

## 8 - 21

### НОВ АПАРАТ И МЕТОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ КРЕХКОСТТА НА МЕСОТО

Н. С. КТН. ИНЖ. ИВ. ЗАХАРИЕВ, Н. ДИМИТРОВА

НАУЧЕН ИНСТИТУТ ПО ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЯ И ХРАНЕНИ, СЕКЦИЯ "ТЕХНОЛОГИЯ НА ХРАНИТЕ", СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Между апаратите, придобили широка известност за определяне крехкостта на месото, най-разпространени са пенетрометричните (с използването на различни накрайници за натиск, еластичност, пластичност, срязване и др.). От създадените за тази цел пенетрометри с особено предимство се ползва автоматичният пенетрометър АП-4/2- на фирмата ФЕБ Файмес, Дрезден с индукционен датчик за запис на деформационната крива (9). Според Pearson (7) резултатите, получени при измерванията с пенетрометър не отразяват действителната крехкост на месото.

Интересно решение са намерили Miyada и Тарелцитирани от Матц (5) като са свързали мотора на месомелачка с амперметър, отчитайки по този начин загубата на електроенергия при смилането на меса с различна консистенция. По-късно приборът е бил усъвършенстван с допълнение на самопищещо устройство.

На база механичен тест, включващ съпротивленията на дадени продукти (в резултат на приложена сила, по-голяма от силата на земното привличане) са конструирани следните универсални апарати: Instron Universal Testing Machine, Food Technology Corporation, Textur-Test System и др. Тези многоцелни устройства според Gazeemir (8) опреде-

делят само част от параметрите и то в различна степен.

Един от най-широко използваният апарати за определяне крехкостта на месото е този на Warner (10). Същият е усъвършенстван от Bratzler, поради което придобива известност като апарат на Warner Bratzler. Най-съществената част на апарата е металното острие, дебело 1 mm, с триъгълен отвор, в който се поставя изследваният материал, имащ цилиндрична форма. Острието се прекарва през прорез между две режещи ръмена, които се движат надолу и режат пробата. Максималната упражнена сила се отбелязва от динометрична пружина върху циферблата скала.

Подобен апарат на Warner Bratzler е произведен у нас в ЦАФЛ при НИИ "Пушкаров" София, под наименованието АС-2 и е широко използван за научно-изследователска работа от редица автори (1, 2, 3, 6).

Поради това, че апаратът отчита само натоварването, без времето, необходимо за срязване на пробата от една страна, от друга – изисква единопосочна ориентация на мускулните влакна, бе създаден нов апарат. Същият е внедрен и защитен с авт. св. №27839/83.

#### Принцип на действие и начин на работа.

Обменен хидравличен предавател посредством стъстен въздух и бутало 1 (фиг. 1) наляга върху работен флуид, който през тръпътен разпределител постъпва в работен орган А (фиг. 2). Лунжеровият разпределител 3 се задвижва по електромагнитен път от автоматичен блок, намиращ се в апаратурното табло (схема 1).

Налягането на флуида в работния орган А се отчита от електроконтактен манометър 6, изведен на апаратурното табло. Постъплият флуид в работния орган наляга върху бут ало 8, на чийто прът са закрепени три цилиндрични ножа 11 с термодвойки 12. Проникването в пробата е праволинейно и се подчинява на следния закон:

$$L = f t, \quad G \text{ и } M = \text{const.}$$

Където  $L$  е проникването, а  $f$  – функция на времето  $T$ . Средната стойност от хода на трите цилиндрични ножа се отчита на апаратурното табло по сигнал, получен от диференциален датчик 9, свързан с мостова схема с цел да се елиминира влиянието на температурата и влажността. Целият този процес, траещ определено време, се повтаря периодично по команда на часовниково реле до пълното срязване. Тъй като времето  $T$  и силата на въздействие  $G$  са константни, променливата величина  $L$  (пътя на проникването) ни дава по електрически път информация за крехкостта на продукта. Един  $mV$  се равнява на  $0,0001 \text{ mm}$  (потъване, средно от трите цилиндрични ножа). През периода, когато не се въздействува върху пробата, налягането в 7 се изразява с атмосферното, като флуидът постъпва през 3 в резервуара 5. Чрез 4 системата се привежда в изходно положение след пълно прекратяване на цялостния цикъл.

