



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ



ЭКОНОМИКА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Издание второе, переработанное

Допущено Министерством торговли СССР в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 1733 «Товароведение и организация торговли продовольственными товарами»



МОСКВА «ЭКОНОМИКА» 1986

Авторы:

кандидаты технических наук В. И. БАЗАРОВА,
Л. А. БОРОВИКОВА, А. Л. ДОРОФЕЕВ, А. М.
ЕВДОКИМОВ, В. Н. ЖУСТРОВ, В. И. ЗАЙЦЕВ,
Е. Н. ЛАЗАРЕВ, В. Н. НИКИТИНСКАЯ,
Т. Я. СОЛОВЬЕВА

Рецензент — канд. техн. наук И. А. СНЕГИРЕВА
(Заочный институт советской торговли)

И $\frac{3503000000-006}{011(01)-86}$ 135—86

© Издательство «Экономика», 1980
© Издательство «Экономика», 1986,
с изменениями

Учебное пособие «Исследование продовольственных товаров» подготовлено коллективом преподавателей кафедры товароведения продовольственных товаров Ленинградского института советской торговли имени Ф. Энгельса по типовой программе проведения лабораторных и практических работ по курсу «Товароведение пищевых продуктов» для студентов товароведных факультетов торговых вузов. Изложение материала в пособии дано с учетом имеющейся теоретической подготовки студентов по каждому разделу товароведения.

В учебное пособие включены исследования, необходимые для приобретения студентами практических навыков при проведении контроля и оценки качества пищевых продуктов.

Большое внимание уделено описанию основ физических и физико-химических методов исследования пищевых продуктов, в частности поляриметрии, рефрактометрии, фотоколориметрии, рН-метрии, а также тонкослойной, газовой и газожидкостной хроматографии применительно к исследованию липидов и фосфолипидов, аминокислот и летучих компонентов, образующих аромат пищевых продуктов и других веществ.

Приводятся также современные методы химического анализа пищевых продуктов, которые описаны с учетом возможности наиболее самостоятельного выполнения их студентами в процессе проведения лабораторных занятий, а также определение активности некоторых ферментов фотоколориметрическим методом. Специальные методы исследования приведены в гл. II—XI и расположены таким образом, что сначала студенты знакомятся с методами исследования продуктов растительного, а затем животного происхождения.

Материал по возможности излагается так, чтобы в процессе его использования была осуществима комплексная оценка продуктов с учетом выявленных органолептических показателей и данных измерительного анализа. При описании работ приводятся краткие сведения о значении того или другого показателя для характеристики качества продукта и принципы его определения.

В пособие включен материал по оценке достоверности результатов товароведного исследования.

Наряду с настоящим пособием для проведения анализа продовольственных товаров необходимо иметь стандарты и методические указания по каждому разделу товароведения. Пособием можно пользоваться также при выполнении курсовых, дипломных и студенческих научных работ.

ОБЩИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

ОТБОР И ПОДГОТОВКА ОБРАЗЦОВ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ АНАЛИЗА

Продовольственные товары исследуют партиями. Под *партией* понимают предназначенную для контроля совокупность единиц продукции одного наименования, типоминнала или типоразмера и исполнения, произведенную в течение определенного интервала времени в одних и тех же условиях. Число единиц продукции составляет объем партии.

Контроль качества продукции может быть сплошным (полным) или частичным (выборочным). К сплошному контролю прибегают редко, так как он не всегда возможен или сопряжен с большими затратами времени и труда. Контроль, при котором решение о качестве контролируемой продукции принимается по результатам проверки одной или нескольких выборок или проб, отобранных из партии или потока продукции, называется *выборочным*.

Выборка отбирается от продукции, количество которой исчисляется в штуках или экземплярах, и представляет собой изделие или определенную совокупность изделий, предназначенных для исследования. Отдельные выборки, соединенные вместе, образуют представительную выборку. При составлении представительной выборки из каждой части контролируемой совокупности отбирают такое количество изделий, чтобы в достаточной степени отразить свойства данной совокупности в целом.

