



<http://uard.bg>

New Knowledge Journal of Science

Списание за наука „Ново знание”

University of Agribusiness and Rural Development Academic Publishing House
Bulgaria

Академично издателство на Висше училище по агробизнес и развитие на регионите
Пловдив

ХАРАКТЕРИЗИРАНЕ НА ТЕКСТУРАТА НА ХРАНИТЕЛНИ ПРОДУКТИ

Габор Иван Живанович, Дида Исерлийска

Институт за изследване и развитие на храните - Пловдив

Ключови думи:

текстура, твърдост,
структура, реологични,
акустични, зрителни,
оптически и сензорни
методи

Резюме

За хранителните продукти текстурата е един от най-важните параметри. В нея влизат параметрите твърдост, структура, състояние, които можем да следим с реологични, акустични, зрителни, оптически и сензорни методи.

CHARACTERIZATION OF THE TEXTURE OF FOOD PRODUCTS

Gabor Ivan Zsivanovits & Dida Iserliyska

Food research and development institute - Plovdiv

Key words:

texture, hardness,
structure, rheological,
acoustic, visual, optical
and sensory methods

Abstract

Texture is considered among the most important parameters during the evaluation of food products. Parameters of the texture are hardness, structure, condition. These parameters could be assessed through rheological, acoustic, visual, optical and sensory methods.

Въведение

Текстурата на хранителните продукти представлява обща оценка на външните и вътрешните параметри, които се описват най-добре от нашите възприятия (усещания) с очите, носа, пръстите, устата, зъбите, ушите, езика и гърлото. Тези параметри на хранителните продукти могат да бъдат изучени чрез дегустация (сензорни анализи) или с помощта на инструментални методи. В тази статия ще представим методите за характеризирание на текстурата, използвани в Института за изследване и развитие на храните.

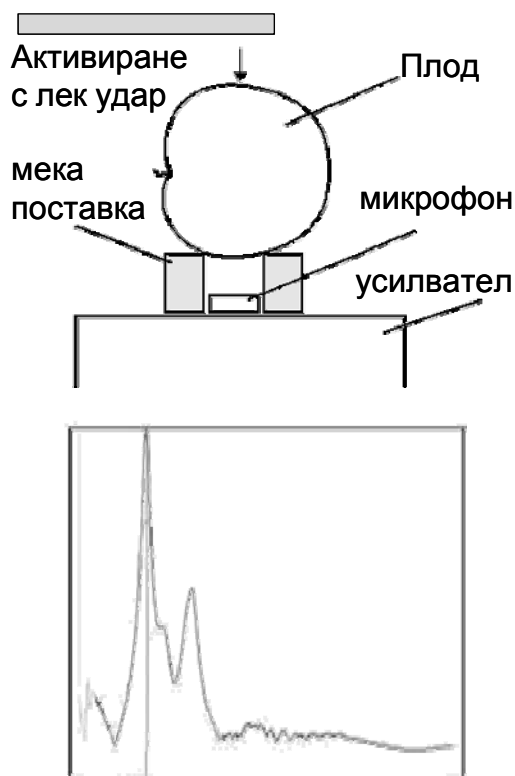
Методи

Инструменталните методи, чрез които се характеризира структурата, биват неразрушителни и разрушителни.

1. Неразрушителни методи са:

1.1. Акустичен метод (Фигура 1)

При механично въздействие във всеки хранителен продукт възниква акустичен сигнал с характерна резонансна честота. Активирането се получава чрез лек удар. Сигналът може да бъде в акустичния диапазон на чуване (например така избираме узрели дини на пазара). Ако този сигнал се подаде към микрофон и след това бъде усилен, той може да бъде анализиран чрез Фурие трансформация, при което се получава резонансната честота. Тази честота е свързана с параметър за твърдост, който зависи от масата, формата и хомогенността на продукта. Параметърът на твърдост е в добра корелация с еластичните модули.