Силата, необходима за срез, преизчислена върху площта на напречното сечение (дължината на резеца по дълбината на потъването) в квадратни сантиметри се приема като показател за крехкостта в  $\text{kg} / \text{sm}^2$ .

Фактическата площ ( $S$ ) на напречното сечение на пробата се намира по следната формула.

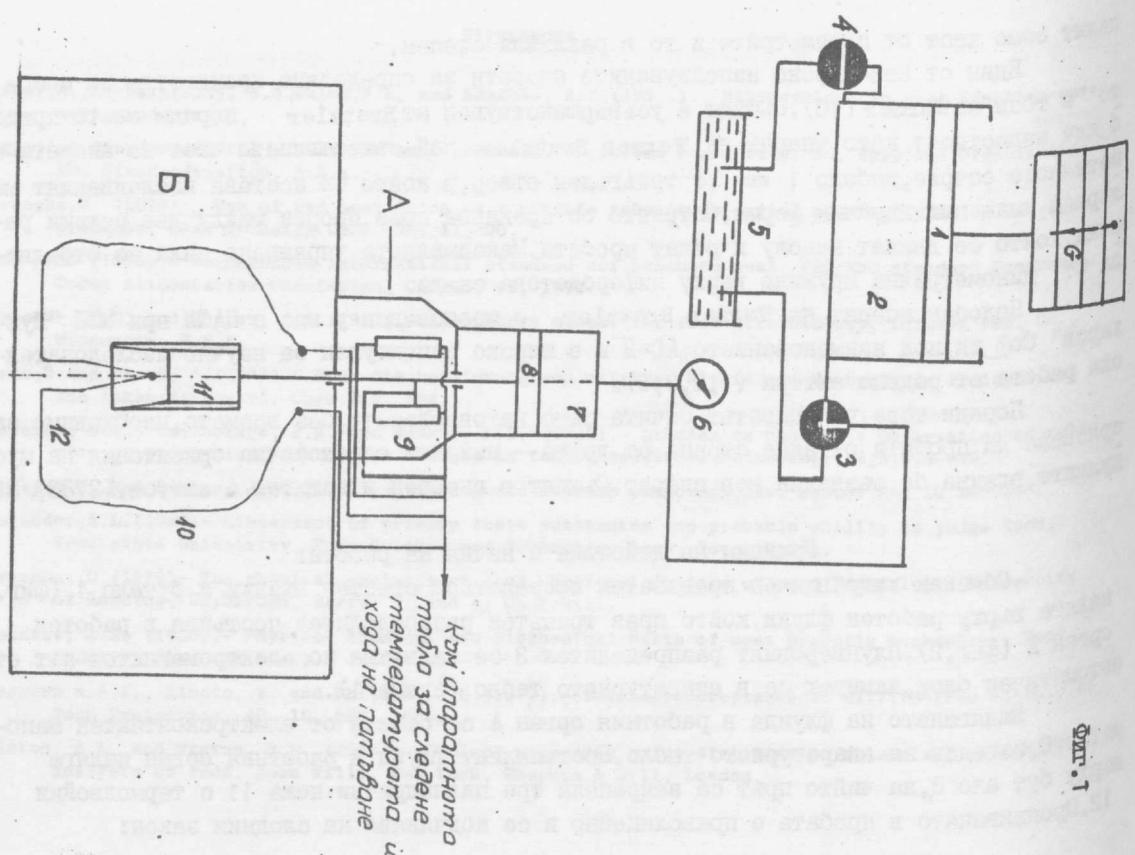
$$S = L \cdot C$$

Където:  $L$  – пътя на потъването (средно от трите ножа).

