

Зберігання та переробка продукції

УДК 637.07
© 2012

С.Б. Вербицький

Л.В. Анісімова

В.Ю. Лизова,
кандидат
технічних наук

*Інститут продовольчих
ресурсів НААН*

ЗНАЧУЩІСТЬ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КОНСИСТЕНЦІЇ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Доведено доцільність визначення консистенції за допомогою методу ТРА, що дає змогу імітувати процес пережовування їжі з використанням динамометричних приладів. Визначено номенклатуру та значущість структурно-механічних показників, які є аналогами органолептичних характеристик консистенції дрібнодисперсних м'ясних продуктів.

Смак, аромат та інші органолептичні характеристики продуктів є первинними критеріями свідомого вибору споживачем харчової продукції на ринку, проте контролювання якості лише за сенсорними показниками унеможливує об'єктивний її контроль. Зазначене часто стає причиною конфліктів між виробниками, споживачами та органами контролю, оскільки висновки перелічених сторін щодо якості ґрунтуються на суб'єктивних оцінках. Якщо наявна база чинних в Україні нормативних документів підрозділу 67.240 «Органолептичне аналізування» налічує 36 стандартів і охоплює широке коло питань сенсорного оцінювання багатьох харчових продуктів, то їхні структурно-механічні характеристики фактично не нормовані. З одного боку, на сучасному етапі розвитку науки і техніки неможливо цілком відмовитися від органолептичного оцінювання смаку та аромату харчових продуктів: об'єктивні приладні способи (електронні ніс і язик та ін.) визначення цих характеристик лише створюються фахівцями. З другого боку, для визначення структурно-механічних характеристик (ступеня подрібнення, в'язкості, консистенції та ін.) ученими та інженерами давно створено приладну базу та розроблено відповідні методики.

Слово «структура» (англ. *texture*) — один з технічних термінів, використовуваних для опису харчових продуктів, фізичні якості яких, виражені об'єктивно та суб'єктивно, мають бути представлені у вигляді кількісних значень чи фізичних термінів. Отже, органолептичні відображення впливів мають бути визначені із залученням фізики та психології. Наступним етапом має бути виконання об'єктивних вимірю-

вань з метою визначення фізичних значень. У першому випадку системний підхід до досліджень називають психореологією, або психофізикою, у другому — реологією [7].

Органолептичну (сенсорну) оцінку консистенції можна назвати емпіричною характеристикою деформаційної зміни харчового середовища. Вона є базовою для накопичення первинної інформації про продукт і визначення кореляційних залежностей відчуттів дегустатора під час пережовування виробу з кількісними реологічними властивостями, які одержують за допомогою приладів. Органолептичні методи оцінки продукту дешеві та оперативні, проте суб'єктивні, тобто залежать від фізіологічних і психологічних факторів, попереднього досвіду дегустатора тощо [3].

Належним чином застосовувані інструментальні методи гарантують об'єктивність і точність показань та характеризуються достатньою відтворністю. Об'єктивно та кількісно встановлені структурно-механічні (реологічні) властивості продукту визначають характер його поведінки під впливом зовнішніх факторів і дають змогу інтегрувати генеровані в процесі докладання зусиль напруження, деформації або швидкості деформацій. Характер докладеного навантаження визначає вияви різних структурно-механічних властивостей того самого продукту: деформації зсуву, стиску та ін., що залежать від таких факторів, як швидкість навантаження, стан контактної поверхні, фізичні та фізико-хімічні властивості продукту, форми і розміри тіла тощо. Структурно-механічні властивості продукту за способом докладання до нього зусилля чи навантаження поділяють на

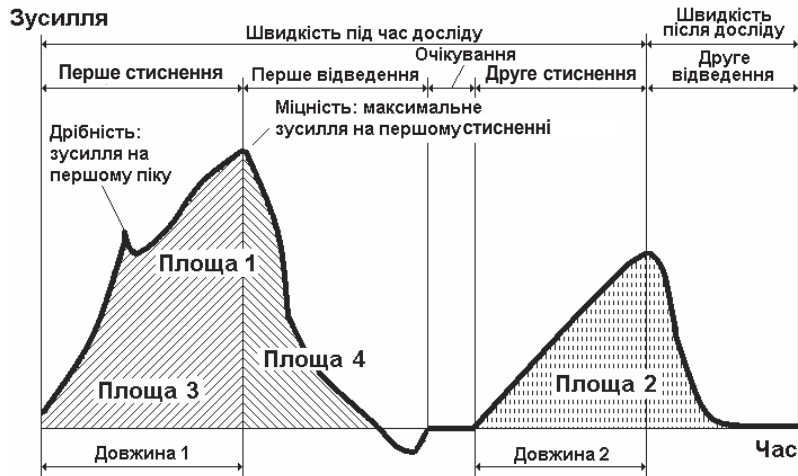


Рис. 1. Схема визначення структурно-механічних характеристик за методом ТРА: пружність=довжина 2/довжина 1; еластичність= площа 4/площа 3; когезія=площа 2/площа 1; гумуватість=(площа 2/площа 1) × міцність; розжовуваність=гумуватість × (довжина 2/довжина 1)

