

FRI-23-1-BFT(R)-01

---

**INVESTIGATING THE IMPACT OF BACTERIAL ENZYME PREPARATION WITH COLLAGENASE ACTIVITY ON THE PROTEIN FRACTION OF BOILED SAUSAGES**

---

Diana Indzhelieva, Diliانا Gradinarska, Pavel Chorbadzhiev

---

**ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА БАКТЕРИАЛЕН ЕНЗИМЕН ПРЕПАРАТ С КОЛАГЕНАЗНА АКТИВНОСТ ВЪРХУ БЕЛТЪЧНАТА ФРАКЦИЯ НА ВАРЕНИ МАЛОТРАЙНИ КОЛБАСИ**

---

**Диана Инджелиева**

Колеж по туризъм

Университет “Проф. д-р Асен Златаров”, гр. Бургас

E-mail: dindjelieva@abv.bg

**Диляна Градинарска, Павел Чорбаджиев**

Университет по хранителни технологии – Пловдив

E-mail: gradinarska\_d@abv.bg

E-mail: pavelchorbadzhiev@gmail.com

*Investigating the impact of bacterial enzyme preparation with collagenase activity on the protein fraction of boiled sausages : The objective of this work was to determine the influence of the bacterial enzyme preparation with collagenase activity on the state of the protein fraction in perishable boiled-smoked sausages in the manufacture of which were used raw meat rich in connective tissue. It was found that the enzyme preparation contributes to the increasing of the degree of hydrolysis of proteins in the meat material used in the manufacture of cooked and smoked sausages.*

*Key words: meat products, enzyme preparation*

## **ВЪВЕДЕНИЕ**

В съвременното производство на варени малотрайни колбаси все повече се наблюдава тенденция към използване на месни суровини с нискофункционални свойства. Използването на тези месни суровини богати на съединителна тъкан, ако не е съпроводено с предварителното им окрежкотяване, води до влошаване качеството на готовите продукти. Използването на нови методи в технологията на месните продукти за ускоряване на биохимичните процеси в месните суровини след добиването им са свързани с подобряването на технологичните и органолептичните им свойства [7,8]. Тези методи създават възможност за интензифициране на технологичните процеси, което позволява съкращаване продължителността на производствения цикъл. Освен това се създава възможност за оползотворяване на месни суровини с понижени технологични свойства, чрез използването им при производство на колбаси и консервни продукти.

Известни са изследвания, при които е установено хидролитичното действие на широко използваните в месната промишленост ензими от растителен произход, като папаин, бромелин и фицин, както и на бактериалния колагеназен препарат „Сигма VII” [5]. Максималната активност на използвания ензимен препарат „Сигма VII” е при температура около 50-60°C, като над 60°C протича инактивиране на ензимния препарат. Установеният недостатъчно окрежкотяващ ефект на ензима върху говеждото месо, авторите обясняват с ниската протеолитична активност на ензимния препарат.

Публикувани са и данни относно проучването на способността на три микробни колагеназни препарати, получени от *Clostridium histolyticum*, *Vibrio B-30*, *Achromobacter jorhagus* да разграждат колагена на говеждата мускулна тъкан [3]. Колагеназните препарати (с и без добавка на амилаза) изследователите са прибавяли към нарязаното на ивици говеждо

месо. Същите са установили значително повишаване на разтворимостта на колагена в сравнение с пробите, в които не е добавен ензимен препарат.

През последното десетилетие все повече изследвания обхващат проучване възможностите за ензимно обработване на ниско функционални месни суровини [2, 4,6]. В тази връзка целта на настоящата работа е да се установи влиянието на бактериален ензимен препарат с колагеназна активност върху състоянието на белтъчната фракция в малотрайни варено-пушени колбаси, при производството на които са използвани месни суровини, богати на съединителна тъкан.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Изследванията са проведени с ензимен препарат с колагеназна активност получен от *Clostridium histolyticum*, производство на SIGMA ALDRICH, клон на Merck, който има следната характеристика:

външен вид	- прахообразно състояние
цвет	- бежов
активност по Mandl	- U / mg
температурен оптимум на действие	- 37-40°C
pH оптимум	- 6,3 – 7,4

За определяне на влиянието на колагеназния ензимен препарат върху състоянието на белтъчната фракция на варени малотрайни колбаси са използвани безструктурни варено-пушени малотрайни колбаси тип „Кренвирш”.