Определенное количество нештучной продукции, выделенной для контроля, называется *пробой*. Если ее отбирают одновременно из определенной части нештучной продукции, то проба называется *точечной*. Серии точечных проб образуют объединенную пробу, которую тщательно перемешивают. Если она оказывается большой по массе или объему, то из нее выделяют среднюю пробу или средний образец. Пробой считается также часть среднего образца, выделенного и подготовленного для измерительного (лабораторного) испытания.

Если средняя проба партии товара подготовлена неправильно, то и результаты анализов, проведенных с большой точностью, могут дать ошибочное представление о его качестве. Поэтому порядок и техника отбора проб регламентированы стандартами и другими нормативно-техническими документами.

Перед выемкой проб или выделением выборок необходимо ознакомиться с документацией данной партии продукта (накладными, сертификатами и т. п.), произвести наружный осмотр всей партии, проверить состояние тары и ее чистоту, сверить маркировку тары с данными документов, определить однородность партии.

В случае поступления смешанных партий продукцию сортируют на однородные партии. После осмотра всей партии товара отбирают отдельные единицы упаковки (бочки, ящики, мешки и т. п.) и вскрывают их.

Количество единиц упаковки, подлежащих вскрытию, устанавливается действующими стандартами. Например, для составления представительной выборки консервов из однородной партии до 500 единиц упаковки для вскрытия отбирают 3 % (но не менее пяти единиц), а свыше 500 — 2%. При составлении объединенной пробы от зерномучных товаров, затаренных в мешки, или от свежих фруктов и овощей в ящиках из партии до 100 мест отбирают не менее трех единиц упаковки (из разных рядов и ярусов), из партии свыше 100 мест — на каждые 50 мест дополнительно по одной единице упаковки. Если в партии имеется не более пяти единиц упаковки, то следует вскрыть все единицы.

Приемы и техника отбора проб для составления среднего образца товаров разных групп неодинаковы и зависят от их физико-химических свойств. Необходимые сведения об этом приведены в специальных разделах данного пособия. Пробы для бактериологического исследования отбирают, соблюдая правила стерильности. Бракованную продукцию исследуют отдельно.

Средние пробы, подготовленные для лабораторного анализа, помещают в чистую сухую тару (банки, бутылки, мешочки и т. д.), которую плотно закрывают, опечатывают, снабжают этикеткой и в кратчайшие сроки доставляют в лабораторию. Пробы с посторонним запахом или зараженные вредителями упаковывают в отдельную тару. На все изъятые пробы составляют акт в двух экземплярах: один направляют в лабораторию, а другой остается у материально-ответственного лица и служит основанием для списания изъятых продуктов. Пробы, поступившие в лабораторию, регистрируют в приемном журнале и готовят для анализа. Цель и характер исследования указывают в акте выемки проб.

Пробы скоропортящихся продуктов или предназначенные для биологического исследования в лабораторию доставляют немедленно и сразу же анализируют.

Перед определением химических показателей разнородную среднюю пробу превращают в однородную путем тщательного измельчения и перемешивания. Способы измельчения зависят от консистенции продукта. Сыпучие продукты (зерно, крупы, бобовые) в количестве 200—250 г размалывают на лабораторной мельнице и просеивают через металлическое сито с отверстиями диаметром 1 мм. Сход с сита снова измельчают. Так поступают до тех пор, пока вся проба не будет измельчена до частиц требуемого размера. Брикетные пищевые концентраты разминают, перемешивают и методом квартования выделяют пробу массой 200—250 г, которую размалывают на лабораторной мельнице.

Из объединенной пробы свежих фруктов и овощей методом квартования составляют меньшую по массе лабораторную пробу, которую очищают от загрязнений. Картофель и овощи моют щеткой в воде и обсушивают на воздухе. Из каждого клубня, корнеплода, кочана капусты, плода тыквенных овощей вырезают по длине $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{8}$. Для измельчения берут 1—2 кг. Среднюю пробу листовых и пряных овощей (салата, шпината, укропа и др.) измельчают целиком, у семечковых плодов удаляют семенное гнездо и семена, у косточковых — косточку, у винограда — семена, у цитрусовых — кожуру и семена, у плодов бахчевых культур (арбузов, дынь, тыкв) снимают корковый слой и отделяют семена. Томаты, перцы, баклажаны, огурцы анализируют с семенами, кожицу отделяют протиранием мезги через капроновое сито.

