ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 21807— 2012

МИКРОБИОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Определение активности воды

ISO 21807:2004
Microbiology of food and animal feeding stuffs — Determination of water activity
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2013

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Государственным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности» Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИКОП Россельхозакадемии) на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 335 «Методы испытаний агропромышленной продукции на безопасность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 мая 2012 г. № 99-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 21807:2004 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Определение активности воды» (ISO 21807:2004 «Microbiology of food and animal feeding stuffs — Determination of water activity»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочного международного стандарта соответствующий ему национальный стандарт Российской Федерации, сведения о котором приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Следует обратить внимание, что некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектом патентных прав. ИСО не несет ответственности за идентификацию отдельных или всех этих патентных прав

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2013

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Введение

Микроорганизмы нуждаются в воде для осуществления своих метаболических процессов. Из общего количества воды, содержащейся в пищевых продуктах, микроорганизмы могут использовать для своей жизнедеятельности лишь определенную ее часть, так называемую «свободную воду». Количество «свободной воды», выражающее активность воды, зависит от природы и количества компонентов, растворенных в водной фазе продукта (см. ссылку [1]). Различные виды микроорганизмов способны развиваться только в рамках определенных пороговых значений активности воды. Поэтому показатель активность воды может применяться при прогнозировании микробного роста и определения микробиологической стабильности пищевого продукта.

ИСО 21807 был разработан Техническим комитетом ИСО/ТК 34 «Пищевые продукты», подкомитетом ПК 9 «Микробиология».

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИКРОБИОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И КОРМОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

Определение активности воды

Microbiology of food and animal feeding stuffs.
Determination of water activity

Дата введения — 2013—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные принципы измерений при определении активности воды в пищевых продуктах и кормах для животных и требования к условиям проведения измерений.

Показатель «активность воды» может применяться при прогнозировании микробного роста и определении микробиологической стабильности пищевых продуктов, обеспечивая важный, определяемый количественно критерий оценки допустимого срока хранения пищевых продуктов.

2 Нормативные ссылки

Указанные ниже ссылочные документы необходимы для использования настоящего стандарта. Для датированных ссылок применяют только ту версию, которая была упомянута в тексте. Для недатированных ссылок необходимо использовать последнее издание этого документа (включая любые поправки).

ИСО 7218 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям (ISO 7218, Microbiology of food and animal feeding stuffs — General requirements and guidance for microbiological examinations)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применен следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **активность воды** a_w (water activity): Отношение парциального давления водяного пара над пищевыми продуктами к парциальному давлению водяного пара над чистой водой при той же самой температуре

$$a_w = \frac{c_{EM}}{100} = \frac{p_F(T)}{p_S(T)}, \quad (1)$$

где c_{EM} — равновесная относительная влажность атмосферы, контактирующей с пищевым продуктом;

$p_F(T)$ — парциальное давление водяного пара над поверхностью продукта при температуре T (поддерживаемой на постоянном уровне во время измерения);

$p_S(T)$ — парциальное давление насыщенного пара над чистой водой при той же самой температуре (T); оно может быть получено из таблиц справочных данных давления водяного пара.

Примечание — Активность воды — безразмерная величина, значение которой равно 0,0 для абсолютно безводной испытуемой пробы и 1,0 для чистой воды, не содержащей солей. Активность воды большинства пищевых продуктов находится в верхнем диапазоне приблизительно от 0,992, характерном для необработанного сырого мяса, до нижней границы приблизительно 0,800 — для соленых и высушенных продуктов.

Издание официальное

4 Принципы измерений и приборы

Для определения активности воды пищевых продуктов применяют разнообразные принципы измерений (подробнее см. [2] и [3]), включая прямое или косвенное определение равновесного давления водяного пара в закрытых системах. Примеры таких методов следующие:

a) прямое измерение давления манометром;

b) измерение точки росы;

c) определение изменения емкости конденсатора;

d) определение изменения электрической проводимости электролита;

e) измерение изменения длины нити;

f) определение увеличения массы сорбента;

g) определение изменений температуры (микропсихрометрия) при установленном равновесии в закрытых системах;

h) определение точки замерзания в открытой системе без установления равновесия.

5 Требования к процедуре измерения активности воды

Необходимо соблюдать общие правила микробиологических исследований, описанные в ИСО 7218.

Информация по активности воды, которая встречается в литературе, преимущественно основана на измерениях при температуре 25 °С, что также относится к большинству таблиц, содержащих стандартные справочные данные для тестирования измерительных приборов.

Поэтому измерения a_w согласно методам от a) до g), перечисленным в разделе 4, целесообразно проводить при температуре 25 °С. Отклонение температуры измерения на ± 1 °С от фактической не окажет значительного влияния на результат определения активности воды.

