

Изследванията са провеждани върху ензимната
АТАКАУЕМОСТ НА БЕЛТЪКА В МЕСОТО

СТ. Н. С. КТН. ИНЖ. ХР. ЮРУКОВ, Н. С. КТН. ИНЖ. ИВ. ЗАХАРИЕВ, М. ПЕШЕВСКА, С. ПЕТРОВА
НАУЧЕН ИНСТИТУТ ПО ГАСТРОЕНТЕРОЛОГИЯ И ХРАНЕНИЕ-МА, СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Активителната и биологична стойност на белтъка се обуславя освен от аминокиселинния състав и от смилаемостта, така наречената протеолична ензимна атакуемост на белтъка, предопределяща по нататъшната резорбция и усвояемост на аминокиселините (5).

Установено е, че при зреење на месото пепсиновата му атакуемост се увеличава от 1,5 до 2 пъти (8). При топлинната обработка обаче, тя се променя в обратен ред в зависимост от вида на приложената топлинна обработка (2, 3, 5, 13).

В тази връзка ензимната атакуемост представлява несъмнен интерес при определяне структурните промени в белтъка, настъпили в резултат на топлинната обработка, наличието на ензиморезистентни връзки, инхибитори и др.

Данните в литературата за влиянието на топлинната обработка върху ензимната атакуемост при месото са съвсем осъкъдни и противоречиви (1, 3, 5, 13), дължащи се в повечето случаи на различия в методологията. Ето защо, си поставихме за цел да проследим и проучим някои от изменението в ензимната атакуемост в условия, близки до тези на *in vivo* на телешко месо от наши месни породи при топлинна обработка чрез пърже не, печене, варене и стерилизация.

Материал и методи

Изследванията бяха проведени върху телешко месо от *Longissimus dorsi*. Същото бе добито по възприетата традиционна технология и съхранявано в хладилна камера при +4°C в разстояние на 7 дена. Топлинната обработка бе проведена (до постигане на кулинарна готовност) върху образци с размери 2,5 x 2,5 cm. чрез варене при 80°C/120 min, стерилизация - 115°C/80 min, пържене - 160°C/15 min и печене при 250°C/50 min. При печеното месо бе проведена ензимна атакуемост поотделно за външия слой, който е по-препечен и отделно за вътрешния-централен слой.

Изследванията бяха проведени по следните показатели и методи за анализ:

- Ензимна атакуемост - по метода, описан от Покровски (5), чрез ензимна хидролиза с пепсин и трипсин в термостат при 37°C в апарат за смилаемост с непрекъснато разбъркване на хидролизата и диализа на разпадните продукти с цел предотвратяване ензимната инактивация с по-нататъшно спектрофотометрично определяне на — тирозина, преизчислен на г белтък.

- Общ белтък - определен по метода на Келдал.

Температурата се следеше чрез слектронен автоматичен потенциометър с термометри.

Резултатите са обработени по методите на вариационния, ранговия и корелационен анализ на ЕИМ по Стюдънт Фишер.

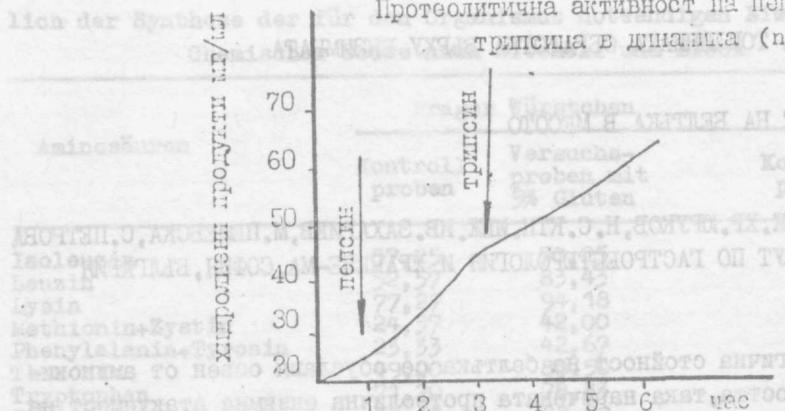
Резултати и обсъждане

Получените резултати са показани на отделни фигури (1 и 2). На фиг. 1 се вижда, че интензивно натрупване на ниско молекуларни продукти, както при сировото, така и при топлинно обработеното месо се наблюдава през първите 3 часа. С прибавянето на трипсина ензимната атакуемост се забавя, като след 4-ия час тя отново интензивно нараства.

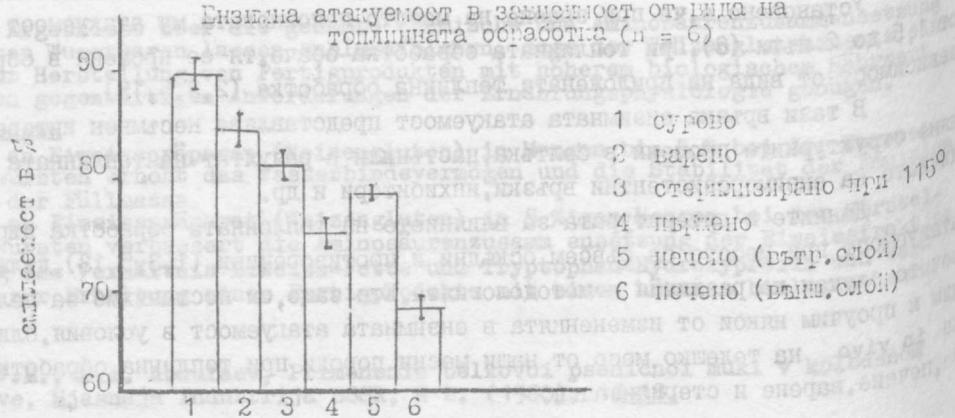
лична на синтеза на аминокиселини в мясо при термична обработка