Для измельчения фруктов и овощей применяют различные лабораторные приборы (размельчители тканей, универсальные кухонные комбайны, мясорубки и др.).

При исследовании консервов после определения соотношения составных частей жидкую часть сливают в фарфоровую чашку, а твердую — пропускают два раза через мясорубку. Полученный фарш смешивают с жидкой частью и растирают по частям в фарфоровой ступке до однородной массы, которую помещают в банку с притертой пробкой. Перед измельчением на мясорубке из фруктовых консервов удаляют косточки, из консервов из кур и дичи — кости, из рыбных пресервов (кильки, хамсы, тюльки) — специи. Крупную и мелкую рыбу (сельдь, салаку) в разделанном виде измельчают на мясорубке; мясо, копчености пропускают несколько раз через мясорубку, а затем тщательно растирают в ступке.

Пюреобразные продукты (томат-пюре, томат-пасту, овощную икру, паштеты, мясной фарш, повидло и др.), а также джем и варенье после вскрытия тары тщательно перемешивают шпателем, ложкой или растирают в ступке до однородной массы. От подготовленной пробы отбирают навески для анализов. Перед взятием навески всю массу тщательно перемешивают.

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Погрешности (ошибки) результатов измерения

Как бы тщательно ни проводились измерения, какими бы точными средствами, методами и приемами ни пользовались, нельзя узнать истинного значения измеряемой величины. При проведении повторных измерений с наибольшей тщательностью каждый раз получаются различные результаты. *Действительное значение измеряемой величины* — это такое значение ее, которое заведомо точнее, чем полученное при измерении. Оно необходимо для оценки погрешности измерения. *Погрешность результата измерения* — это алгебраическая разность между полученным при измерении и действительным значением измеряемой величины. Погрешность результата измерения доступна для определения и выражается в единицах измеряемой величины (абсолютная погрешность) или в долях (процентах) ее значения (относительная погрешность).

Погрешности (ошибки) измерения в метрологии классифицируются по характеру проявления (систематические, случайные, промахи и грубые погрешности) и по источникам возникновения (аппаратурные погрешности и погрешности, обусловленные использованием выборочного метода обследования (ошибки выборки)).

Систематическими называются погрешности, остающиеся постоянными или изменяющиеся по определенному закону при повторных измерениях одной и той же величины. К ним можно отнести приборные погрешности, обусловленные несовершенством конструкции приборов. Например, они возникают при взвешивании навесок продукта для анализа с использованием разновесов, имеющих ту или иную погрешность, которую определяют при проверке разновесов (гирь), однако поправок на эту погрешность при взвешивании навесок не вводят. Поэтому систематические погрешности допускаются.

Случайными называют погрешности, изменяющиеся случайным образом при повторных измерениях одной и той же величины. Они обнаруживаются в нерегулярных расхождении результатов измерений, обычно в последних двух-трех значащих цифрах. Случайные погрешности не могут быть исключены из результатов измерений как систематические. Однако при проведении ряда повторных измерений теория вероятности и математическая статистика позволяют уточнить результат, т. е. найти значение измеряемой величины, более близкое к истинному, чем результат одного измерения.

Систематические и случайные погрешности определяют термин «точность измерения», т. е. степень приближения результатов измерения к истинному значению измеряемой величины.

К промахам и грубым погрешностям относят такие погрешности, которые превышают оправданные объектив-

ными условиями измерений систематические и случайные погрешности. Причины промахов — ошибки наблюдателя, наиболее характерными из которых являются неправильный отсчет по шкале измерительного прибора, происходящий из-за неверного учета цены малых делений шкалы; неправильная запись результата наблюдений (описка); недостаточная компетентность при пользовании прибором или частями измерительной установки. Грубые погрешности возникают при использовании неисправной измерительной аппаратуры, несоблюдении условий измерения и без учета других случайных воздействий на качество работы прибора.