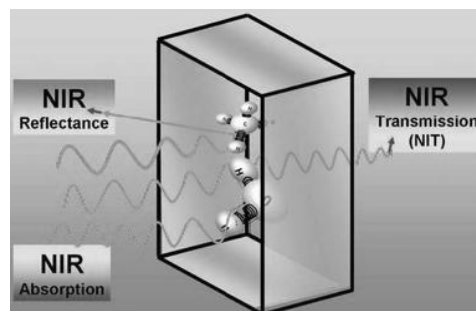
Фиг. 1. Акустичен метод и сигнала след Фурие трансформация

Един пример за приложение на акустичния метод е неговото използване за характеризирание на промените, настъпващи при съхранение. Според някои експерименти характерът на спектъра и смяната на честота са подобни. Монотонното намаляване на честотата показва омекването на продукта (Zsomné, Muha Viktória, 2008). Според други експерименти съществува връзка между резонансната честота и размера на прорастъка при съхранение на кромид лук. След създаване на помещения за съхранение с инсталации при репрезентативни продукти акустичният метод може да се използва за “on-line” изследване на съхраняваните продукти.

1.2. Анализ на изображения с оптични методи

Хранителните продукти и материали имат определена форма, размери и цвят. Тези параметри могат да бъдат изследвани с компютърна зрителна система. От цвета, хомогенността на цвета и на повърхността могат да бъдат формулирани параметри на зрялост, както и продуктите да бъдат идентифицирани и сортирани “on-line”. От нехомогенности или от петна може да се получи информация за болести или за наранявания. Петната могат да бъдат отделени и идентифицирани по произхода си с определен софтуер.

1.3. Спектрални методи в близката инфрачервена област



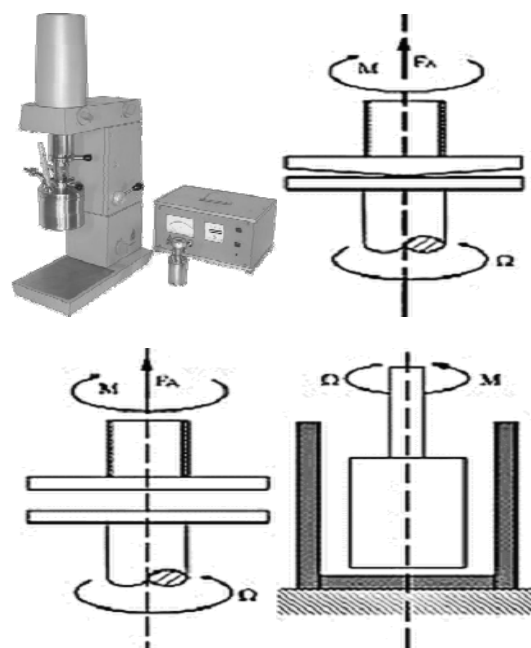
Фиг. 2. Теория на NIR и NIT метод

Чрез вълни в близката инфрачервена област могат да бъдат определени различни състояния на трептене на химичните връзки в молекулата, които дават информация за химичния състав и структурата на продукта (Zsivanovits G. et al. 2009). NIR метода се използва при преминала, отразена и абсорбирана “светлина” (Фиг. 2). С помощта на софтуер с база данни могат да бъдат показани и идентифицирани вътрешни дефекти на продукти, по метода на виртуалното обелване (Katrandzhiev N. et al. 2008).

2. Разрушителни методи са:

2.1. Реологични методи

Механичната текстурата на течни и полутечни-полутвърди продукти може да бъде характеризирани с ротационен вискозиметър (Фиг. 3).



Фиг. 3. Ротационен вискозиметър и схематично представяне на различни геометрични конфигурации: конус-плоча, плоча-плоча и коаксиални цилиндри