Протеолитична активност на пепсина и трипсина в дишлицата ($n = 6$)

Фиг. 1



Ензимна атакуемост в зависимост от вида на топлинната обработка ($n = 6$)



При топлинно обработените меса (фиг. 2) най-висока ензимна атакуемост спрямо сировото мясо бе установена при варените меса-85,01% ($p < 0,05$). След това при стерилизираните при 115°C-80,90% ($p < 0,05$) и най-ниска за пръжените при 160°C-75,50% и печени при 250°C-73,5% мясо. За печените меса, при тази постановка, външния слой показва доста ниска ензимна атакуемост-68,2%, в сравнение с вътрешния-78,8%. Резултатите за външния слой са по-ниски и от тези на пръженето мясо ($p < 0,05$). Тази разлика е около един и половина пъти по-голяма от това на сировото мясо, което приема за контрола ($p < 0,05$). Това би могло да се обясни до известна степен с настъпилата промяна в спираловидната структура и пространственото пренареждане на молекулите (14), с разкъсване на тиоловите връзки и образуване на ензиморезистентни джекулите (2), с разкъсване на тиоловите връзки и образуване на ензиморезистентни джекулите (2).

Намаляването на ензимната атакуемост, която би трябвало да се очаква поради удължената топлинна обработка при варенето, тук не се забелязва, вероятно затова, че не са достигнати високи температури. В случая тук при варенето мясо-80°C/120 min е из-висока, докато за стерилизираното-115°C/80 min е значително по-ниска и е още по-ниска за останалите два режима.

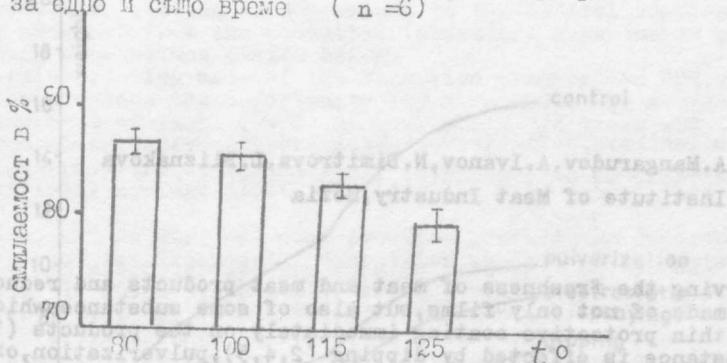
Прави впечатление, че с увеличаване на температурата при едно и също време на топлинно третиране, ензимната атакуемост намалява обратно пропорционално, $r = -0,66$, при уровень на значимост ($p < 0,05$), дължащо се най-вероятно на пространствено пренареждане на молекулите, обезводняване и уплътняване структурата на месото (фиг. 3).

Тези данни не съпадат със становището на Hofmann (13), за разлика от това на Йглинец (3), Vujic (12), Покровски (5) и др.

От получените резултати става ясно, че колкото параметрите на топлинната обработка са по-меки, толкова ензимната атакуемост е по-голяма. Особено при печење тряб-

График 3

Ензимна атакуемост на месо, третирано при различни температури за едно и също време ($n=3$)



За да се съблъдаа строго режима на топлинна обработка с цел да не се достига до дълбоки прогресивни разпадания на белтъчините и въглехидратите, косто занижава ензимната атакуемост, респективно биологичната ценност на месния белтък.

Изводи

1. Различните видове топлинна обработка влияят по различен начин върху ензимната атакуемост на месото.
2. Най-висока е сизимната атакуемост приварено и стерилизирано мясо, след това при пръженото и най-ниска е при печеното мясо - външен слой.
3. С увеличаване на температурата при едно и също време на топлинно въздействие, ензимната атакуемост намалява.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков М.С., И.А. Злобина-Черевариваеомь белков новых блюд на субпродуктов с различными наполнителями: системой протеиназ пепсин-трипсин, 1978, 5, 71-73
2. Борбатов В.М.-Физико-химические и биохимические основы технологии мяса и мясопродуктов. М. Пищевая промышленность, 1973, 406-407.
3. Мглинец А.И., Железняк К.Д.-Изменение биологической ценности белков говядины при жаренье. Вопросы питания, 1980, 3, 74-75.
4. Матц С.А.-Структура и консистенция пищевых продуктов-М., 1972, 149-155.
5. Покровский А.А., И.Д. Ертанов-Атакуемость белков пищевых продуктов протеолитическими ферментами *in vitro*, 1965, 3, 38-44.
6. Повловский П.Е., В.В. Пальмин-Биохимия мяса. М., Пищевая промышленность, 1975, 293-296.
7. Ратушный А.С.-Применение ферментов для обработки мяса. М., 1976.
8. Соловьев В.И.-Созревание мяса. М., 1966.
9. Черников М.П.-Протеолиз и биологическая ценность белков, 1975.
10. Akeson W.R., M.A. Stahmann - J. Nutr., 1964, v.83, p.257.
11. Anwar A., Poultry Sci., 1962, v.41, p.1120.
12. Dujic J., N. Radovic - Utikaj toploine obrade na svarljivost proizvoda od mesa. Tehnologija mesa, 19, 1978, 10, 279 - 281.
13. Hofmann K. Fleischwirtschaft. 1966, 10, 1120.
14. Jeuvre L., J. Rozier, C. Barraud - RTVA, 17, 1978, 143, 117.