Изследванията относно проучване на влиянието на ензимния препарат в безструктурни варени малотрайни колбаси са проведени като говеждото и свинско месо частично се заменяха с кожи от парени свине по следните варианти:

Таблица 1. Суровини и състав в kg / 100 kg пълнежна маса

№	Месни суровини	I вариант	II вариант	III вариант
1	Говеждо едносортно месо	35	35	30
2	Свинско полутлъсто месо	60	55	50
3	Свински кожи	5	10	20
4	Готварска сол	2,200	2,200	2,200
5	Натриев нитрит	0,010	0,010	0,010
6	Захар	0,100	0,100	0,100
7	Черен пипер	0,400	0,400	0,400
8	Индийско орехче	0,100	0,100	0,100

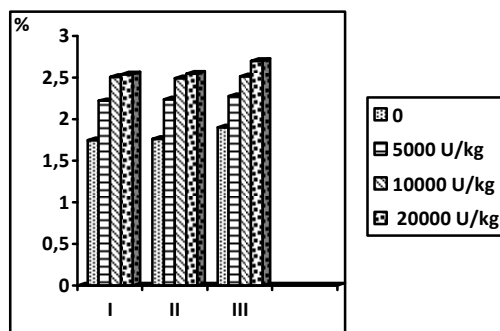
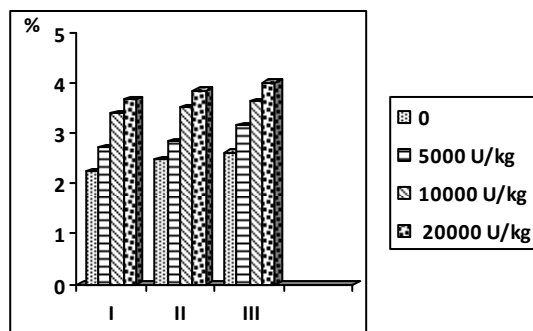
Колбасите са приготвяни като сортираното говеждо месо, нарязано на късове по 200 g се смела на волф с  $d = 3-4$  mm и се обработва на кутер машина за получаване на прат за малотрайни колбаси. Прибавят се осоляващите материали и ензимния препарат в количества 5000, 10000, 20000 U/kg пълнежна маса. Добавят се подправките и предварително смлените на волф-машина с диаметър на отворите на решетката 4 mm свинско месо и кожи. Кутирането продължава да получаване на пълнежна маса с хомогенна структура. Пригответената пълнежна маса се пълни в съответни обвивки, след което колбасите се подлагат на топлинна обработка, според установената технология.

Паралелно са произвеждани контролни проби колбаси, при приготвянето на които не се прибавя ензимен препарат.

За установяване на влиянието на ензимния препарат върху състоянието на белтъчната фракция на готовите колбаси са проследени промените в аминния азот, степента на хидролиза, количеството на свободните аминокиселини и полипептиди. Степента на хидролиза на белтъчната фракция се изчислява като количеството на свободния  $\alpha$ -аминен азот се отнесе към общото количество азот в пробата определено по метода на Kjeldahl. Количеството на  $\alpha$ -аминния азот е определено чрез метода на формолно титруване по Съорензен; количеството на свободни аминокиселини и полипептиди е определено съгласно АОАС, 1995 [1].

Статистическата обработка на получените данни е извършена чрез софтуерен продукт „STATPLUS 2009“.

Резултатите от изследванията относно влиянието на колагеназния ензимен препарат върху съдържанието на полипептидите в безструктурните колбаси показват увеличаване на тяхното количество с нарастване на активността на вложения ензим (фиг.1).



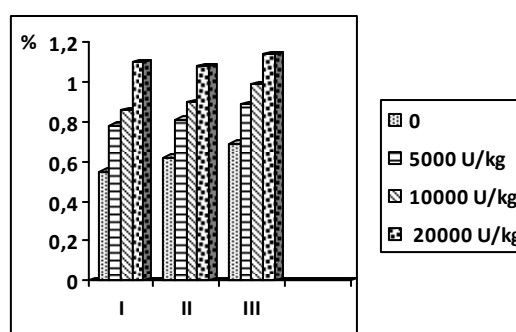
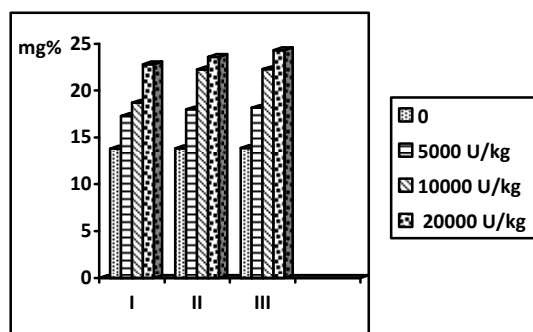
Фиг.1. Количество на полипептидите в безструктурни колбаси в зависимост от активността на ензимния препарат ( % спрямо сухо вещество ).