зсувні, компресійні та поверхневі, причому перші 2 групи добре корелюють одна з другою. Консистенцію харчових мас найдоцільніше контролювати через їхні зсувні структурно-механічні властивості, які повніше характеризують зміни внутрішньої структури, ніж поверхневі та компресійні, та є чутливішими до технологічних і механічних перетворень. Об'єктивні реологічні характеристики м'ясних продуктів потрібні не лише для оцінювання їхньої якості, а й для оптимізації технологічного процесу та його окремих ланок, зокрема тонкого подрібнення з метою одержання м'ясних фаршевих мас [3, 7].

Мета досліджень — визначити номенклатуру та значущість структурно-механічних показників, які є аналогами органолептичних характеристик консистенції дрібнодисперсних м'ясних продуктів.

Результати досліджень. Для досліджень консистенції готових м'ясних виробів із фаршу застосовують органолептичні методи, незамінні для оцінювання кінцевого харчового продукту, та їхні інструментальні «дублери», з яких найуживанішим у сучасній практиці є метод ТРА (англ. *Texture Profile Analysis* — профільний аналіз структури), який за допомогою спеціального устаткування (універсальних випробувальних машин та інших динамометричних приладів) імітує процес пережовування їжі, що відбувається в ротовій порожнині людини. Метод ТРА було запропоновано Борном [5] і вдосконалено в працях [4, 9]. Недаліком цього методу є залежність результатів від геометричних розмірів і ступеня деформації зразка [8]. На рис. 1 наведено схему визначення структурно-механічних характеристик за методом ТРА [1].

Органолептичні дослідження було виконано згідно з чинним в Україні стандартом [2]. Для

органолептичного оцінювання готових м'ясних продуктів з тонкоподрібнених фаршевих мас використано такі традиційні показники: а — загальна якість; б — соковитість; в — грубуватість;

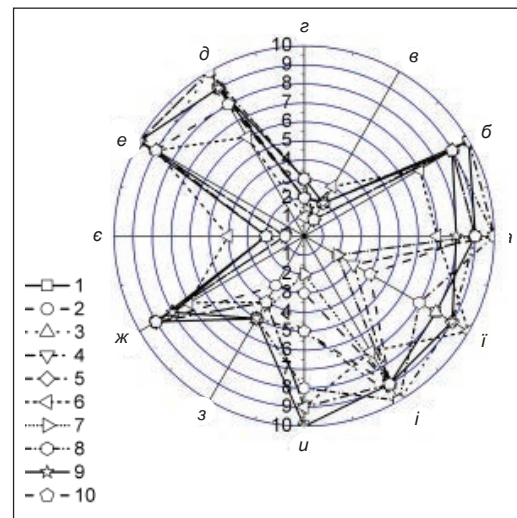


Рис. 2. Результати органолептичного оцінювання ковбаси Останкінської за традиційними показниками: а — загальна якість; б — соковитість; в — грубуватість; г — жирність; д — запах; е — однорідність кольору та вербальними аналогами структурно-механічних характеристик; є — твердість; ж — когезія; з — пружність; и — гумуватість; і — розжовуваність; ї — еластичність; експерти: 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й, 6-й, 7-й, 8-й, 9-й, 10-й (для рис. 2-4).

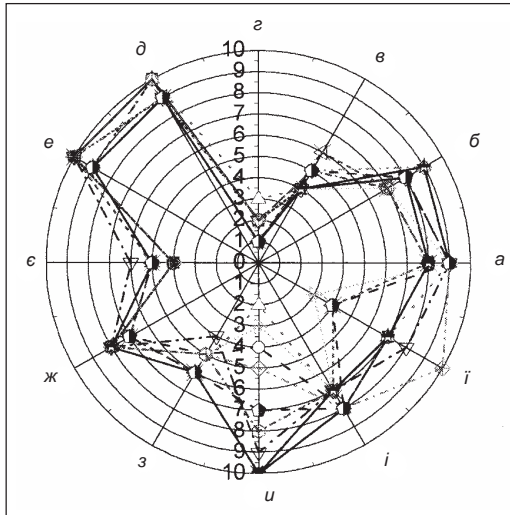


Рис. 3. Результати органолептичного оцінювання ковбаси Яловичої за традиційними показниками