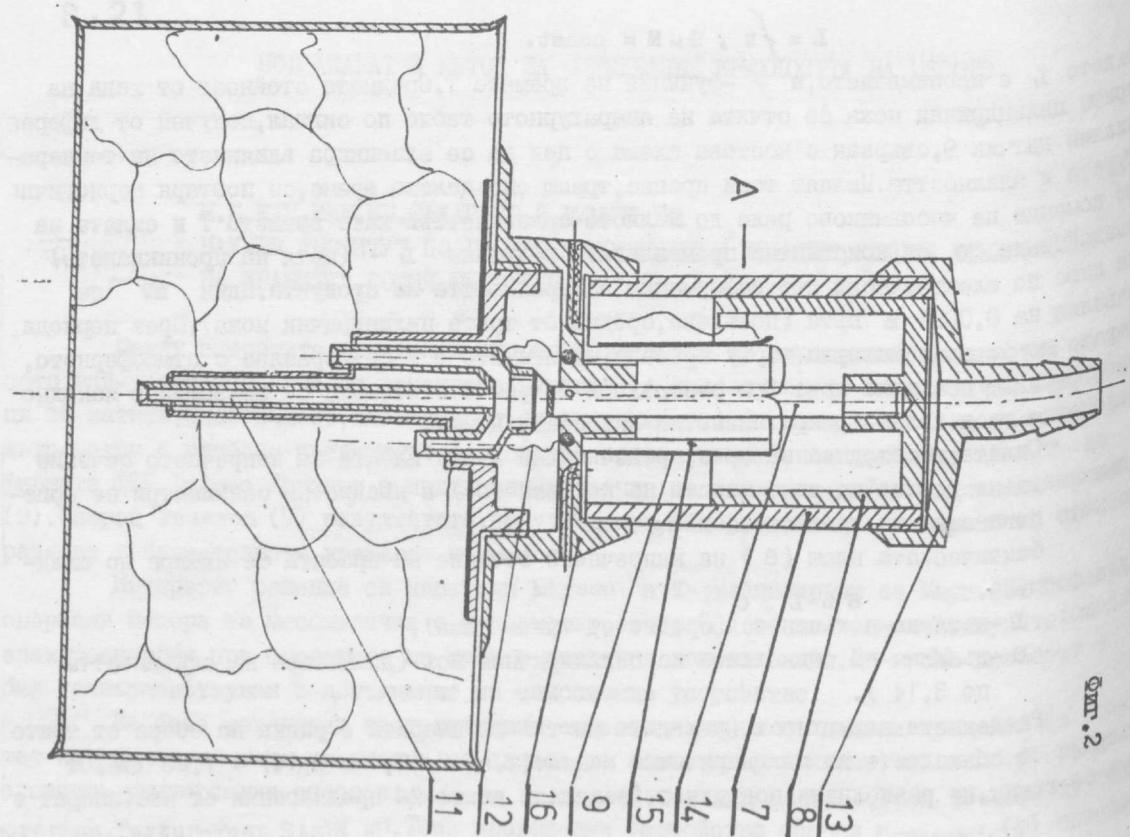
$C$  – дължина на обиколката на цилиндричния нож (диаметъра на окръжността по 3,14).

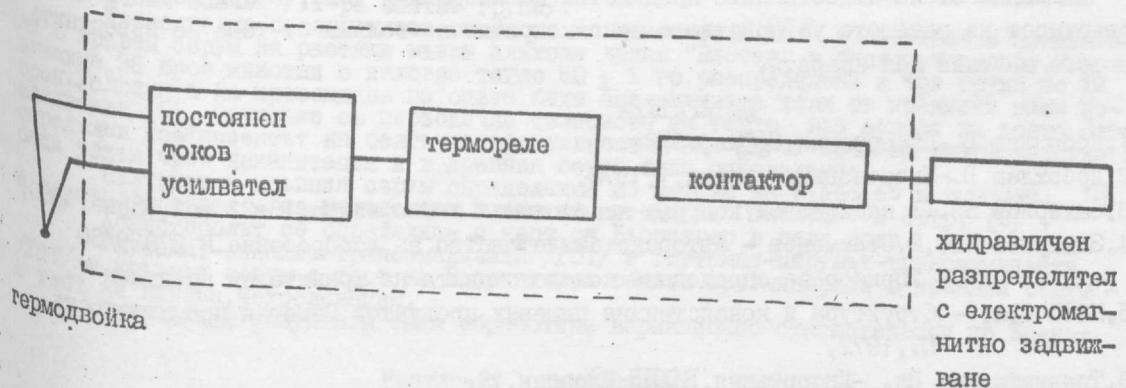
Разделната повърхност (режещата част) на апаратът е равна на сума от трите дължини от обиколките на цилиндричните ножове, т.е.  $3 \cdot (0,8 \times 3,14) = 7,53 \text{ см}$ . От тук се вижда, че разделната повърхност (режещата част) на предлагания от нас апарат е