Результаты измерений, содержащие промах, выявляются и во внимание не принимаются. Предложен ряд приемов и формул для определения результатов, подлежащих отбрасыванию. Наиболее простым приемом является отбрасывание результатов, содержащих погрешности, превышающие $3S$, $3,5S$ или $4S$ (см. с. 13).

Правила оформления цифрового материала

Эти правила регламентируются СТ СЭВ 543—77 и учитываются при разработке нормативно-технической, конструкторской и технологической документации. По этому стандарту значащими цифрами данного числа считаются все цифры от первой слева, не равной нулю, до последней, записанной справа. Например, числа $12,0$ и $120 \cdot 10^3$ имеют по три значащих цифры, а число $0,0056$ — только две. Различаются записи приближенных чисел по количеству значащих цифр. Так, числа $2,4$ и $2,40$ неравнозначны. Запись $2,4$ означает, что верны только цифры целых и десятых; истинное значение числа может быть $2,403$ и $2,398$, но не $2,421$ и не $2,382$. Запись числа 382 означает, что все цифры верны. Если за последнюю цифру ручаться нельзя, то число должно быть записано $3,8 \cdot 10^2$. Число, для которого указывается допускаемое отклонение, должно иметь последнюю значащую цифру того же разряда, что и последняя значащая цифра отклонения. В соответствии с указанным правильно записано: $12,13 \pm 0,17$ и неправильно: $12,13 \pm 0,2$.

Числовые значения величин в таблицах должны указываться с одинаковым числом разрядов. Например, если компонент химического состава продукта обозначается с точностью до первого десятичного знака, то во всех вариантах опытов нужно указывать его содержание с одинаковой точностью. Так, запись $6,0$, $6,5$ и $5,8$ считается правильной, а 6 , $6,5$ и $5,83$ — неправильной.

Необходимо соблюдать также правила округления числа, заключающиеся в отбрасывании значащих цифр справа числа до определенного разряда с возможным изменением цифр этого разряда. В случае если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) меньше 5, то последняя сохраняемая

цифра не меняется. Так, округление числа 12,23 до трех значащих цифр дает 12,2. В случае если первая из отбрасываемых цифр (считая слева направо) равна 5, то последняя сохраняемая цифра увеличивается на единицу. Например, округление числа 0,145 до двух значащих цифр дает 0,15. Но если число 0,15 получено после округления числа 0,149, то округление этого числа до одной значащей цифры дает только 0,1. Поэтапное округление числа до желаемого количества значащих цифр не допускается. Нельзя, например, округлять число 0,149 в такой последовательности: $0,149 \rightarrow 0,15 \rightarrow 0,2$.

Определение средней ошибки измерения

В товароведной практике исследования и контроля качества товаров приходится ограничиваться малой выборкой, т. е. небольшим числом наблюдений или измерений, количество которых не превышает 30, а нередко составляет 3—4 повторности.

Определение средней ошибки измерения производится в следующей последовательности.

1. Определяют среднее арифметическое значение ($\bar{X}$) полученных экспериментальных данных по формуле

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (I.1)$$

где x_i — результат i -го наблюдения; n — число наблюдений.

2. Рассчитывают среднее квадратическое отклонение (S) фактических данных от их среднего арифметического значения по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{n-1}} \quad \text{при } n < 30, \quad (I.2)$$

где d_i — отклонение фактической величины i -го наблюдения от среднего арифметического значения; n — число наблюдений.

Среднее квадратическое отклонение показывает количественную изменчивость исследуемого свойства относительно его среднего арифметического значения.

3. Вычисляют коэффициент вариации (V), или степень колеблемости изучаемого свойства от его среднего значения в процентах, по формуле

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100, \quad (I.3)$$

где S — среднее квадратическое отклонение; $\bar{x}$ — среднее арифметическое значение.

Коэффициент вариации характеризует степень однородности исследуемого материала.

4. Определяют среднюю ошибку (m) сделанных измерений с учетом нормируемого отклонения от их среднего значения по формуле

$$m = \frac{t \cdot S}{\sqrt{n-1}}, \quad (I.4)$$

где t — нормируемое отклонение, зависящее от значения доверительной вероятности q и количества проведенных измерений; S — среднее квадратическое изменение; n — число наблюдений.

