

# APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

## Jakość i bezpieczeństwo jaj konsumpcyjnych znakowanych laserowo

*TOMASZ SZABLEWSKI<sup>1</sup>, RENATA CEGIELSKA-RADZIEJEWSKA<sup>1</sup>, EWA GORNOWICZ<sup>2</sup>,  
JACEK KIJOWSKI<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>UNIwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Zarządzania Jakością Żywności

<sup>2</sup>Instytut Zootechniki – PIB, Zakrzewo, Dział Ochrony Zasobów Genetycznych Zwierząt

### STRESZCZENIE

Celem prezentowanych badań było ustalenie możliwości zastosowania metody laserowej do znakowania jaj kurzych oraz określenie jej wpływu na jakość i mikroflorę jaj, jako metody alternatywnej wobec stosowanych obecnie tuszy. W badanych próbach oznaczono wytrzymałość skorupy oraz dokonano ceny stanu treści jaj. Analiza mikrobiologiczna obejmowała oznaczenie ogólnej liczby bakterii mezofilnych w treści jaj i na skorupach. Analizując uzyskane wyniki wszystkich wykonanych badań nie wykazano statystycznie istotnych różnic między porównywanymi sposobami znakowania jaj. Otrzymane wyniki sugerują, że laserowa metoda znakowania skorupy jaj kurzych jest bezpieczna i może być stosowana w zakładach pakowania jaj przeznaczonych do spożycia przez ludzi.

### Quality and safety of laser-labelled eggs for human consumption

#### ABSTRACT

The aim of the conducted study was to determine both the applicability of the laser method in labelling of hen eggs and its effect on the quality and mycoflora of eggs. The condition of egg contents was evaluated by determining the egg shape index, pH of egg white and yolk, the Haugh units, foamability and foam stability. Microbiological analysis included the determination of total count of mesophilous bacteria in egg contents and on shells.

When analyzing results no statistically significant differences were shown between compared methods of egg labelling. These results suggest that the laser labelling method for shells of hen eggs is safe and may be used in plants packaging eggs for human consumption.

## 1. WPROWADZENIE

Na rynku jaj coraz większego znaczenia nabiera znajomość ich pochodzenia. Z chwilą wejścia Polski do Unii Europejskiej konsument jaj kurzych powinien otrzymać zwięzłą informację dotyczącą jakości i klasy wagowej jaja, jak również stosowanego sposobu hodowli kur niosek. Wymaganie to musi zostać spełnione poprzez znakowanie jaj zgodnie z Dyrektywą 2002/4/WE z dnia 30.01.2002 (wdrożoną do polskich przepisów ustawą z dnia 16 grudnia 2005 r.), która szczegółowo określa zasady znakowania jaj według klas. Jaja przypisano do odpowiednich klas wg ich przeznaczenia: klasa A – jaja świeże i ekstra świeże – przeznaczone do handlu detalicznego oraz klasa B – jaja przeznaczone dla przedsiębiorstw przemysłu spożywczego i niespożywczego [2, 3, 4].

Zgodnie z ww. Dyrektywą, jaja klasy A powinny zawierać odpowiednie oznakowanie na skorupie oraz na opakowaniach zbiorczych i jednostkowych. Skorupy jaj muszą być otemplowane numerami odróżniającymi producentów jaj nazywanymi „kodami producenta”. Kod taki składa się z jedenastu znaków i uwzględnia sposób chowu kur („1” wolny wybieg, „2” ściółka, „3” klatka, „0” chów ekologiczny), oznaczenie państwa członkowskiego (np. PL), oraz weterynaryjny numer identyfikacyjny [1, 5]. Kod ten umieszczony na jajach ma kluczowe znaczenie dla identyfikacji ich pochodzenia co jest niezbędnym elementem zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego użytkowników. Śledzenie drogi produktu (ang. *traceability*) wymagane jest europejskim prawem o higienie i bezpieczeństwie żywności zobowiązuje zakłady zarejestrowane lub zatwierdzone do posiadania systemów umożliwiających identyfikację bezpośredniego dostawcy surowców i bezpośredniego odbiorcy produktów [7]. Stosowanie się do w/w wymogów przyczynia się do poprawy jakości sprzedawanych jaj oraz ułatwienia ich dystrybucji, co leży w interesie producentów, handlowców i konsumentów.