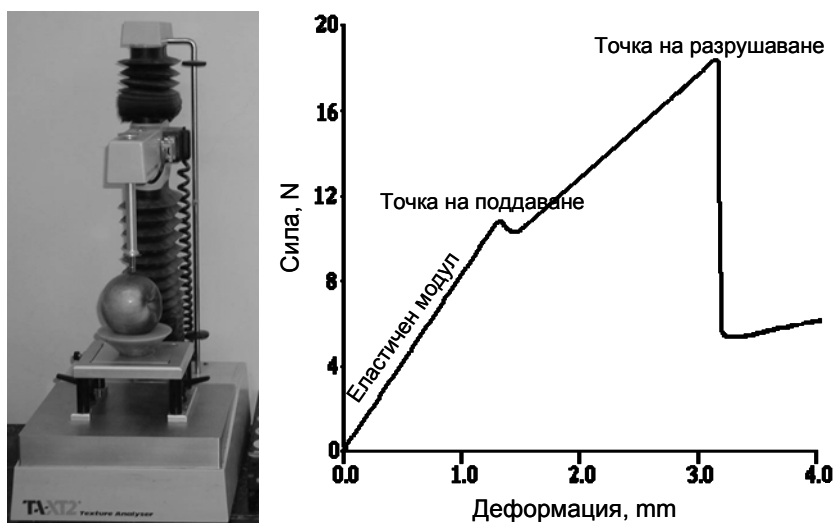
Вискозиметърът разрушава текстурата по време на измерването и така експериментът не може да се повтори. Инструментът е свързан с термостат и водна баня за терморегулация.

Чрез измерване на представителни проби може да отделим продукти с различен произход (например кисели млека от различни животни), или да изследваме срока на годност при различни условия (Domagała J. 2008).

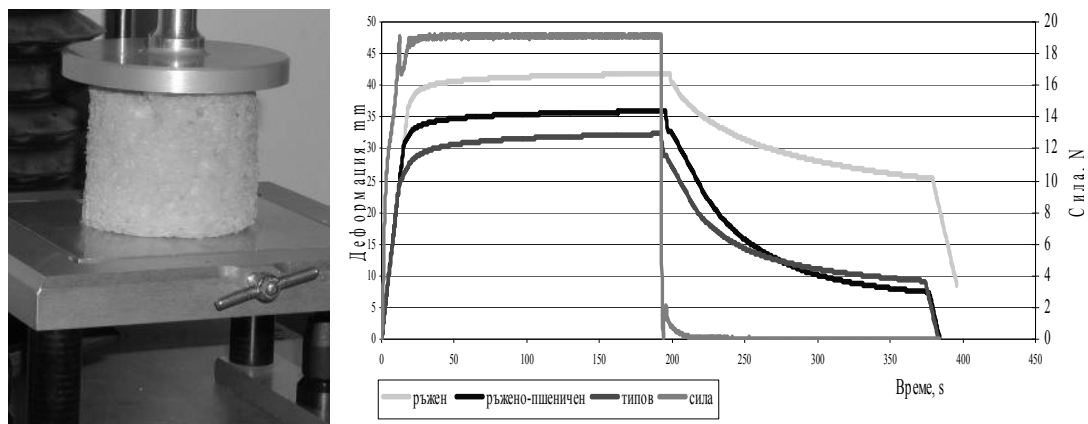
Най-много текстурни параметри могат да бъдат получени при използване на различни режими и датчици на текстурен анализатор (Фиг. 4). Датчиците могат да бъдат цилиндрични, конични, паралелни, да приличат на игла или на нож. С различните режими може да бъдат измерени еластични модули, точка на поддаване и на разрушаване и други параметри, които дават информация за усещането, което предизвиква продуктът в устата (Zsivánovits G. et al. 1997).

Текстурният анализатор може да измерва в режим на квази неразрушителни методи. Това означава,

че на представителни проби се определя точката на поддаване, след това деформираме продукта само до тази сила или деформация. Ако след това бавно намаляваме деформацията, ще получим хистерезисна крива. Площта между кривите при увеличаване и намаляване на силата показва енергията на хистерезис (нееластична част от енергията при деформацията). От остатъчната деформация може да се изчисли степента на еластичност. Ако пробата се деформира и деформацията се поддържа постоянна, силата ще намалява до граница на насищане и процесът се описва с релаксация на силата. От получената крива може да се определи времето на релаксация. За анализирани на текстурата на продукти се използват различни инструменти или режими на текстурен анализатор: например за хляб по-рано е използван инструмент, наричан "еластиграф", който работи в комбиниран режим на ретардация и релаксация и показва еластичните параметри на хлябове от различни брашна (Фиг. 5.).