Фиг. 1



Фиг. 2





АВТОМАТИЧЕН КОМПОНЕНТ БЛОК С АПАРАТУРНО ТАБЛО  
СХЕМА №1

7,5 пъти по-голяма от тази на Varian Bratsler и произведения у нас негов прототип AC-2, при които разделната повърхност е равна на 1 см.

На табл. 1 са представени резултатите от 10 паралелни определения върху една и съща проба с предлагания от нас метод и апарат "АКМ" и този на АС-2.

Анализът на резултатите показва, че между средните статистически стойности получени от паралелните определения по съпоставимите методи, няма разлика ( $p < 0,05$ ). Доверителният интервал на стандартното отклонение, който е мярка за възпроизводимостта на метода, е по-тесен при предлагания от нас метод. Относителната случайна грешка е също по-малка при метода, предложен от нас (табл. 1).

#### Възпроизводимостта на метода

Таблица 1

Статистически показател	Стойност в Pa . $10^5$	
	Нов метод с АКМ - 1	Метод с АС - 2
Брой на изследваните пробы	10	10
Получена min и max стойности	2,95 - 3,25	2,31 - 3,66
Доверителен интервал на средната аритметична стойност на 99% от случаите	$3,03 \pm 0,14$	$2,91 \pm 0,50$
Стандартно отклонение (абсолютна случайна грешка)	0,13	0,49
Доверителен интервал на стандартното отклонение	0,13 - 0,08	0,4 - 0,23

Предимствата на апаратът се състоят главно във възможността му да работи при всякаакъв вид условия – в статично положение (при лабораторни условия) и в производствени условия.

Друго не по-маловажно предимство на апаратът е и това, че е отстранена предварителната подготовка на опитната проба (ориентиране на мускулните влакна в една посока), която манипулация е задължителна при всички останали апарати. Тук тази манипулация е елиминирана поради кръговото срязване на пробата, в резултат на което е без значение ориентацията на мускулните влакна.

Едно от по-съществените предимства на апаратът е това, че при него разделната повърхност на режещото устройство е неколкократно по-голяма от това на известните до сега за тази цел апарати.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дрбохлав В. – Дисертация, София, 1978г.
2. Дрбохлев В. – Животновъдни науки, 1, 1978.
3. Захариев Ив. – II национален конгрес по биохимия и биофизика, 18–23 май, Варна, 1980.
4. Захариев Ив., Е. Стоименов – Авторско свидетелство за изобретение № 27839/80 "Прибор за определяне консистенцията на хранителни продукти".
5. МАТИЦ С. А. – Структура и консистенция пшевър продуктов, Пищевая промышленность, М., 1972.
6. Трендафилова Зл. – Дисертация, БМХПВ, Пловдив, 19.
7. Pearson A.M. – Proc. Meat Tenderness Symp. Camden, New Jersey, 136.
8. Szczesniak A.S., M.A. Brandt, H.H. Friedman – J. Food Sci., 28, 1963, 327.
9. Tscheuschner H.D. – Prumysl potravin, 30, 1979, 9, 154–509.
10. Warner K.F. – Proc. Am. Soc. Animal Production, 21, 1928, 114.