Najczęstszym sposobem znakowania jaj jest stemplowanie lub nadruk na skorupie kodu przy użyciu odpowiednich tuszy, co może budzić zastrzeżenia ze względu na potencjalną możliwość dyfuzji tuszu bądź rozpuszczalników wykorzystywanych w ich produkcji do treści jaj. Alternatywą może być użycie laserowego wypalania kodu na skorupie do tej pory wykorzystywane do znakowania opakowań np.: papieru, kartonu, plastiku, szkła. Ponadto niewątpliwą zaletą tego typu znakowania jest duża szybkość nadruku.

Celem przeprowadzonych badań było określenie możliwości zastosowania metody laserowej do zna-

kowania jaj kurzych oraz określenie jej wpływu na jakość treści i mikroflorę jaj. Podjęcie powyższego tematu wynika z zainteresowania producentów bezpieczną i szybką metodą znakowania powierzchni skorup jaj konsumpcyjnych.

## 2. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Przebadano 60 sztuk jaj: 30 znakowanych tradycyjną metodą z użyciem tuszu i 30 znakowanych laserowo. Próby kontrolne stanowiły jaja znakowane tuszem, natomiast próby właściwe stanowiły jaja znakowane Laserem 50W firmy Domino o prędkości nadruku – do 400 m/min. W badanych próbach oznaczono wytrzymałość skorupy przez pomiar deformacji (odkształcenia elastycznego) pod wpływem nacisku 0,5 kg za pomocą specjalistycznego urządzenia firmy N.V. Marius-Utrecht. Ponadto oznaczono grubość skorupy jaj po ich uprzednim wybicciu i wysuszeniu. Pomiaru dokonano trzykrotnie w trzech miejscach za pomocą elektronicznego mikromierza Mitutoyo.

Oceny stanu treści jaj dokonano określając cechy organoleptyczne treści tj. wygląd ogólny, zapach i barwę. Następnie oznaczono indeks białka gęstości i żółtka (stosunek wysokości do szerokości) oraz jednostki Haugha uwzględniające dodatkowo masę jaja. Dalej zmierzono pH treści. Pomiaru pienistości dokonano w mikserze typu Hobart i wyrażono jako procentowy przyrost objętości białka po ubiciu. Następnie oceniono trwałość piany mierząc odciek po 30 i 120 minutach.

Ocena mikrobiologiczna obejmowała oznaczenie ogólnej liczby bakterii mezofilnych w treści jaj i na skorupach metodą zalewową Kocha. W tym celu 10 g treści jaja oraz skorup w jałowych warunkach zhomogenizowano w 90 mL zbuforowanej wody peptonowej (BTL), przygotowano odpowiednie rozcieńczenia dziesiętne i posiano na równoległe sterylne płytki Petriego 9cm. Próby zalano płynnym agarem odżywczym (BTL) i inkubowano przez 72 h w 30°C. Wyniki wyrażono w jtk/g skorupy lub treści jaja.

## 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

Analizując uzyskane wyniki nie wykazano statystycznie istotnych różnic między porównywanymi sposobami znakowania jaj. Średnia ilość ogólnej mikroflory mezofilnej na skorupach jaj prób kontrolnych wynosiła  $1,5 \cdot 10^4$  jtk/g, a w przypadku skorup jaj prób znakowanych laserem  $2 \cdot 10^4$  jtk/g. Wszystkie badane wyróżniki organoleptyczne treści jaj, takie jak: wygląd ogólny, zapach i barwa były typowe. Nie stwierdzono

różnic w pianistości i trwałości piany jaj znakowanych tuszem i laserem (Tab. 1).

