

UDC:

Оригинален научен труд  
Original research paper

## **ВЛИЈАНИЕ НА ФЕРМЕНТОТ КОЛАГЕНАЗА ВРЗ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧКИТЕ ОСОБИНИ НА КОНЗЕРВИТЕ ОД МЕСО**

**Ацо Кузелов<sup>\*</sup>, Дијана Трајчова<sup>\*\*</sup>, Наталија Маркова<sup>\*\*\*</sup>, Биљана Балабанова<sup>\*\*\*\*</sup>**

*<sup>\*</sup>Универзитет “Гоце Делчев”, Земјоделски Факултет, ул. “Крсте Мисирков” бб, 2000 Штип, Р. Македонија [aco.kuzelov@ugd.edu.mk](mailto:aco.kuzelov@ugd.edu.mk)*

*<sup>\*\*</sup>Универзитет “Гоце Делчев”, Земјоделски Факултет, ул. “Крсте Мисирков” бб, 2000 Штип, Р. Македонија [dijana.traicova@ugd.edu.mk](mailto:dijana.traicova@ugd.edu.mk)*

*<sup>\*\*\*</sup>Универзитет “Гоце Делчев”, Земјоделски Факултет, ул. “Крсте Мисирков” бб, 2000 Штип, Р. Македонија [natalija.markova@ugd.edu.mk](mailto:natalija.markova@ugd.edu.mk)*

*<sup>\*\*\*\*</sup>Универзитет “Гоце Делчев”, Земјоделски Факултет, ул. “Крсте Мисирков” бб, 2000 Штип, Р. Македонија [biljana.balabanova@ugd.edu.mk](mailto:biljana.balabanova@ugd.edu.mk)*

### **Краток извадок**

Во производството на конзерви од месо постои тенденција да се користат сировини богати со сврзно ткиво. Дobar начин за забрзано омекнување на таквите сировини е со додавање на ензимни препарати кои ја поседуваат неопходната колагеназна активност. Влијанието на колагеназниот ензимен препарат добиен од бактеријата *Streptomyces candidus* 91 врз технолошките и органолептичките својства ги проучивме на стерилизираните конзерви од месо и тоа говедско месо во сопствен сок и свинско месо во сопствен сок. Врз основа на добиените резултати утврдивме дека колагеназниот ензимен препарат ги подобрува структурно-механичките особини и органолептичките својства на готовиот производ.

**Клучни зборови:** Бактерија *Streptomyces candidus* 91, говедско и свинско месо во сопствен сок, технолошки и органолептички својства.

# THE INFLUENCE OF COLAGENAZA ENZYME UPON STRUCTURAL-MECHANICAL PROPERTIES OF MEAT CANS

Aco Kuzelov<sup>\*</sup>, Dijana Trajcova<sup>\*\*</sup>, Natalija Markova<sup>\*\*\*</sup>, Biljana Balabanova<sup>\*\*\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Goce Delcev University, Faculty of Agriculture, "Krste Misirkov" bb, 2000 Stip, R. of Macedonia. [aco.kuzelov@ugd.edu.mk](mailto:aco.kuzelov@ugd.edu.mk)

<sup>\*\*</sup>Goce Delcev University, Faculty of Agriculture, "Krste Misirkov" bb, 2000 Stip, R. of Macedonia. [dijana.trajcova@ugd.edu.mk](mailto:dijana.trajcova@ugd.edu.mk)

<sup>\*\*\*</sup>Goce Delcev University, Faculty of Agriculture, "Krste Misirkov" bb, 2000 Stip, R. of [Macedonia natalija.markova@ugd.edu.mk](mailto:Macedonia.natalija.markova@ugd.edu.mk)

<sup>\*\*\*\*</sup>Goce Delcev University, Faculty of Agriculture, "Krste Misirkov" bb, 2000 Stip, R. of [Macedonia.biljana.balabanova@ugd.edu.mk](mailto:Macedonia.biljana.balabanova@ugd.edu.mk)

## Abstract

The investigations been done by using enzyme preparation and collagenase activity, obtained on the basic of Streptomyces candidus 91 enzyme complex. The influence of the collagenase enzyme preparation upon technological and organoleptic properties of meat cans beef and pork has been studied. The changes in elasticity, structure and plasticity, as well and organoleptic properties have been investigated. It has been established that the collagenase enzyme preparation improves the structural-mechanical properties and the organoleptic characteristics of the ready product.

**Key words:** Bacteria Streptomyces candidus 91, beef and pork meat in individual liquor, technological and organoleptical properties

## 1. Вовед

Конзистенцијата на производите од месо е комплексно својство кое пред се зависи од составот на месните белковини при што големо влијание има и присуството на сврзно ткиво. Затоа при употреба на такво месо треба да се отстранат деловите од мускулното ткиво кои се богати со колаген. Во последно време се повеќе се користат месни суровини богати со сврзно ткиво. За забрзано зреење на тие суровини потребни се ензимни препарати со колагеназна активност. Нивното користење во технологијата на производите од месо е услов за подобро искористување на суровините кои се богати со сврзно ткиво со што делумно би се решил проблемот со нивното непотполно искористување. Со самото тоа донекаде би се решил проблемот

предизвикан од недостигот на месните белковини и ќе се зголеми производството на висококвалитетни производи од месо. Искористувањето на ензимни препарати од микробиолошко потекло зазема значајно место во индустријата за производство на месо. Познати ензимни препарати од микробиолошко потекло се: RozimA-4, RozimP-11, Hidrolaza-D, Mezenterin, Orizin, Terrizin, Flavozin и др. Последниве неколку години се поголем број научници ја испитуваат можноста за ензимно обработување на месните суровини богати со сврзно ткиво, со цел поголемо нивно искористување во технологијата на производите од месо. Независно од видот и улогата која ја имаат, овие ензимни препарати секогаш се синтетизираат во комплекс со други ензими и имаат способност да дејствуваат на различните компоненти на сврзното ткиво. Целта на овој научен труд е да се проучат можностите за искористување на бактеријалниот ензимен препарат (колагеназа) добиен со синтеза на *Streptomyces candidus* 91 кој делува на колагенот и еластинот и да се проучи неговото дејство врз технолошките и органолептичките својства на месните конзерви.

## 2. Материјал и метод на работа

Оптимална активност ензимниот препарат пројавува при  $pH=6,0$  до  $pH=7,5$ . Температурен оптимум на негово делување е 45-50 степени Целзиусови. Потполно инхибирање на неговото делување настапува во кисела средина при  $pH=4,5$  а во алкална при  $pH=9,0$ . Во табела 1 и 2 се дадени суровините употребени за добивање на конзерви од говедско и свинско месо. Пробите се изработени по следниве рецептури:

Оладеното говедско месо се сече на парчиња со големина од 100 gr и се меле со волф машина со дијаметар на решетките  $\varnothing=24$  mm. Потоа месото се соли и се додава ензимен препарат, желатин, црвена пиперка, кромид. Сето тоа добро се меша во вакуум мешалка. По мешањето смесата се вади од мешалката и се транспортира во комора за ладење на +4 степени Целзиусови. Во комората смесата стои 48 часа. Со вака подготвената месна маса се полнат конзервите од 0,850 gr. Конзервите се затвараат со автоматска затварачка. После затварањето се стерилизираат. На ист начин се подготвуваат и пробите од свински конзерви.

Конзервите се стерилизираат по следнава формула: ———

A-Загревање, B-Стерилизација, C- Ладење, t- Температура на стерилизација

Свинските месни конзерви се стерилизираат по следнава формула:

---

Говедските месни конзерви се стерилизираат по следнава формула:

---

По стерилизацијата конзервите се бришат и се пакуваат во картонски кутии. Промените во структурно механичките својства на месните конзерви се утврдени со методот на пенетрација со помош на пенетрометар ОВ-204 Унгарија. Добиените резултати се обработени математичко статистички. Органолептичкото испитување е извршено со помош на дегустациона деветчлена комисија. Оценувањето е извршено со деветостепена скала за квалитетот на производите.

### **3. Резултати и дискусија**

Резултатите од влијанието на колагеназниот ензимен препарат на структурно механичките својства на месните конзерви се прикажани на графикон 1, 2, 3. Структурно механичките својства се карактеризирани со длабочината на структурните промени во белковинската фракција како резултат на додавањето на ензимниот препарат. Испитувано е влијанието на ензимниот препарат врз еластичноста, структурата и пластичноста на месните конзерви. Во однос на еластичноста кај контролната проба во двата вида конзерви се забележуваат високи вредности кај контролните проби. Од ова може да се заклучи дека со додавање на колагеназниот ензимен препарат не се подобрува способноста на производот да ја задржи првобитната форма по дејствување со деформиращка сила. Ова се однесува и за конзервите од говедско и за конзервите од свинско месо.

Од графиконите 2 и 3 се гледа опаѓањето на вредностите кај структурата и пластичноста на пробите во кои е додаден ензим. Тоа опаѓање е малку повеќе изразено кај конзервите од говедско месо. Конзервите покажуваат помал отпор на притисок и засекување. Тоа е веројатно резултат на поголемиот степен на хидролиза во месните конзерви богати со сврзно ткиво во чие производство е употребен колагеназен ензимен препарат.

Од табелите 3 и 4 се гледа дека додадениот колагеназен ензимен препарат ги подобрува органолептичките карактеристики на конзервите од говедско и свинско месо и тоа се забележува кај особините: надворешен изглед, боја, арома, вкус, конзистенција, сочност. Со еден збор добиените резултати и органолептиката која е извршена укажуваат на тоа дека користењето на колагеназниот

ензимен препарат во производството на конзерви од говедско и конзерви од свинско месо го подобрува во значајна мерка квалитетот на крајниот производ.

#### **4. Заклучок**

Врз основа на добиените резултати може да се заклучи следново:

**4.1.** Колагеназниот ензимен препарат ги подобрува структурно механичките својства на произведените месни конзерви.

**4.2.** Колагеназниот ензимен препарат ги подобрува органолептичките карактеристики на готовиот производ- надворешен изглед, вкус, арома, конзистенција, боја, сочност.

**4.3.** Оптимална концентрација за употреба на колагеназниот ензимен препарат во конзервите од месо е 300 mg/kg месна маса.

#### **5. Литература**

Лсова С. (1978): Методи определенија хемического состава рибних продуктов, Калин

Џинлески Б. (1980): Месо и преработки од месо, Наша книга, Скопје

Горгиева П., Тодоринов С., Танчев С. (1989): Математико-статистически методи в технологичните изследванија, Селскостопанска наука 25,1,100

Dransfield E. (1994): Optimization of tenderization, ageing and tenderness, Meat Science, 36, 105-121

Margander K. (1995): Collagen proteins as aids to improve the technological and sensory characteristics of meat products and ready meals, Fleicshwirtschaft, 75(11)1286-1287

Kretzschmar U. (1995): Functional characteristics of sarcoplasmatic proteins, Fleicshwirtschaft, 78,657

Kuraishi C., Sakamoto J., Soeda T. (1998): Anwendung von Transglutaminase fur die Fleischverarbeitung, Fleicshwirtschaft, 78, 657

Hammer G.F. (1998): Microbielle transglutaminase und diphosphat bei TeinzerkleinerterBruhwurst, Fleicshwirtschaft, 78, 1157

Данчев С., Велкова-Јоргова К., Драгоев С. (1998): Технологија на месодобива, Пловдив

Велкова-Јоргова К., Димитров Д., Данчев С. (2000): Структура на колагена и конзистенција на месото, Пловдив

Balley A., Etherington, Degradation of collagen, Advances in meat research, 4, 305-310; 105-121

**Табела 1.** Рецептатура на конзерва од говедско месо

**Table 1.** Recipe for beef canned meat

Реден број	Суровини	Килограми
1	Говедско месо втора категорија	100
2	Готварска сол	1,5
3	Натриум нитрит	0,010
4	Црвена пиперка	0,100
5	Кромид	0,300
6	Желатин	2,0

**Табела 2.** Рецептатура на конзерва од свинско месо

**Table 2.** Recipe for pork canned meat

Реден број	Суровини	Килограми
1	Свинско месо втора категорија	100
2	Готварска сол	1,5
3	Натриум нитрит	0,010
4	Црвена пиперка	0,100
5	Кромид	0,300
6	Желатин	2,0

**Табела 3.** Органолептички особини на конзерви од говедско месо произведени со додавање на колагеназен ензимски препарат

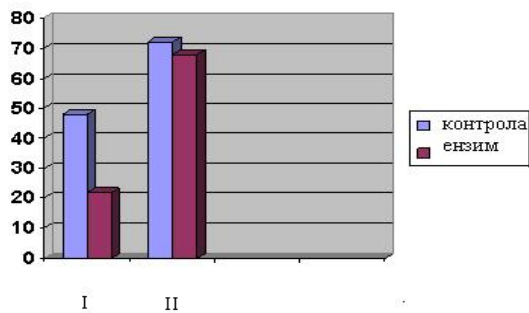
**Table 3.** Organoleptical characteristics of canned beef meat produced by adding collagenase enzyme preparation

Показатели	X	S	X	S
Надворешен изглед	8	±3,0	7,5	±0,5
Боја	8	±3,01	7,4	±0,5
Арома	7,8	± 1,2	6,9	± 0,3
Вкус	7,5	± 0,7638	7	± 1
Конзистенција	6,5	± 0,95	6	± 0,5
Сочност	7,7	± 0,5	6,4	± 0,5
Општа оцена	7,7	± 0,5	6,4	± 0,5

**Табела 4.** Органолептички особини на конзерви од свинско месо произведени со додавање на колагеназен ензимски препарат

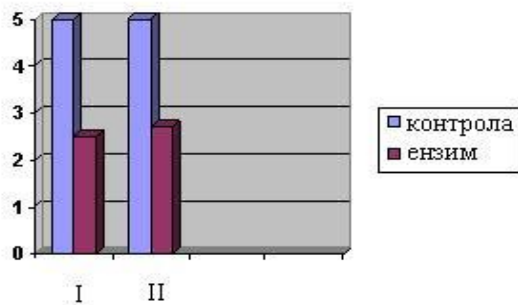
**Table 4.** Organoleptical characteristics of canned pork meat produced by adding collagenase enzyme preparation

Показатели	X	S	X	S
Надворешен изглед	7,5	±0,5	7,2	± 1,2
Боја	7,8	± 0,6	7,1	±0,8
Арома	7,5	± 0,5	8,2	± 4,3
Вкус	7,6	± 0,7	7	± 0,8
Конзистенција	7,7	± 0,5	6,1	± 0,3
Сочност	7,8	± 0,4	6,4	± 0,5
Општа оцена	7,6	± 0,5	6,4	± 0,5



**Слика 1.** Еластичност на месните конзерви со додаток на ензимен препарат I-Конзерви од говедско месо II-Конзерви од свинско месо

**Figure 1.** Elasticity of meat cans produced by adding enzyme preparation I-Canned beef meat II-Canned pork meat

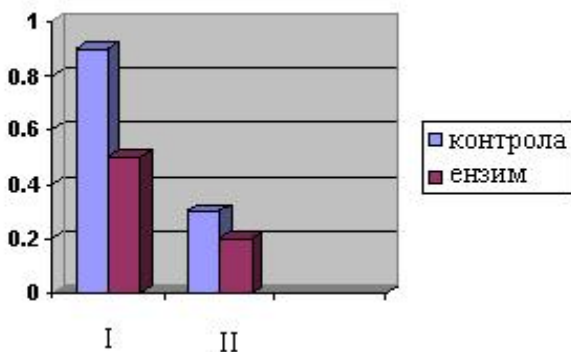


**Слика 2.** Структура на месните конзерви со додаток на ензимен препарат

I-Конзерви од говедско месо II-Конзерви од свинско месо

**Figure 2.** Structure of meat cans produced by adding enzyme preparation

I-Canned beef meat II-Canned pork meat



**Слика 3.** Пластичност на месните конзерви со додаток на ензимен препарат

I-Конзерви од говедско месо II-Конзерви од свинско месо

**Figure 3.** Plasticity of meat cans produced by adding enzyme preparation

I-Canned beef meat II-Canned pork meat