Методы определения значений a_w в пищевых продуктах должны отвечать следующим требованиям.

a) Метод должен быть точным и воспроизводимым, с понятной конечной целью. Быстрота измерения, простота применения и устойчивость по отношению к внешним факторам — другие важные критерии выбора метода.

b) Метод должен быть пригоден для проведения измерений в верхнем диапазоне a_w от 0,999 до 0,600.

c) Метод должен предусматривать проведение калибровки прибора и проверки его точности с использованием стандартных образцов либо в виде насыщенных растворов солей (приложение А), либо растворов хлорида натрия различных концентраций (приложение В).

d) Предел воспроизводимости должен соответствовать стандартному отклонению 0,002 s_{n-1} для a_w в диапазоне измерений от 0,999 до 0,600.

e) Метод должен быть пригоден для проведения измерений достаточно многочисленной и, следовательно, представительной выборки.

6 Обращение со средствами измерений

6.1 Пользователь должен всегда соблюдать требования по эксплуатации измерительного прибора и должен удостовериться, что требования раздела 5 выполняются.

Подразделы от 6.2 до 6.8 применимы к методам, осуществляемым в закрытых системах [то есть к методам от a) до g) раздела 4], в то время как подразделы от 6.9 до 6.11 применимы к методу h).

6.2 Перед выполнением единичных измерений или серии измерений измерительный прибор калибруют (по меньшей мере, ежедневно) с использованием стандартных растворов солей, указанных в приложении А или В. Если применяемый прибор не имеет системы внутренней калибровки, то это может быть сделано путем построения графика: полученные при использовании определенных солевых растворов экспериментальные значения a_w — по оси X, относительно теоретических значений a_w — по оси Y (пример подобной кривой см. в приложении В).

Для осуществления калибровки используют по крайней мере три точки, чтобы убедиться, что измеренные значения a_w находятся в допустимых пределах. Измеренные значения a_w для определенных солевых растворов могут быть также сопоставлены с результатами ранее проводившихся калибровок.

6.3 Принимают меры, гарантирующие, что во время установления равновесия в камере с испытуемой пробой температура является постоянной. Отклонение температуры не должно превышать 1 °С.

6.4 Испытуемую пробу заблаговременно выдерживают при той температуре, что установлена в измерительной камере. В течение этого периода испытуемую пробу хранят в герметично запечатанном контейнере во избежание движения паров воды. Этот контейнер открывают непосредственно перед загрузкой испытуемой пробы в измерительную камеру, которую снова немедленно закрывают.

6.5 Во избежание какого-либо загрязнения датчика испытуемой пробой состояние датчика проверяют перед каждым измерением и в случае необходимости очищают, точно следуя инструкции изготовителя.

6.6 Для предотвращения влияния на результат измерения выделяемых испытуемой пробой газов (например, этиловый спирт, аммиак — в случае с ферментированными продуктами) выбирают подходящий метод измерения или защитные устройства (например, фильтры из активированного угля).

6.7 Время измерения зависит как от природы испытуемой пробы, так и от применяемого метода измерения. Для методов от a) до g) раздела 4 среднее время измерения варьируется от нескольких минут до нескольких часов — в связи с необходимостью установления состояния равновесия.

6.8 В случае методов, в которых значение a_w определяют с применением сорбционных процессов [методы от c) до g) раздела 4], измерение всегда осуществляют адсорбционным способом, потому что в случае измерения на основе десорбции измеряемые параметры могут быть смещены эффектом гистерезиса. Во избежание этого измерительную камеру достаточно долго проветривают перед каждым последующим измерением, которое начинают при столь низком показании прибора, насколько это возможно (например, комнатной влажности).

6.9 Во всех случаях растворы солей достаточно высокой концентрации не пригодны для калибровки систем, использующих метод h), так как при охлаждении калибруемой пробы происходит осаждение соли, в результате раствор становится более концентрированным. Для калибровки используют дистиллированную воду (a_w = 1,000) и раствор с массовой долей NaCl приблизительно до 8 %.

6.10 В зависимости от испытуемой пробы время измерения по методу h) составляет примерно от 6 до 20 мин, но это время может быть сокращено путем предварительного охлаждения пробы в холодильнике (при температуре 2 °C или выше).

6.11 Метод h) не восприимчив к негативным эффектам, связанным с природой испытуемой пробы и внешними факторами.

7 Получение представительной пробы

Можно предположить, что распределение a_w в значительной степени однородно практически во всех пищевых продуктах. Поэтому гомогенизация с использованием измельчителя становится излишней. Такая обработка нецелесообразна также из-за возможности нагревания продукта во время измельчения и потерь влаги, в результате чего проба не будет являться представительной для испытуемого продукта.