Фиг. 2. Количество на свободните аминокиселини ( % сухо вещество ) в безструктурни колбаси в зависимост от активността на ензима.

Това показва, че с повишаване на активността на колагеназата хидролизата на белтъците в месните суровини се увеличава, което се потвърждава и от получените данни за по-висока степен на хидролиза (фиг.4).

Подобна тенденция се наблюдава и при проучване влиянието на ензима върху количеството на свободните аминокиселини. Тяхното количество също нараства с увеличаване активността на вложения ензимен препарат (фиг.2).

От получените резултати за съдържанието на аминния азот и степента на хидролиза се вижда, че количеството на аминния азот се увеличава с повишаване на активността на вложената колагеназа (Фиг. 3 и 4).



Фиг. 3. Количество на аминния азот ( mg% ) на безструктурни колбаси в зависимост от активността на ензимния препарат.

Фиг. 4. Степен на хидролиза (%) на безструктурни колбаси в зависимост от активността на ензимния препарат.

При използване на ензим с активност 5000 U, количеството на аминния азот при вариант I е 17,29 mg %, II – 17,99 mg %, III – 18,16 mg %, докато при използване на по-високата активност на ензима, 20000 U тези количества нарастват съответно на 22,82 mg %, 23,61 mg %, 24,32 mg %. Това се съпровожда и с по-висока степен на хидролиза, която нараства при I вариант от 0,86 % до 1,10 %, при II – от 0,90 % до 1,08, при III от 0,99 % до 1,14 %.

Вижда се, че с увеличаване на концентрацията на използвания ензимен препарат, количеството на свободния аминен азот нараства, в резултат на протичащия в по-голяма степен процес на протеолиза.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати и техния анализ ни дават основание да приемем целесъобразността от приложението на бактериалния ензимен препарат с колагеназна активност при производството на безструктурни малотрайни варено-пушени колбаси, произведени с месни суровини богати на съединителна тъкан.

Установено е, че ензимният препарат съдейства за увеличаване на степента на хидролиза на белтъците в месните суровини, използвани при производството на малотрайни варено-пушени колбаси. Това е изразено в:

1. Увеличаване на количеството на полипептидите и свободните аминокиселини в опитните проби.
2. Увеличаване количеството на свободния аминен азот.
3. Използването на по-висока активност на колагеназния ензимен препарат довежда до по-висока степен на хидролиза.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] AOAC (1995): Meat and meat products. In: Cunniff P, ed. Official Methods of Analysis of AOAC International, 16<sup>th</sup> ed., Washington, D. C. : AOAC International
- [2] Ashie, I.N.A., T.L. Sorensen, and P.M. Nielsen. 2002. Effect of papain and amicrobial enzyme on meat proteins and beef tenderness. J. Food Sci. 67:2138-2142.
- [3] Cronlund, A. L. and John H. Woychik. 1987. Solubilization of Collagen in Restructured Beef with Collagenases and  $\alpha$ -Amylase. J. Food Sci. 52 (3), 857–860.
- [4] FDA. Carbohydrase and protease enzyme preparations derived from *Bacillus subtilis* or *Bacillus amyloliquefaciens*; Affirmation of GRAS status as direct food ingredients. 21 CFR. Part 184. Federal Register, 23 April (1999), vol. 64, No. 78, p. 19887-19896.
- [5] Foegeding, E.A. and D.K. Larick. 1986. Tenderization of beef with bacterial collagenase. Meat Sci. 18:201-214.
- [6] McKeith, F.K., M.S. Brewer, and K.A. Bruggen. 1994. Effects on enzyme application on sensory, chemical, and processing characteristics of beef steaks and roasts. J. Musc. Foods. 5:149-164.
- [7] Miller, M.F., M.A. Carr, C.B. Ramsey, K.L. Crockett, and L. C. Hoover. 2001. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. J. Anim. Sci. 79:3062-3068.
- [8] Qihe, C., H. Guoqing, J. Yingchun, and H. Hui. 2006. Effects of elastase from a *Bacillus* strain on the tenderization of beef meat. Food Chem. 98:624-629.

### За контакти:

Гл. ас. д-р Диана Инджелиева, Колеж по туризъм, Университет “Проф. д-р Асен Златаров”, гр. Бургас, тел.: 0889624623, e-mail: dindjelieva@abv.bg