Нормируемое отклонение t представляет отклонение того или иного результата измерения X_i от их среднего значения $\bar{X}$, отнесенное к величине среднего квадратического отклонения S_x , т. е.

$$t = \frac{(x_i - \bar{x})}{S_x}.$$

Этот показатель устанавливает, на сколько S значения отдельных измерений отклоняются от их среднего значения.

Значения t колеблются в пределах $\pm 3S$. От величины t зависит уровень доверительной вероятности q появления достоверных результатов измерения.

При значении t , равном 1,0, 1,5, 2,0 и 2,5, доверительная вероятность q составляет соответственно (в %): 68,3, 86,6, 95,5 и 98,8.

Величина средней ошибки m показывает, в каких пределах колеблется среднее арифметическое значение выборочной средней $\bar{X}$ в зависимости от неучтенных случайных причин. Истинное значение генеральной средней M_x составит $\bar{X} \pm m$.

Пример. При шестикратном анализе среднего образца корнеплодов моркови на содержание сахаров было найдено $\bar{X}=7,55\%$, $S=0,40$. Требуется определить, в каких пределах находится содержание сахаров в корнеплодах моркови при доверительной вероятности 95,5 % ($t=2,0$).

Значение средней ошибки рассчитывают по формуле I.4. Подставив значения, получим

$$m = \frac{2,0 \cdot 0,40}{\sqrt{6-1}} = 0,36.$$

Следовательно, $M_x = 7,55 \pm 0,36\%$.

В приведенном примере с доверительной вероятностью 95,5 % можно утверждать, что содержание сахаров в корнеплодах моркови не превышает $7,55 \pm 0,36\%$.

ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ РАЗНОСТИ МЕЖДУ ДВУМЯ ВЫБОРОЧНЫМИ СРЕДНИМИ

При оценке достоверности разности между результатами исследований при малом числе наблюдений определяется нор-

мируемое отклонение, или критерий Стьюдента-Фишера (t_p), по формуле

$$t_p = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (1.5)$$

где $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ — средние арифметические значения полученных данных; m_1 и m_2 — средние ошибки измерений

Значения t_p при разных уровнях достоверности (95 и 99 %) приведены в табл. 1

ТАБЛИЦА 1

Число степеней свободы	Уровень достоверности		Число степеней свободы	Уровень достоверности		Число степеней свободы	Уровень достоверности	
	95 %	99 %		95 %	99 %		95 %	99 %
1	12,71	63,66	12	2,18	3,06	23	2,07	2,81
2	4,30	9,92	13	2,16	3,01	24	2,06	2,80
3	3,18	5,84	14	2,14	2,98	25	2,06	2,79
4	2,78	4,60	15	2,13	2,95	26	2,06	2,78
5	2,57	4,03	16	2,12	2,92	27	2,05	2,77
6	2,45	3,71	17	2,11	2,90	28	2,05	2,76
7	2,36	3,50	18	2,10	2,88	29	2,04	2,75
8	2,31	3,36	19	2,09	2,86	30	2,04	2,70
9	2,26	3,25	20	2,09	2,84	40	2,02	2,70
10	2,23	3,17	21	2,08	2,83	60	2,02	2,66
11	2,20	3,11	22	2,07	2,82	120	1,98	2,62

В табл. 1 в графе «Уровень достоверности» помещены значения критерия Стьюдента-Фишера t_p , показывающие, во сколько раз разность показателей должна при данном «Числе степеней свободы», или малом числе наблюдений, превышать свою среднюю ошибку для того, чтобы эта разность могла быть признана достаточно достоверной. При статистической оценке числа в графе «Число степеней свободы» равны числу произведенных наблюдений, уменьшенному на единицу, т. е. $n-1$. Но если оценивается достоверность разности двух выборочных средних показателей, то число степеней n^1 будет равно сумме числа произведенных наблюдений по двум выборочным средним, уменьшенной на две единицы, т. е. $n^1 = n_1 + n_2 - 2$.

