

СТРУКТУРА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ: ПОРІВНЯННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ОРГАНОЛЕПТИЧНОГО ТА ПРИЛАДНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ

Виконано органолептичні дослідження показників структури хлібобулочних виробів та дослідження їх структурно-механічних характеристик за методом профільного аналізу структури ТРА. Виявлено, що структурно-механічні характеристики точніше відображають відмінності зразків житньо-пшеничних і пшеничних хлібобулочних виробів. Зроблено висновок про можливість залучення цих показників до числа нормативних показників якості хлібобулочних виробів за умови проведення додаткових досліджень для врахування складу, а також умов і термінів їх зберігання.

Ключові слова: органолептичні дослідження, структура, структурно-механічні характеристики, хлібобулочні вироби

Выполнены органолептические исследования показателей структуры хлебобулочных изделий и исследования их структурно-механических характеристик по методу профильного анализа структуры ТРА. Обнаружено, что структурно-механические характеристики точнее отражают различия образцов пшенично-ржаных и пшеничных хлебобулочных изделий. Сделан взвод о возможности использования этих показателей в качестве нормативных при условии проведения дополнительных исследований для учета состава, а также условий и сроков их хранения.

Ключевые слова: органолептические исследования, структура, структурно-механические характеристики, хлебобулочные изделия

Sensorial research of bakery products together with their rheological parameters according to Texture profile analysis (TPA) method is accomplished. The rheological parameters are determined to be more precise to reflect the differences of rye-wheat and wheat bakery products. The conclusion on the possible numbering them among the standard quality parameters of bakery products is made providing that additional research is fulfilled to take their composition together with terms and conditions of storage into account.

Key words: bakery products, rheological parameters, sensorial research, texture

Постановка проблеми

Принциповими вимогами до продукції харчових підприємств є її безпечність та якість. Вимоги безпечності визначено численними нормативними документами, і дотримання зазначених вимог надійно контролюють ветеринарні, фітосанітарні та санітарні органи. Водночас, показники якості є предметом нормування стандартів різного рівня та технічних умов. Незважаючи на те, що, відповідно до чинної зараз в Україні концепції технічного регулювання, стандарти та технічні умови є добровільними, наші виробничники та споживачі орієнтуються на чинні нормативні документи, насамперед на національні стандарти України ДСТУ, які залишаються важливим чинником формування внутрішнього ринку харчових продуктів – їх номенклатури та характеристик якості.

Якщо переважну більшість показників якості складають фізико-хімічні характеристики, для визначання яких застосовують відомі методи лабораторного аналізування, такі важливі для споживачів характеристики, як твердість, еластичність, придатність до розжовування та ін., переважно визначають органолептично, тобто суб'єктивно. З огляду на зазначене, у світовій науковій та виробничій практиці виразно проявляється тенденція до все ширшого залучення структурно-механічних показників якості

харчових продуктів: твердості, еластичності, соковитості та ін., які визначають за допомогою універсальних випробувальних машин та інших динамометричних приладів.

У повній мірі зазначене стосується такої важливої для всіх споживачів продукції, як хлібобулочні вироби. Долучення приладних структурно-механічних характеристик до визначених нормативними документами показників якості має посприяти покращенню ринкових перспектив вітчизняної продукції та більш повному задоволенню вимог покупців. Оцінити можливість залучення приладних структурно-механічних характеристик хлібобулочних виробів до числа нормативних вимог їх якості є одним із завдань досліджень, результати яких описано у цьому матеріалі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Застосування об'єктивних приладних методів дає змогу належним чином охарактеризувати структуру харчового продукту, тип та механічні властивості якої визначають консистенцію та інші показники якості, важливі для споживачів [1].

Харчові продукти проявляють механічні властивості, реагуючи на спроби їх деформувати: вони можуть бути твердими або м'якими, ніжними або грубими, однорідними або неоднорідними, придатними до розжовування або жорсткими. Ми можемо торкнутися продукту, стиснути його, відкусити або розжувати та дати нашу органолептичну оцінку. З іншого боку, можна об'єктивно оцінити його механічні властивості фізичними методами, які не залежать від індивідів і потребують використання інструментів. Такий підхід називають реологічним. Взаємовідношення між органолептичним та реологічним підходами становить предмет психореології [2].