г — жирність; д — запах; е — однорідність кольору. Також було залучено такі вербальні аналоги структурно-механічних характеристик: є — твердість (Чи є продукт твердим?); ж — когезія (Чи швидко можна розжувати продукт?); з — пружність (Наскільки продукт відновлює свій об'єм після кожного руху щелеп?); и — гумуватість (Наскільки важко розжувати продукт?); і — розжовуваність (Чи повністю можна розжувати продукт?); і — еластичність (Наскільки продукт відновлює свій об'єм після першого руху щелеп?). Результати органолептичного оцінювання наведено у вигляді графіків у

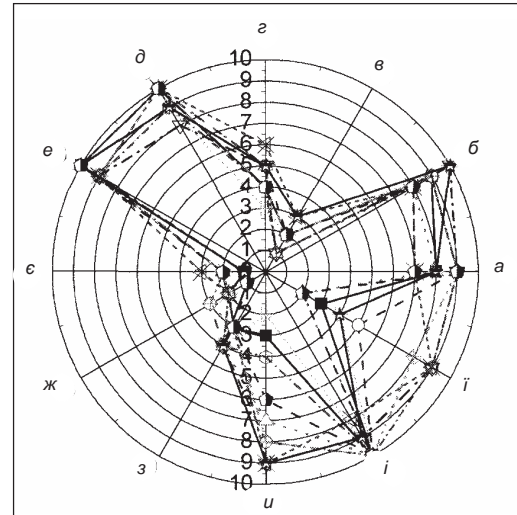


Рис. 4. Результати органолептичного оцінювання паштету Українського за традиційними показниками

полярних координатах (у частині традиційних органолептичних показників) [6]. У визначенні брали участь 10 експертів (ламані 1–10 на графіках, наведених на рис. 2–4), що оцінювали зазначені вище параметри продуктів за 10-бальною шкалою (1–10 на графіках).

Аналіз наведених графіків показав, що для всіх досліджуваних видів м'ясних продуктів відхилення виставлених експертами оцінок від середньої оцінки було 0,5–2, за винятком показників гумуватості та еластичності, для яких відхилення від середньої оцінки становило 3,5–4.

Висновки

В оцінюванні показників якості м'ясних продуктів важливе місце займають органолептичні методи дослідження, деякі з яких важко або й неможливо замінити приладними методами. Водночас для визначення консистенції м'ясних виробів доцільно використовувати методіку профільного аналізу структури ТРА. Для визначення консистенції готових

м'ясних продуктів слід насамперед залучати такі структурно-механічні показники, як твердість, когезію, пружність, розжовуваність тощо. Визначення показників гумуватості та еластичності раціонально здійснювати лише в разі виконання розгорнутого дослідження згідно з методом ТРА за повною номенклатурою показників.

Бібліографія

1. Вербицкий С.Б. Зависимости структурно-механических характеристик тонкоизмельченных фаршевых масс от геометрических параметров эмульсатора/С.Б. Вербицкий, В.В. Шевченко, М.А. Шугай//Пищ. пром-сть: наука и технологии. — 2010. — № 3(9). — С. 55–59.
2. ГОСТ 9959–91. Продукты мясные. Общие

технические условия проведения органолептической оценки. — Введ. 1993–01–01. — М.: Изд-во стандартов, 1992. — 14 с.

3. Косой В.Д. Инженерная реология в производстве колбас/В.Д. Косой, А.Д. Малышев, С.Б. Юдина. — М.: Колос, 2005. — С. 37–39.

4. Bourne M.C. Food Texture and Viscosity. Con-

cept and Measurement/M. C. Bourne. — Second Edition. London — San Diego: Academic Press, 2002. — 446 p.

5. Bourne M.C. Texture profile analysis/M.C. Bourne//Food Technology. — 1978. — 32 (7). — P. 62–66, 72.

6. Fernández-López J. Quality characteristics of ostrich liver pâté/J. Fernández-López, E. Sayas-Barberá, E. Sendra, J.A. Pérez-Alvarez//J. of Food Science. — 69, № 2. — 2004. — P. 85–91.

7. Matsumoto S. Pioneer works on rheology of foodstuffs in Japan/S. Matsumoto//Nihon Reorogi Gakkaishi. — 2005. — 33, № 2. — P. 61–66.

8. Nadulski R. Methodological aspects of food texture measurements using TPA test/R. Nadulski//Int. Agrophysics. — 2000. — № 14. — P. 207–213.