Если разность показателей больше суммы своих средних ошибок в 2,5—3,0 или хотя бы в 2,0 раза, то с вероятностью, определяемой по табл. 1, можно утверждать, что различие в величине показателей не случайно, а зависит от какой-то причины.

Пример. При хранении моркови двумя способами получены следующие данные (табл. 2)

ТАБЛИЦА 2

Способы хранения	Выход стандартной части продукции по повторностям опытов, %								Среднее арифметическое $\bar{X}$
Первый	90,4	92,6	91,2	98,1	93,6	89,3	96,9	95,1	93,4
Второй	91,8	88,8	92,9	89,6	94,0	87,8	88,9	90,9	90,5

Требуется определить, случайна ли разность среднего выхода стандартной части корнеплодов моркови по первому и второму способам хранения, т. е. $X_1 - X_2 = 93,4 - 90,5 = 2,9\%$.

Расчет производим по формуле 15. Для вычисления m_1 и m_2 надо определить среднее квадратическое отклонение обеих сравниваемых величин по формуле 12. Отклонением d называется разность значений повторностей каждого ряда опытов от средней арифметической этого ряда. Расчеты суммы квадратов отклонений по первому способу хранения моркови d_1 и второму способу d_2 приведены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

d_1	d_2	d_1^2	d_2^2
-3,0	-1,3	9,00	1,69
-0,8	-1,7	0,64	1,87
-2,2	2,4	4,84	5,76
4,7	0,9	22,09	0,81
0,2	3,5	0,04	12,25
4,1	-2,7	16,81	7,29
3,5	-1,6	12,25	2,56
1,7	-0,5	2,89	0,25
		$\Sigma 68,56$	$\Sigma 68,05$

Среднее квадратическое отклонение составляет:
по первому способу хранения моркови

$$S_1 = \sqrt{\frac{\Sigma d_1^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{68,56}{8-1}} = 3,13;$$

по второму способу

$$S_2 = \sqrt{\frac{\Sigma d_2^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{68,05}{8-1}} = 3,12.$$

Средние ошибки определяют по формуле 14 (без учета нормированного отклонения t)

$$m_1 = \frac{S_1}{\sqrt{n-1}} = \frac{3,13}{\sqrt{8-1}} = 0,67; \quad m_2 = \frac{S_2}{\sqrt{n-1}} = \frac{3,12}{\sqrt{8-1}} = 0,67.$$

Затем находят значение t_p

$$t_p = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{m_1 + m_2}} = \frac{2,90}{\sqrt{0,67 + 0,67}} = \frac{2,90}{1,16} = 2,50.$$

Величина t_p найдена равной 2,50 при $p^1 = 8 + 8 - 2 = 14$. Оценивая значение t_p по табл. 1, в графе «Уровень достоверности 95 %» находим, что при $p^1 = 14$ t_p составляет 2,14, а фактически найден равным 2,50. Можно сделать вывод, что с вероятностью ошибки, меньшей 5 %, выявлена неслучайная разница средних величин $\bar{X}_1$ и $\bar{X}_2$ и, следовательно, достоверно установлена лучшая сохраняемость моркови по первому способу хранения.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

В зависимости от средств анализа и измерения все определения значений показателей качества проводятся органолептическим, экспертным, измерительным, регистрационным, расчетным и социологическим методами. Достоверность результатов, полученных при любом из названных методов исследования, достигается соблюдением ряда факторов: правильным отбором средней пробы, тщательной подготовкой проб, квалифицированным проведением анализа, статистической обработкой фактического материала. В данном пособии рассматриваются органолептический, экспертный и измерительный методы определения значений показателей качества продукции.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Органолептический метод заключается в определении численных значений показателей качества продукции, осуществляемый на основе анализа восприятий органов чувств — зрения, обоняния, слуха, осязания и вкуса. Точность и достоверность числовых значений показателей качества, установленных органолептическим методом, зависят от квалификации, навыков и способностей эксперта, а также от условий проведения анализа. Для органолептической оценки необходимо иметь специальные помещения — лаборатории сенсорного анализа. Лаборатория должна быть среднего размера (13—20 м²), изолированной от посторонних запахов и шума, иметь постоянную температуру (18—20 °С), относительную влажность (70—75 %) и потолочное люминесцентное освещение (100—200 лк). Рабочие места в ней должны быть организованы таким образом, чтобы эксперты могли работать, не мешая друг другу. При лаборатории должно быть подсобное помещение с раковиной-умывальником,

сушкой для посуды, термостатом для поддержания определенной температуры проб, подготовленных к анализу, холодильником для хранения проб и другим оборудованием.

