателей качества.
2. Оценка качества.
3. Оценка соответствия.
4. Показатель качества.
5. Органолептические показатели.
6. Внешний вид. Форма. Окраска. Состояние поверхности.
7. Вкус. Основные вкусовые ощущения.
8. Моновкусовые, поливкусовые и безвкусовые продукты.
9. Подгруппы моновкусовых продуктов (сладкие товары, кислые товары, соленые товары, горькие товары).
10. Порог ощущения вкуса. Запах.
11. Внутреннее строение. Консистенция. Прозрачность.
12. Физико-химические показатели.
13. Косвенные показатели.
14. Масса. Длина. Массовая доля воды (влажность).
15. Массовая доля сухих веществ. Сухой обезжиренный молочный остаток.
16. Массовая доля сахара или сахарозы и/или редуцирующих сахаров, растворимых сухих веществ, массовая доля жира.
17. Титруемая или общая кислотность, летучие кислоты, массовая доля хлористого натрия.
18. Общие сведения об органолептике.
19. Методы дегустационного анализа.

20. Методы потребительской оценки.
21. Метод единичного опыта.
22. Метод оценки по контрольному образцу.
23. Метод предпочтения.
24. Аналитические методы органолептического анализа.
25. Различительные методы.
26. Качественные различительные методы: парного сравнения, треугольный (треугольный), «дуо-трио», «два из пяти», метод единичных стимулов (метод «А – не А»), ранговый метод.
27. Количественные различительные методы.
28. Метод индекса разбавлений.
29. Метод scoring («отсчет очков»).
30. Описательные методы органолептического анализа.
31. Профильный метод.
32. Балловый метод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Драмшева, С.Т. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров: учеб. / С.Т. Драмшева. – М.: Экономика, 1996.
2. Елизарова, Л.Г. Товароведение с основами стандартизации / Л.Г. Елизарова, Т.В. Стародубцева. – М.: Агропромиздат, 1990.
3. Карташова, Л.В. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения: учеб. пособие для вузов / Л.В. Карташова, М.А. Николаева, Е.Н. Печникова. – М.: Деловая литература, 2004.
4. Киприянов, Н.А. Экологически чистое растительное сырье и готовая пищевая продукция: учеб. пособие / Н.А. Киприянов. – М.: Агар, 1997.
5. Личко, И.М. Стандартизация зерновых, зернобобовых и масличных культур: учеб. пособие / И.М. Личко. – М.: Изд-во МСХА, 1995.
6. Личко, Н.М. Стандартизация и сертификация продукции растениеводства: учебник / Н.М. Личко. – М.: Юрайт-Издат, 2004.
7. Моисеева, А.И. Основы стандартизации и управления качеством продукции / А.И. Моисеева, Г.Г. Рыжков. – М.: Колос, 1993.

8. Позднякова, О.В. Контроль качества продовольственных товаров: учеб.-метод. пособие / О.В. Позднякова, В.В. Матюшев. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 39 с.

9. Правила проведения сертификации пищевых продуктов и продовольственного сырья. – СПб.: Тест-Принт, 2000.

10. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: учеб. / под ред. Л.Г. Елисейевой. – М.: Изд-во МЦФЭР, 2006.

СЕНСОРНЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Методические указания

Позднякова Оксана Владимировна
Матюшев Василий Викторович

Редактор

О.Ю. Потапова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 25.06.2013. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 2,0. Тираж 56 экз. Заказ №
Издательство Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117