9. Rosenthal A.J. Food texture. Measurement and perception: Monogr./A.J. Rosenthal — Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc., 1999. — P. 9–12.

ВІСТІ З НАУКОВИХ УСТАНОВ

VI З'їзд РОСІЙСЬКОГО ТОВАРИСТВА ҐРУНТОЗНАВЦІВ ІМЕНІ В.В. ДОКУЧАЄВА

VI з'їзд Товариства ґрунтознавців ім. В.В. Докучаєва (Росія) відбувся 13–18 серпня 2012 р. на базі Інституту лісу та Інституту біології Карельського наукового центру РАН (м. Петрозаводськ). Девіз з'їзду — «Знання про ґрунти — розвитку країни».

Програма з'їзду передбачала пленарні засідання, роботу симпозіумів, круглих столів і секцій, одноденні науково-польові екскурсії (о. Кіжи, заповідник «Ківач» та ін.).

На пленарному засіданні з доповідями виступили Г.В. Добровольський — Почесний президент Товариства, С.А. Шоба — президент Товариства, С.В. Горячкін, Ф.Р. Зайдельман, В.Н. Кудеяров, В.І. Кирюшин.

Роботу 9 симпозіумів було присвячено значенню ґрунтів у біосфері та житті людини (керівники Г.В. Добровольський, Г.С. Куш), біохімічним циклам елементів (керівник В.Н. Кудеяров), вивченню біокосної системи ґрунтів (керівник І.Ю. Чернов), моделюванню у ґрунтознавстві (керівник Є.В. Шеїн), дослідженню ґрунтоутворювальних і ґрунтово-екологічних процесів в екстремальних умовах середовища (керівник С.В. Горячкін), використанню інформаційних ресурсів у ґрунтознавстві (керівники П.М. Сапожников, А.С. Яковлев), питанню еколого-агрохімічної оцінки динаміки зміни родючості ґрунтів (керівник В.Г. Сичов), сучасному стану землеробства (керівники О.Л. Іванов, А.Н. Каштанов), функціонуванню та еволюції антропогенно перетворених ґрунтів і ґрунтових покривів (керівник Н.Б. Хитров). На 1-му симпозіумі з доповіддю «Ґрунтові ресурси України і система забезпечення охорони та підвищення родючості» виступив С.А. Балюк.

Традиційно працювали секції «Фізика ґрунтів», «Хімія ґрунтів», «Біологія ґрунтів» та ін. На засіданнях круглих столів обговорювали проблеми створення земельної служби і нормативно-правового забезпечення в землеробстві, сільському господарстві та екології вивчення і використання торф'яних ґрунтів тощо, питання підготовки фахівців у галузі ґрунтознавства.

Здобутками російського ґрунтознавства за останні роки є створення Атласу ґрунтів Росії, видання червоних книг, розроблення ґрунтово-географічної бази даних ґрунтів Росії, палеоґрунтові та археологічні дослідження, роботи в галузі фізики і хімії ґрунтів, розроблення та впровадження сучасних методів генної інженерії, розробки з вивчення балансу вуглеводу в південних екосистемах Росії, використання ґрунтової інформації для кадастрової оцінки земель.

Було відзначено також роботу в галузі міжнародного співробітництва: спільні наукові проекти, зокрема Росії, України, Білорусі; співпрацю агрохіміків та агрофізиків незалежних держав, де Україна бере активну участь тощо. Почесним членом Російського товариства ґрунтознавців ім. В.В. Докучаєва обрано академіка НААН В.В. Медведєва.

У резолюції з'їзду було відзначено, що у зв'язку з кризою в управлінні ґрунтовими та земельними ресурсами Росії, що зростає, потрібно звернутися до Президента та Уряду Російської Федерації з вимогою щодо створення єдиної Федеральної ґрунтово-земельної служби Росії, прискорення розроблення та ухвалення федеральних законів «Про охорону ґрунтів» та «Про ґрунти», формування національної програми «Охорона ґрунтів Росії», підтримки робіт із завершення створення Державної ґрунтової карти Росії масштабу 1:1000000.

Слід зазначити, що проблеми, порушені на VI з'їзді Товариства ґрунтознавців імені В.В. Докучаєва, мають місце і в Україні. Укладено Угоду про розвиток співробітництва між Українським товариством ґрунтознавців та агрохіміків і Російським товариством ґрунтознавців ім. В.В. Докучаєва.

**С.А. Балюк,
генеральний секретар Українського
товариства ґрунтознавців та агрохіміків,
академік НААН**