При використанні інструментальних методів, показання є повністю об'єктивними, точними та відрізняються достатньою відтворністю. Об'єктивно та кількісно встановлені структурно-механічні (реологічні) властивості продукту визначають характер прикладеного навантаження та прояви 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 та розмірів тіла тощо. Структурно-механічні властивості продукту за способом прикладення до нього зусилля чи навантаження поділяються на зсувні, компресійні та поверхневі, причому перші дві групи добре корелюють одна з одною, і, до того ж, з результатами органолептичних досліджень [3].

У світовій науковій практиці набув розповсюдження профільний аналіз структури ТРА (англ. Texture Profile Analysis), як спосіб вимірювання параметрів, характерних для природного розжовування їжі людиною. Параметри, які одержують при виконанні тесту ТРА є наступними.

1. Твердість – сила, яку треба прикласти щоб стиснути їжу зубами.
2. Еластичність – величина, на яку стиснута їжа може повернути свої первинні розміри, коли навантаження зняте.
3. Адгезія (липучість) – робота, необхідна для того аби відірвати зразок від поверхні.
4. Когезія – сила внутрішніх зв'язків, що змушує продукт розправлятися.
5. Крихкість – сила, при прикладенні якої зразок руйнується. Крихкий продукт ніколи не буває липучим.
6. Придатність до розжовування – енергія, потрібна для того, аби твердий харчовий продукт став придатним до ковтання.
7. Гумуватість – енергія, потрібна для того, аби напівтвердий харчовий продукт став придатним до ковтання [4].

Схему визначення структурно-механічних характеристик за методом ТРА зображено на рис. 1 [5]. До недоліків методу ТРА можна віднести залежність результатів від геометричних розмірів і ступеня деформації зразка [6].

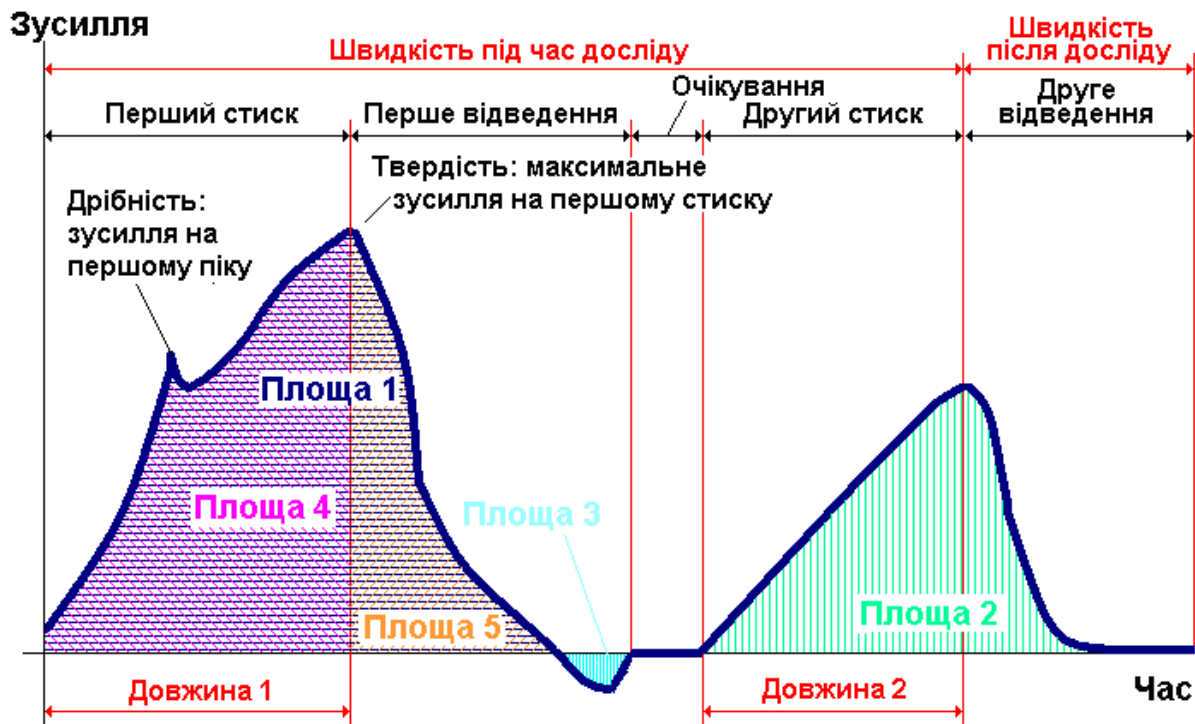


Рис. 1 Схема визначення структурно-механічних характеристик за методом ТРА:

- а) пружність = довжина 2 / довжина 1; б) еластичність = площа 5 / площа 4;
- в) когезія = площа 2 / площа 1; г) гумуватість = (площа 2 / площа 1) x твердість;
- д) розжовуваність = гумуватість x (довжина 2 / довжина 1)

Метод

При виконанні досліджень використовували методику, описану у [7]. Зразки хлібобулочних виробів: хліба Бородинський формовий, Український домашній та Білоруський за ДСТУ 4583:2006 [8], батона “Нива” за ДСТУ 4587:2006 [9], хліба Арнаут столичний овальний за ГОСТ 28808-90 [10] та булочок “Малятко” за ДСТУ 4585:2006 [11] після органолептичного оцінювання буханці негайно розрізали на скибки товщиною 2,5 см. Кінцеві скибки не використовували, з решти скибок нарізали диски діаметром 2,5 см. Органолептичне оцінювання проводили за методикою, викладеною у [12].

Приблизно через 30 хв після завершення органолептичних досліджень проводили визначення показників ТРА за допомогою універсальної електромеханічної випробувальної машини СМТ2503 виробництва фірми SANS (м. Шеньчжень, КНР), оснащеної циліндричним індентором діаметром 3,5 см. Кожен диск стискали двічі для отримання кривої профілю структури (рис. 1). Аналізуючи отримані криві, визначали параметри структури, представлені у таблиці 1.

Основні результати досліджень

Результати органолептичних досліджень показують, що характеристики структури всіх досліджених видів хлібобулочних виробів не були значно відмінними. Розжовуваність зменшувалася для всіх видів виробів від першого до четвертого дослідження, проте це зменшення не було значним. Можна припустити, що це пов'язано з тенденцією зразків легко втрачати цілісність – без попереднього тривалого пережовування. Виконане порівняння результатів профільного аналізу структури (ТРА), виконаного за допомогою універсальної випробувальної машини, виявило такі ж тенденції для всіх досліджених видів хлібобулочних виробів, які від першого дослідження до останнього дослідження показали помітне збільшення показника твердості, тоді як когезія та розжовуваність впродовж серії дослідів певним чином зменшилися. Можна зазначити, що такі результати не відповідають результатам органолептичного оцінювання.

Можливою причиною зазначеної вище невідповідності є, на думку авторів [7], принципові відмінності між органолептичним і структурно-механічним методами дослідження. Можна припустити, що досліджуваний у сенсорний спосіб зразок хліба зазнає

дії чинників, що спричиняють динамічну зміну його стану, складу та ін., що зазнають впливу вологи та температури, а також механічних впливів у ротовій порожнині. Цілком інший характер має вплив на зразок індентора універсальної випробувальної машини, що піддає його лише зусиллям стискування. Загальною тенденцією була краща кореляція між результатами органолептичних і структурно-механічних досліджень для житньо-пшеничних видів хліба, ніж для тих видів виробів, які були виготовлені з самого лише пшеничного борошна. Також було виявлено, що результати приладних досліджень краще відображають відмінності конкретних зразків, ніж бальні оцінки дегустаторів.

Таблиця 1

Порівняння результатів органолептичних і структурно-механічних характеристик хлібобулочних виробів