Фиг. 4. Текстурен анализатор и едно типично разрушително измерване, с най-важните параметри



Фиг. 5. Еластиграми на различни хлябове

2.2. Сензорен анализ

Дори съвместното използване на посочените инструментални методи не дава толкова обширна информация, както сензорната оценка. Измерените обективни физични параметри могат да бъдат свързани с изменението на текстурата и намирането на оптималните условия за консумация на продуктите. За обща оценка най-добре е разширяване на използваните тестове с методите на сензорния анализ (дегустация).

От особена важност сред дискриптивните методи за сензорен анализ е методът на “Текстурния профил” (Brandt et al., 1963). Той е дефиниран като „сензорен анализ на текстурния комплекс в храните в смисъл на техните механични, геометрични, мастни и влагосъдържащи характеристики, степента на присъствие на всяка една от тях и реда на проявата им от първата хапка до окончателното сдъвкване“ (Brandt et al., 1963).

Сензорната оценка по метода на “Текстурния профил” се извършва от обучени оценители (Фиг. 6.), от които можем да очакваме:

- Сензорна оценка по метода на “Текстурния профил” чрез използване на контрола, стандарти и дескриптори;
- Изграждане на терминология, описваща продуктите;
- Постигане на консенсус в комисията, изработване на въпросник, характеризиращ текстурния профил на продуктите;
- Статистически анализ на резултатите – съществува директна връзка между инструменталните измервания на реологичните свойства на продуктите и консенсусния резултат от работата на оценителите относно определяните сензорни атрибути, напр. текстуро-анализатор и сензорната оценка за “твърдост” (Stone and Sidel, 1993).

Използването на необучени оценители (наивни консуматори) за провеждане на консуматорски сензорен тест може да ни даде информация чрез:

- Метод за изследване на потребителски оценки на качеството;
- Метод за разкриване на качествени различия;
- Консуматорски тест в лабораторни контролирани условия;
- Консуматорски тест при неконтролирани условия;
- Използване на скали за оценка на цвят, вкус, мирис, флейвър, консистенция и най-общо харесване.

И двата подхода за сензорна оценка на текстурата на хранителни продукти са важни за пълната картина на качеството.

Текстурата на хранителни суровини и продукти е променлива при съхраняване. Чрез показаната камера (Фиг. 7) за контролирано съхраняване могат да бъдат регулирани параметрите (като температура, влага и други) на съхранение и да се

определят срокът на годност или времето на узряване и стареене на хранителни продукти.



Фиг. 6. Дегустация с обучени оценители и наивни консуматори



Фиг. 7. Камера за контролирано съхраняване

За контролирано съхраняване с различни цели необходимо е да регулираме светлината, температурата, влагата и газовия състав на помещението. Определянето на тези параметри става чрез режими на камерата и те могат да бъдат много по-кратки в сравнение със съхраняването в нормални условия.

Литература:

- Brandt, M., Skinner, E. and Coleman, J. 1963. Texture Profile Method. *Journal of Food Science*, vol. 28, issue 4, pp 404-409.
- Domagała J. 2008. Sensory Evaluation and Rheological Properties of Yoghurts Prepared from Goat, Cow and Sheep Milk, *Ejpaу* 11(3), #04.
- Katrandzhiev N., G. Krivoshiev, R. Chalucova (2008): Non-Destructive Sorting of Potatoes, 8th International Conference of Food Physicists, Physics and Physical Chemistry of Food, 2008 Plovdiv, *Journal of Food Physics*, 2008, ISFP '08 Proceedings 2008, PP 96-103.
- Stone, H. and Sidel, J. L. 1993. *Sensory Evaluation Practices*. San Diego: Academic Press, Inc.
- Zsivánovits G., P. László, J. Zana (1997): Measurements of mechanical parameters with Instron type penetrometers on apple. *Publication of the UHFI*. Vol. LVI. 194-199 p. ISSN 0238-6852.
- Zsivanovits G., D. Ludneva, A. Iliev (2009): Estimation of Anthocyanin Content of Berries by NIR Method presentation 7th General Conference of the Balkan Physical Union Alexandropoulos, Greece, 2009. *Conference proceedings Volume 1203* pp. 556-561.
- Zsomné, Muha Viktória (2008): *Dynamic Methods for Characterization of Horticulture's Products*, PhD thesis, 2008; Corvinus University of Budapest, Hungary.