**Tabela 1.** Wskaźniki mikrobiologiczne i właściwości funkcjonalne jaj

Badany wyróżnik	Jaja znakowane tuszem (kontrola)	Jaja znakowane laserowo
OLB na skorupie	$1,5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^4$
OLB w treści jaj	brak	brak
Ocena organoleptyczna	typowy	typowy
Pienistość	370	380
Trwałość piany po 30 i 120 min [mL]	9/80	8/79

Jakość znakowanych jaj oceniano na podstawie jakości skorupy (wytrzymałość i grubość), stanu białka i żółtka, kwasowości białka i żółtka oraz jednostek Haugha. Wartości ocenionych wskaźników fizykochemicznych zarówno jaj znakowanych tuszem jak również laserem mieszczą się w przedziałach wartości przyjętych za prawidłowe dla badanych wyróżników. Nie stwierdzono istotnych różnic oznaczonych wyróżników fizykochemicznych pomiędzy porównywanymi sposobami znakowania jaj. Średnia wartość odkształcenia elastyczna skorupy jaj znakowanych laserem wynosiła  $22,91 \mu\text{m}$ , a w przypadku znakowania tuszem  $21,50 \mu\text{m}$  i mieści się w granicach prawidłowego zakresu przyjętego dla tych parametrów [3, 4]. Natomiast grubość skorupy wynosiła odpowiednio  $378 \mu\text{m}$  i  $384 \mu\text{m}$  [6]. Wartości indeksu białka gęstego i żółtka dla obu badanych grup jaj mają porównywalne wartości podobnie jak wartości pH i jednostki Haugha (Tab. 2).

**Tabela 2.** Wskaźniki jakości jaj

Badany wyróżnik	Prawidłowe wartości*	Jaja znakowane tuszem (kontrola)	Jaja znakowane laserowo
Wytrzymałość skorupy [ $\mu\text{m}$ ]	15 – 50	21,50	22,91
Grubość skorupy [ $\mu\text{m}$ ]	280 – 370	384	378
Indeks białka	0,012 – 0,15	0,080	0,078
Indeks żółtka	0,030 – 0,45	0,38	0,37
pH białka	7,6 – 9,7	9,02	9,05
pH żółtka	6,0 – 6,8	6,30	6,35
Jednostki Haugha	79 – 100	80,07	80,14

\* dane literaturowe [6]

#### 4. WNIOSKI

1. Wykazano brak istotnych różnic w ilości ogólnej liczby bakterii na skorupie jaj bez nadruku i z nadrukiem laserowym. Treść jaj pozostała jałowa dla obu sposobów znakowania.
2. Stwierdzono, że laserowe znakowanie skorup jaj nie wpływa na ocenione właściwości funkcjonalne jaj.
3. Nie wykazano statystycznie istotnych różnic parametrów jakości skorupy badanych sposobów znakowania jaj dla obu porównywanych grup.
4. Nie stwierdzono wpływu stosowania nadruku laserowego na badane wyróżniki oceny jaj.

#### 5. PODSUMOWANIE

Prezentowana metoda znakowania skorupy jaj kurzych wykorzystująca wypalanie laserowe kodu nie została opisana do tej pory w literaturze, a wzbudza zainteresowanie producentów jaj. Otrzymane wyniki sugerują, że metoda ta jest bezpieczna i może być stosowana w zakładach pakowania jaj przeznaczonych do spożycia przez ludzi. Należy podkreślić, że dodatkowym atutem prezentowanej metody jest duża szybkość nadruku do 400 m/min.

## LITERATURA

- [1] Anders E.: Znakowanie, pakowanie i eksport jaj konsumpcyjnych - odpowiedzi na pytania czytelników cz. II. *Ogólnopol. Inf. Drob.*, 2004 **5** 81-88.
- [2] Dyrektywa 2002/4/WE z dnia 30.01.2002.
- [3] PN-A-86503:1998, Produkty drobiarskie. Jaja spożywcze.
- [4] PN-A-86503:1998/Az1:2002, Produkty drobiarskie. Jaja spożywcze (Zmiana Az1).
- [5] Rozporządzenie Komisji Europejskiej ECC nr 1274/91 z 15.05.1991.
- [6] Trojan M.: Surowce drobiarskie i ich ocena. W: *Technologia przemysłowej produkcji drobiarskiej*. Praca zbiorowa. Red. E. Potemkowska. PWRIL, Warszawa: 607.
- [7] Andres E.: Identyfikacja jaj kurzych spożywczych w systemie bezpieczeństwa i higieny żywności. *Polskie drobiarstwo*. 2009, 7:6-7.