Хліб	Експеримент	Твердість, балів/Н	Когезія, - /Н	Еластичність, - /Н	Розжовуваність, балів/Н	Кількість рухів щелепи
Бородинський формовий ДСТУ 4583:2006	1	4,8 / 1,33	3,7 / 0,43	10,0 / 5,48	10,4 / 3,13	24,7
	2	5,3 / 1,52	3,3 / 0,47	9,4 / 5,11	9,5 / 3,65	30,1
	3	6,3 / 1,83	3,1 / 0,39	8,1 / 6,09	8,7 / 4,35	29,3
	4	6,2 / 2,09	3,9 / 0,38	8,6 / 5,82	8,7 / 4,62	26,7
Український домашній ДСТУ 4583:2006	1	6,0 / 2,09	4,2 / 0,67	12,3 / 6,39	9,3 / 8,95	21,6
	2	5,8 / 2,76	4,3 / 0,75	11,2 / 6,08	9,3 / 12,59	25,3
	3	7,6 / 2,27	4,7 / 0,79	9,7 / 5,77	8,4 / 10,35	27,5
	4	7,1 / 2,68	4,7 / 0,84	9,0 / 5,74	7,9 / 12,92	29,2
Білоруський ДСТУ 4583:2006	1	5,9 / 2,12	4,1 / 0,70	11,9 / 6,28	9,4 / 9,32	20,9
	2	6,1 / 2,65	4,4 / 0,75	11,3 / 6,11	9,0 / 12,14	23,5
	3	7,3 / 2,70	4,6 / 0,79	10,7 / 6,01	8,3 / 12,82	26,5
	4	7,7 / 2,74	4,8 / 0,83	10,0 / 5,81	8,0 / 13,21	28,7
Батон “Нива” ДСТУ 4587:2006	1	3,1 / 0,75	3,7 / 0,67	9,0 / 5,93	10,2 / 2,98	20,7
	2	3,5 / 0,81	3,2 / 0,60	9,0 / 5,89	8,3 / 2,86	20,1
	3	3,5 / 0,79	2,8 / 0,57	8,7 / 5,80	7,3 / 2,61	19,8
	4	3,9 / 0,95	2,5 / 0,48	8,9 / 5,91	7,3 / 2,65	19,1
Арнаут столичний овальний ГОСТ 28808-90	1	3,7 / 0,81	3,9 / 0,67	10,2 / 5,88	11,0 / 3,19	20,7
	2	3,6 / 0,83	3,6 / 0,60	9,8 / 5,84	10,0 / 2,90	20,1
	3	4,0 / 0,87	3,1 / 0,57	9,0 / 5,87	8,9 / 2,91	19,8
	4	4,4 / 0,99	2,9 / 0,48	8,8 / 5,81	8,6 / 2,76	19,1
Булочки “Малятко” ДСТУ 4585:2006	1	2,3 / 0,70	3,1 / 0,52	8,3 / 5,77	10,0 / 2,10	19,9
	2	3,0 / 0,76	2,2 / 0,51	8,0 / 5,72	9,5 / 2,22	18,5
	3	3,1 / 0,77	2,0 / 0,46	7,8 / 5,70	8,1 / 2,02	17,9
	4	3,3 / 0,80	2,1 / 0,39	7,3 / 5,61	8,7 / 1,75	18,0

Висновки

Порівняння результатів досліджень органолептичних показників структури характерних видів хлібобулочних виробів з результатами дослідження їх структурно-механічних характеристик за методом ТРА дає підстави стверджувати, що останні точніше відображають відмінності зразків житньо-пшеничних і пшеничних хлібобулочних виробів.

Таким чином, структурно-механічні показники потенційно можуть бути залучені до числа нормативних показників якості хлібобулочних виробів, проте слід провести додаткові дослідження за методом ТРА з метою конкретизації одержаних результатів з урахуванням складу зазначених виробів, а також умов і термінів її зберігання.

Література.

1. Jackman, R. L. Perspectives in the textural evaluation of plant foods / R. L. Jackman, D. W. Stanley // Trends in Food Science & Technology. – 1995. – 6 (6) : 187–194.
2. Matsumoto, S. Pioneer works on Rheology of foodstuffs in Japan / S. Matsumoto // Nihon Reorogi Gakkaishi. – 2005. – Vol. 33, No. 2. – P. 61–66.
3. Косой, В. Д. Инженерная реология в производстве колбас / В. Д. Косой, А. Д. Малишев, С. Б. Юдина. – М.: КолосС, 2005. – С. 37–39.
4. Rosenthal A. J. Food texture. Measurement and perception: Monogr. / A. J. Rosenthal – Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc., 1999. – P. 9–12.
5. Bourne, M.C. Food Texture and Viscosity. Concept and Measurement. Second Edition. April 2002. Academic Press, London – San Diego, 446 p.
6. Nadulski, R. Methodological aspects of food texture measurements using TPA test / R. Nadulski // Int. Agrophysics. – 2000. – 14. – P. 207–213.
7. Brady, P. L. M. Correlations of Sensory and Instrumental Measures of Bread Texture / P. L. Brady, S. M. Mayer // Cereal Chem. – 1985. – 62 (1):70.
8. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К. : Держстандарт України, 2006. – 16 с.
9. ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови. – К. : Держстандарт України, 2006. – 16 с.
10. ГОСТ 28808-90 Хлеб из пшеничной муки. Общие технические условия. – Введ. 1991 – 07 – 01. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2006. – 6 с.
11. ДСТУ 4585:2006 Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови. – К. : Держстандарт України, 2006. – 18 с.
12. Larmond, L. Laboratory methods for sensory evaluation of food / Research Branch of Canada department of agriculture. – 1977. – Publication № 1637.