Как правило, в органолептической оценке участвует нечетное число экспертов (от 5 до 11 человек), но ее может выполнять и одно лицо. Во избежание предвзятого отношения к качеству товара пробы, предназначенные для анализа, должны подаваться с закрытой этикеткой и учетным номером, известным только лицу, ведающему образцами. Температура продуктов, потребляемых в холодном виде, должна быть около 18—20 °С, в горячем — 55—60 °С. При органолептическом методе не исключается возможность использования технических средств (лупы, микроскопа и т. п.), повышающих разрешающие способности органов чувств.

Органолептический метод применяют для оценки всех продовольственных товаров, особенно для характеристики вкуса и аромата вина, чая, кофе, кондитерских и табачных изделий.

В торговой практике органолептическая оценка осуществляется в определенной последовательности и при соблюдении необходимых условий. Она начинается с наружного осмотра товара и ознакомления с сопроводительными документами. Если товар упакован, то оценивают упаковку и ее сохранность. Затем определяют другие показатели качества. При экспертизе сначала определяют внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность и другие свойства продукта. Внешний вид характеризует общее зрительное впечатление о продукте, а цвет — впечатление, вызываемое отраженными световыми лучами видимого спектра длиной волны от 396 до 760 нм. После этого определяют запах, консистенцию и, наконец, свойства, оцениваемые на вкус (сочность, крошливость, вкусность).

При оценке свежих плодов и овощей важнейшим является показатель внешнего вида, включающий форму и окраску сортов. При органолептическом методе цвет (окраску) определяют по эталонам (жареный кофе), по цветовой шкале (чай) или по специальным прописям (вино). Блеск характеризуется способностью продукта отражать большую часть лучей и зависит от гладкости его поверхности. Прозрачность определяют у жидких продуктов (вино, соки). При этом оценивают степень пропускания света через слой жидкости определенной толщины, отмечают содержание осадка или мути. Визуально определяют также наличие на поверхности продуктов плесени или слизи, характер рисунка поверхности или разреза, наличие посторонних включений, признаков брожения и т. п.

Такие свойства товара, как запах, аромат, букет, определяют обонянием. *Запах* является впечатлением, возникающим при возбуждении рецепторов обоняния, расположенных в самой верхней части носовых полостей. Поскольку ротовая полость сообщается с носовой, то обонятельное ощущение часто сливается с вкусовым.

Аромат — это естественный, характерный запах продукта (аромат свежих фруктов, пряностей), а *букет* — это запах, возникающий во время созревания, брожения и ферментации (сыра, вина, чая). Интенсивность запаха зависит от количества летучих веществ, выделяемых из продукта, и их химической природы.

Для лучшего восприятия запаха создают условия, способствующие испарению летучих веществ, например увеличивают поверхность продукта или повышают его температуру. Так, запах растительного масла определяют после растирания его на тыльной стороне ладони, а муки и крупы — после согревания на ладони дыханием. Запах муки устанавливают также после некоторого настаивания ее в теплой воде.

Для определения запаха у продуктов с плотной консистенцией (мяса, рыбы) применяют «пробу иглой» или «пробу на нож». Деревянную иглу либо подогретый нож вводят глубоко в такие места продукта, которые в наибольшей степени подвержены порче, и после извлечения быстро определяют запах. При анализе некоторых рыбных товаров приходится усиливать выделение запахов. Для этого зерна лососевой икры или очень мелкую рыбу (тюльку, кильку, снеток) сдавливают и растирают между ладонями или энергично мнут двумя пальцами, проводят пробную варку образца, а замороженный продукт размораживают. Если какой-либо запах выражен не сильно, то для лучшего распознавания и оценки всей гаммы запахов втянутый воздух рекомендуется задерживать на некоторое время остановкой дыхания. После опробования образца с порочным или резким запахом, а также при ощущении усталости органов чувств необходимо делать отдых.