Исключением являются ферментированные мясные продукты (например, колбаса и ветчина), в которых существует градиент активности воды между внутренними и внешними участками, образовавшийся в результате высушивания. При необходимости активность воды определяют на поверхности и в толще продукта или даже в точках, распределенных по поперечному сечению таким образом, чтобы систематический выбор точек измерения позволил охватить все составляющие.

Другое исключение — эмульсии воды в масле (например, маргарины), у которых гетерогенная активность воды наблюдается даже после гомогенизации.

Приложение А
(справочное)

Активность воды насыщенных растворов солей при температуре 25 °С

Таблица А.1

Соль	a_w
$MgCl_2$	0,328
K_2CO_3	0,432
$Mg(NO_3)_2$	0,529
NaBr	0,576
$CoCl_2$	0,649
$SrCl_2$	0,709
$NaNO_3$	0,743
NaCl	0,753
KBr	0,809
$(NH_4)_2SO_4$	0,810
KCl	0,843
$Sr(N0_3)_2$	0,851
$BaCl_2$	0,902
KNO_3	0,936
K_2SO_4	0,973
Примечание — Данные ссылки [4].	

Приложение В
(справочное)

Активность воды водных растворов NaCl различной концентрации при температуре 25 °С

Таблица В.1

Молярная концентрация	Содержание NaCl (массовая доля, %)	a_w
0,1	0,58	0,996 6
0,2	1,15	0,993 4
0,3	1,72	0,990 0
0,4	2,28	0,986 8
0,5	2,84	0,983 5
0,6	3,39	0,980 2
0,7	3,93	0,976 9
0,8	4,47	0,973 6
0,9	5,00	0,970 2
1,0	5,52	0,966 9
1,2	6,55	0,960 1
1,4	7,56	0,953 2
1,6	8,55	0,946 1
1,8	9,52	0,938 9
2,0	10,46	0,931 6
2,2	11,39	0,924 2
2,4	12,30	0,916 6
2,6	13,19	0,908 9
2,8	14,20	0,901 1
3,0	14,92	0,893 2
3,2	15,75	0,885 1
3,4	16,58	0,876 9
3,6	17,38	0,868 6
3,8	18,17	0,860 0
4,0	18,95	0,851 5
5,0	22,65	0,806 8
6,0	25,97	0,759 8

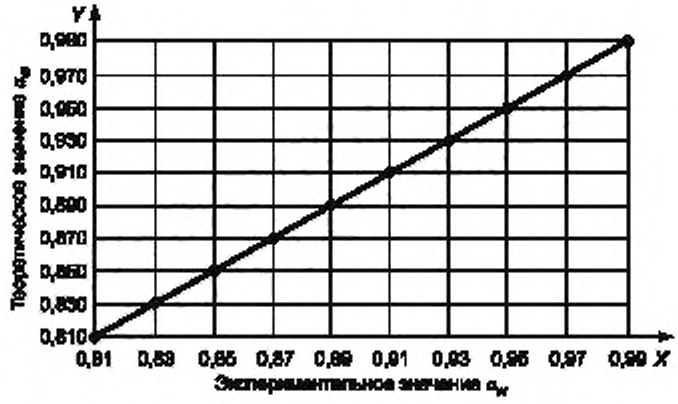

Рисунок В.1 — Пример кривой экспериментальных значений a_w относительно теоретических, применяемой для калибровки измерительных приборов с использованием ненасыщенных растворов NaCl

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочного международного стандарта ссылочному национальному стандарту Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 7218.2008	IDT	ГОСТ ISO 7218—2011 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичный стандарт.		

Библиография

[1] Scott W.J. Water relations of food spoilage microorganisms. In: *Advances in Food Research*, Vol. VII, Mrak E.M. and Stewart G.F. (eds.). Academic Press, New York, 1957, pp. 83—127

[2] Rödel W. Water activity and its measurement in food. In: *Instrumentation and Sensors for the Food Industry*, 2nd edition. Kress-Rogers E. and Brimelow C.J.B. (eds.). Woodhead, Cambridge, 2001, pp. 453—483

[3] Stoloff L. Processed vegetable products. Calibration of water activity measuring instruments and devices: Collaborative study. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 61 (5), 1978, pp. 1166—1178

[4] Robinson R.A. and Stokes R.H. *Electrolyte Solutions*. Butterworth, London, 1965

УДК 663/.664:543.06:006.354 ОКС 07.100.30 Н59 ОКСТУ 9109

Ключевые слова: активность воды, микробиология пищевых продуктов, принципы измерения активности воды

Редактор *М.Е. Никулина*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *Ю.В. Деменииной*

Сдано в набор 09.10.2013. Подписано в печать 23.10.2013. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,80. Тираж 168 экз. Зак. 1215.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru