

ELŻBIETA PIOTROWSKA, WŁODZIMIERZ DOLATA

## OCENA JAKOŚCI WĘDLIN DROBNO ROZDROBNIONYCH WYPRODUKOWANYCH Z UDZIAŁEM MIĘSA ODKOSTNIONEGO MECHANICZNIE Z DODATKIEM TRANSLUTAMINAZY

### Streszczenie

W pracy badano wpływ zróżnicowanego dodatku preparatu transglutaminazy ACTIVA WM na jakość wędlin drobno rozdrobnionych typu parówkowej. Badano kielbasy wyprodukowane z udziałem mięsa odkostnionego mechanicznie. Dodatek preparatu transglutaminazy zastosowano w ilościach: 0,05; 0,1 i 0,2%. Warianty bez dodatku preparatu stanowiły próby kontrolne. W wędlinach instrumentalnie oznaczono: twardość I i II, spoistość, elastyczność, siłę i pracę cięcia oraz odkształcenie graniczne i siłę odpowiadającą granicznemu odkształceniu. Natomiast sensorycznie oceniono: konsystencję, soczystość, związanie, smak, zapach, barwę i pożądalność ogólną. Na podstawie wyników analizy wariancji stwierdzono statystycznie istotny wpływ dodatku preparatu transglutaminazy na oceniane wyróżniki tekstury oraz na jakość sensoryczną wyrobów. Najlepszą teksturę wędlin, wyprodukowanych z 20% udziałem mięsa mechanicznie odkostnionego, uzyskano przy dodatku preparatu transglutaminazy w ilości 0,1%.

**Słowa kluczowe:** wędliny drobno rozdrobnione, transglutaminaza, tekstura, jakość sensoryczna, mięso odkostnione mechanicznie

### Wstęp

Na rynku dodatków do żywności pojawiają się ciągle nowe produkty, których zastosowanie winno być poprzedzone kompleksowymi badaniami mającymi na celu określenie zdrowotności, wartości żywieniowych oraz najbardziej istotnych dla przemysłu mięsnego właściwości funkcjonalnych.

Stosowanie substancji dodatkowych w procesie wytwarzania żywności ma wiele zalet: umożliwia lepsze wykorzystanie surowców, zapobiega niekorzystnym zmianom jakości (barwy, smaku, zapachu czy tekstury), zwiększa atrakcyjność sensoryczną, zwiększa wydajność produkcyjną wyrobów, pozwala na otrzymanie nowych

---

*Mgr inż. E. Piotrowska, prof. dr hab. W. Dolata, Instytut Technologii Mięsa, Wydz. Nauk o Żywności i Żywieniu, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, ul. Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań*

sortymentów. W przemyśle mięsnym występuje surowiec o bardzo zróżnicowanej jakości, charakteryzujący się różną podatnością na zmiany mikrobiologiczne, chemiczne i fizyczne.

Uzyskanie produktów o optymalnej jakości jest możliwe dzięki modyfikacjom składników żywności, zarówno na drodze chemicznej, jak i enzymatycznej. Do grupy enzymów, które znalazły się w centrum uwagi branży spożywczej należy transglutaminaza (glutaminoamino  $\gamma$ -glutamylotransferaza) pochodzenia mikrobiologicznego. Transglutaminaza tworzy większe cząsteczki z małych jednostek białkowych poprzez reakcję tworzenia wiązań poprzecznych [5, 6]. Dzięki preparatom transglutaminazy istnieje możliwość maksymalnego wykorzystania surowców mniej wartościowych przemysłu mięsnego: mięsa odkostnionego mechanicznie (tzw. MOM), kolagenu i białek krwi [1]. Stosowanie transglutaminazy w produkcji wyrobów mięsnych typu szynka parzona poprawiło teksturę (twardość i elastyczność) oraz niektóre wyróżniki jakości sensorycznej (konsystencja i barwa na przekroju), szczególnie w wyrobach o wyższej wydajności [7].

Tekstura jest jedną z ważniejszych cech decydujących o jakości i akceptacji konsumenckiej produktów spożywczych. Jest to cecha złożona, determinowana przez strukturę, kształt, skład chemiczny, lepkość i inne właściwości fizyczne produktu. W skład tekstury wchodzi m.in. takie parametry, jak: twardość, kruchość, włóknistość, elastyczność, kleistość, soczystość, gumowatość, przy czym w zależności od rodzaju produktu występują one w różnym stopniu i z różnym natężeniem [10].

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu zróżnicowanego dodatku preparatu transglutaminazy w zestawie surowcowym wędlin drobno rozdrobnionych, z udziałem mięsa odkostnionego mechanicznie, na ich teksturę mierzoną instrumentalnie oraz na sensoryczne wyróżniki jakościowe.

### **Materiał i metody badań**

Produkcję prowadzono w skali półtechnicznej. Surowcem do produkcji było mięso wieprzowe kl. III (17,8%), mięso mechanicznie odkostnione-MOM (20,0%), tłuszcz drobny (30,0%), woda (30,0%), mieszanka peklująca (2,2%) i przyprawy. Surowiec pobierano z zakładów mięsnych. W doświadczeniu preparat transglutaminazy ACTIVA WM (prod. Ajinomoto) dodawano przed tłuszczem w 2. minucie kutrowania, w ilościach: 0,05; 0,1; i 0,2% w stosunku do kutrowanej masy. Wyrób bez dodatku preparatu stanowił próbę kontrolną. Mięso i tłuszcz rozdrabniano oddzielnie w wilku, typ W-82, przez siatkę o średnicy otworów 3 mm. Następnie mięso peklowano mieszanką peklującą dodaną w ilości 2,2% w stosunku do masy mięsa i przechowywano w chłodni przez 24 godz. w temp. 4–6°C. Tłuszcz solono i przechowywano w takich samych warunkach. Następnie surowiec kutrowano w kutrze laboratoryjnym, dodając w każdym doświadczeniu mieszankę przypraw, lód, chlorek

sodu oraz preparat ACTIVA WM. Proces kutrowania trwał 10 min, a temp. farszu nie przekraczała 12°C [4]. Otrzymane farsze nadziewano w jelita naturalne o średnicy 30 mm. Następnie wędliny podsuszano w temp. 50°C, wędzono w temp. 60°C i parzono do uzyskania w centrum geometrycznym batonu temp. 72°C, w komorze wędzarniczo-parzelniczej. Po 24 godz. przechowywania w chłodni wędliny poddawano badaniom.

Badania tekstury wyrobów wykonywano za pomocą Uniwersalnej Maszyny Testującej INSTRON 1140. Zastosowano test TPA, w którym próbki o średnicy  $2,5 \cdot 10^{-2}$  m i wysokości  $2,0 \cdot 10^{-2}$  m poddano 2-krotnemu ścisaniu do 50% ich pierwotnej wysokości. Prędkość głowicy przy stosowaniu testu TPA wynosiła  $5 \cdot 10^{-2}$  m·min<sup>-1</sup> [2]. Z uzyskanego wykresu ogólnego profilu tekstury określano: maksymalną siłę pierwszego ścisania - twardość I [N], siłę drugiego ścisania – twardość II [N], elastyczność [mm] oraz spoistość. Natomiast, stosując test ściskający próbkę o 80% jej wysokości, otrzymano następujące parametry tekstury: odkształcenie graniczne [%] oraz siłę odpowiadającą granicznemu odkształceniu [N]. Wykonywano również test na cięciu. Podczas cięcia próbek o średnicy  $2,5 \cdot 10^{-2}$  m za pomocą noża Warnera-Bratzlera określano maksymalną siłę cięcia [N] oraz pracę cięcia [J]. Prędkość noża wynosiła  $0,5$  m·min<sup>-1</sup> [11].

Przeprowadzono semikonsumencką ocenę sensoryczną, w której uczestniczyły 32 osoby. Badania prowadzono w 2 sesjach, oceniając każdorazowo: barwę, konsystencję, smak, soczystość, związanie, zapach, oraz ogólną pożądalność czterech wariantów wędlin [2]. Ocena konsumentka polegała na określeniu stopnia pożądalności prezentowanych wędlin doświadczalnych. W badaniach tych zastosowano 10-centymetrową skalę graficzną z następującymi oznaczeniami brzegowymi: "bardzo mi nie odpowiada" – „bardzo mi odpowiada”. Wszystkie oceny przeprowadzono w laboratorium sensorycznym spełniającym wymagania zawarte w normach PN-ISO [8, 9].

Uzyskane wyniki poddano obliczeniom statystycznym. Zastosowano analizę wariancji (ANOVA) na poziomie istotności  $p < 0,05$ . W przypadku występowania różnic wykonano test wielokrotnych porównań Tukeya. Badania wykonano w trzech seriach doświadczalnych, a wyróżniki tekstury w 10 powtórzeniach.

## Wyniki i dyskusja

Na podstawie przeprowadzonej analizy wariancji przy  $p < 0,05$  stwierdzono występowanie statystycznie istotnych różnic w obrębie wszystkich oznaczanych wyróżników tekstury, ocenianych instrumentalnie (tab. 1). Stwierdzono, że dodatek preparatu transglutaminazy istotnie wpływał na poprawę tekstury wędlin drobno rozdrobnionych wyprodukowanych z 20-procentowym udziałem mięsa mechanicznie odkostnionego, a więc mięsa o gorszej jakości. Enzym ten, katalizując powstanie wiązań poprzecznych pomiędzy łańcuchami białek mięśniowych, powoduje ich

usieciowanie oraz wzmocnienie struktury wyrobów. W kiełbasach wyprodukowanych z udziałem mięsa odkostnionego mechanicznie, wraz z dodatkiem preparatu transglutaminazy do 0,1%, wartości twardości I i II, siły odpowiadającej granicznemu odkształceniu, elastyczności, siły i pracy cięcia rosły i były statystycznie istotne. Dalsze zwiększanie dodatku transglutaminazy do 0,2%, nie spowodowało już statystycznie istotnego zwiększania wzrostu tych wyróżników. Dodatek preparatu ACTIVA WM wpłynął istotnie na poprawę spoistości wędlin w porównaniu z wędliną kontrolną. Siła potrzebna do przecięcia wędlin była najwyższa w przypadku wędliny z 0,1 i 0,2% dodatkiem transglutaminazy w porównaniu z wędliną kontrolną. Świadczyć to może o dobrym związaniu wody i prawidłowej interakcji między wszystkimi składnikami omawianych wędlin wyprodukowanych z dodatkiem preparatu.

Tabela 1

Wyróżniki tekstury wędlin wyprodukowanych z dodatkiem preparatu transglutaminazy.  
Parameters characterizing the texture of processed meat products produced with a transglutaminase preparation added.

Parametr Parameter	Dodatek transglutaminazy [%] Transglutaminase added [%]			
	0	0,05	0,1	0,2
Twardość I [N] Hardness 1	12,30 <sup>a</sup>	17,02 <sup>b</sup>	22,25 <sup>c</sup>	23,71 <sup>c</sup>
Twardość II [N] Hardness 2	7,86 <sup>a</sup>	12,20 <sup>b</sup>	17,56 <sup>c</sup>	19,45 <sup>d</sup>
Spoistość Cohesion	0,41 <sup>a</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,59 <sup>c</sup>	0,64 <sup>c</sup>
Elastyczność [mm] Elasticity	5,45 <sup>a</sup>	6,69 <sup>b</sup>	6,86 <sup>b</sup>	7,19 <sup>c</sup>
Siła cięcia [N] Shear force	1,78 <sup>a</sup>	2,31 <sup>b</sup>	2,53 <sup>c</sup>	2,70 <sup>c</sup>
Praca cięcia [J] Shear work	0,054 <sup>a</sup>	0,063 <sup>b</sup>	0,069 <sup>b</sup>	0,075 <sup>c</sup>
Odkształcenie graniczne [%] Deformation limit	47,87 <sup>a</sup>	49,7 <sup>b</sup>	51,37 <sup>c</sup>	50,23 <sup>c</sup>
Siła odpow. granicznemu odksz. [N] Strain force	13,74 <sup>a</sup>	18,19 <sup>b</sup>	24,57 <sup>c</sup>	25,91 <sup>c</sup>

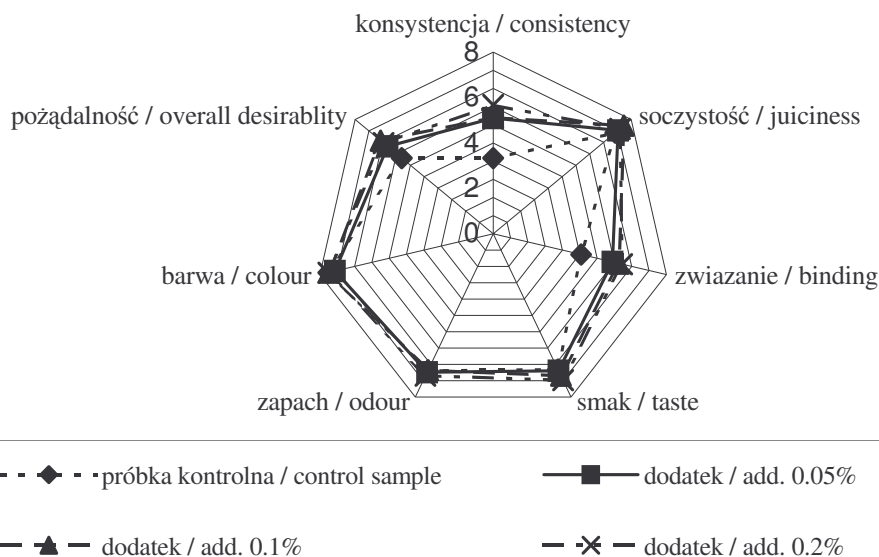
Objaśnienia: / Explanatory notes:

Jednakowe litery a, b, c. - w poszczególnych wierszach wskazują na grupy jednorodnie przy  $p < 0,05$ .

The same letters: a, b, c in individual rows denote homogeneous groups  $p < 0.05$ .

Wyniki sensorycznej oceny konsumenckiej zamieszczono na rys. 1. Rezultaty instrumentalnych badań tekstury wędlin zostały potwierdzone w konsumenckiej ocenie

sensorycznej. Analiza wariancji wykazała statystycznie istotny wpływ dodatku preparatu na konsystencję oraz związanie. W tym przypadku istotnie wyższe noty otrzymały wędliny wyprodukowane z dodatkiem transglutaminazy w porównaniu z wędliną kontrolną. Natomiast soczystość, smak, zapach barwa na przekroju nie różnicowały w sposób statystycznie istotny wędlin między sobą i w porównaniu z wędliną kontrolną. Najwyższą pożądalnością konsumencką ze wszystkich ocenianych wędlin charakteryzowała się wędlina z 0,1% dodatkiem preparatu (6,51 pkt). Zaś najmniejszą notę przyznano wędlinie kontrolnej (5,29 pkt).



Rys. 1. Ocena sensoryczna wędlin wyprodukowanych z preparatem transglutaminazy [pkt].

Fig. 1. Sensory assessment of control samples produced with a transglutaminase preparation added [scores].

Można więc przyjąć, iż jakość sensoryczna badanych wędlin o zróżnicowanej zawartości preparatu ACTIVA WM była w pełni akceptowana przez konsumentów.

## Wnioski

1. Stwierdzono statystycznie istotny wpływ dodatku preparatu transglutaminazy ACTIVA WM na poprawę tekstury wędlin drobno rozdrobnionych wyprodukowanych z 20-procentowym udziałem mięsa mechanicznie odkostnionego.
2. Najlepszą teksturę wędlin drobno rozdrobnionych, wyprodukowanych z 20-procentowym udziałem mięsa mechanicznie odkostnionego, uzyskano przy dodatku preparatu transglutaminazy w ilości 0,1%.

3. Analiza sensoryczna wykazała, że wśród wędlin wyprodukowanych z 20-procentowym udziałem mięsa mechanicznie odkostnionego najwyższe noty otrzymała wędlina z 0,1-procentowym dodatkiem transglutaminazy ACTIVA WM.

#### Literatura

- [1] Akamittath J. G., Ball Jr., H. R.: Transglutaminase mediated polymerization of crude actomyosin refined from mechanically deboned poultry meat. *J. Muscle Foods*, 1992, **3**, 1.
- [2] Baryłko-Pikielna N.: Sensoryczna analiza profilowa i ocena konsumencka w opracowywaniu nowych produktów żywnościowych. *Mat. Konf. Food Product Development*, Akademia Rolnicza, Poznań 1995, s. 207-220.
- [3] Bourne M.C.J.: Food texture and rheology. *Food Sci.*, 1982; **47**, **2**, 440-444.
- [4] Dolata W.: Wpływ niektórych parametrów technicznych kutra na kształtowanie jakości farszów i wędlin oraz energochłonność procesu kutrowania. *Roczniki AR w Poznaniu*, 1992, Zeszyt 225.
- [5] Hammer G.: Mikrobielle Transglutaminase und Diphosphat bei feinzerkleinerter Bruhwurst. *Fleischwirts.*, 1998, **78**, 1157-1162.
- [6] Kaczorowski K., Rzodkiewicz B.: Możliwości wykorzystania transglutaminazy w przemyśle spożywczym. *Magazyn Przem. Spoż.*, 1999, **2**, 48-50.
- [7] Kowalski R.: Rola i funkcja preparatów transglutaminazy w kształtowaniu jakości wyrobów mięsnych typu szynka parzona. Praca doktorska. Akademia Rolnicza w Poznaniu 2004.
- [8] PN - ISO 8589. Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- [9] PN - ISO 11035, Analiza sensoryczna. Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalania profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych.
- [10] Surmacka-Szcześniak A.: Tekstura produktów spożywczych. W: *Food product development - opracowywanie nowych produktów żywnościowych.* – pod red. J. Czapskiego. Wyd. AR Poznań 1995.
- [11] Voisey P., Hansen H.: A shear apparatus for meat tenderness evaluation. *Food Technol.* 1967, 21, 21.

#### QUALITY ASSESSMENT OF FINELY COMMUNUTED PROCESSED MEAT PRODUCTS PRODUCED WITH MECHANICALLY DE-BONED MEAT ADDED, AND SUPPLEMENTED WITH TRANSGLUTAMINASE

#### S u m m a r y

In the paper, it was studied the effect produced by varying amounts of a transglutaminase preparation ACTIVA WM added to finely comminuted, processed meat products, such as sausages of a Wiener (Vienna) type, on their quality. There were investigated sausages produced with mechanically de-boned meat added, Amounts of the transglutaminase preparation added were as follows: 0.05%, 0.1%, and 0.2%. The product variants with no preparation added constituted control samples. The following parameters of the processed meat products were determined instrumentally: hardness I and II, cohesiveness, elasticity, shear force & shear work, deformation limit, and strain force. The sensory assessment performed included: consistency, juiciness, binding, taste, odour, colour, and overall desirability. On the basis of the results of variation analysis, it was stated that the transglutaminase preparation added produced a statistically significant effect on the assessed texture parameters of the products, as well as on their sensory quality. The best texture of the processed meat products, produced with a 20% content of the

mechanically de-boned meat, was achieved when the amount of the transglutaminase preparation added was 0.01%.

**Key words:** finely comminuted, processed meat products, transglutaminase, texture, sensory quality, mechanically de-boned meat 