Осязательными ощущениями определяют консистенцию, температуру, особенности физической структуры продукта, степень его измельчения и другие свойства. Слово «консистенция» означает сумму свойств продукта, воспринимаемых зрительно, осязательными анализаторами пальцев рук, кожей и чувствительными мускулами рта. Консистенцию определяют прикосновением к продукту рукой, легким прощупыванием его указательным и большим пальцами, а также приложением усилий — нажатием, надавливанием, прокалыванием, разрезанием (фарша, желе, мяса, джема), размазыванием (паштета, повидла, джема), разжевыванием (капусты, огурцов, сухарей), простукиванием (замороженных товаров). С помощью осязательных анализаторов пальцев рук можно получить представление об упругости охлажденного мяса и рыбы или клейковины пшеничного теста, пропеченности мякиша хлеба, ровности и шероховатости поверхности продукта, степени измельчения муки.

Консистенцию определяют также по осязанию в полости рта, густоте, клейкости и силе нажима на продукт (например, консистенция жидкая, сиропообразная, густая, плотная или хрустящая). О консистенции некоторых продуктов можно судить

также по зрительным ощущениям, например о вязкости жидкости при переливании или густоте сметаны при размешивании шпателем.

При оценке консистенции учитывается нежность, сочность, упругость, плотность, грубость, твердость, рассыпчатость, крошливость, мягкость, однородность, присутствие твердых частиц (например, крупинок в паштете или песка в томатопродуктах).

При органолептической оценке наибольшее значение имеют вкус и вкусовые ощущения.

Вкус — это чувство, возникающее при возбуждении вкусовых рецепторов, расположенных во вкусовых сосочках слизистой оболочки языка. Вкус вызывают вещества, растворимые в воде или слюне, а на *вкусовые ощущения* влияют также консистенция и запах продукта. Комплексное впечатление вкуса, запаха и осязания при распределении продукта в полости рта характеризует его вкусность.

Различают четыре основных вкуса: горький, сладкий, кислый и соленый. Они образуют сложные вкусы — кисло-сладкий (вкус плодов и ягод), кисло-соленый (вкус квашеных овощей), сладковато-горький (вкус шоколада). Вкусовые ощущения могут быть следующих видов: вяжущие, острые, терпкие, едкие, клейкие, освежающие, жгучие, маслянистые, мучнистые. Вкус и вкусовые ощущения зависят от температуры продукта. Сладкий вкус лучше проявляется при температуре 37 °С, соленый — при 18, горький — при 10 °С. При 0 °С вкусовые ощущения резко ослабевают или исчезают. Поэтому рекомендуется определять вкус продукта при 20—40 °С. Для уменьшения влияния обонятельных ощущений при определении вкуса продукта следует плотно зажимать нос и приостанавливать дыхание. Вкусовые ощущения проявляются с разной быстротой: соленый вкус воспринимается почти мгновенно, реакция на сладкий и кислый вкус — менее быстрая, на горький — замедленная.

Вкусовые рецепторы могут адаптироваться к разным вкусовым ощущениям, поэтому при анализе большого количества образцов рекомендуется делать перерывы и периодически прополаскивать рот теплой водой. При анализе явно недоброкачественного товара вкусовую пробу не проводят.

Звуковыми и слуховыми ощущениями пользуются при оценке зрелости арбузов, определении насыщенности шампанского и газированных напитков углекислым газом, степени заполнения продуктом консервной банки и другой закрытой тары. Хруст, возникающий при раскусывании или разжевывании свежих или соленых огурцов, яблок, квашеной капусты, сухарей, усиливает достоинства их вкуса и консистенции.

Определяемые органолептическим методом ряд показателей качества (цвет, прозрачность или мутность продукта, состояние поверхности, консистенция, степень заполнения тары, наличие посторонних примесей, плесени и других дефектов) в настоящее время могут выполняться средствами автоматического