

JACEK KOY<sup>1</sup>, AGNIESZKA BILSKA<sup>2</sup>, KRYSZYNA KRYSZTOFIAK<sup>2</sup>, WALDEMAR UCHMAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>McKoy Sp. z o.o. w Gdyni

<sup>2</sup>Instytut Technologii Mięsa

Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu

## WPLYW SPOSOBU PAKOWANIA NA PRZECHOWALNICZE ZMIANY JAKOŚCI ŚLEDZI SOLONYCH

**Streszczenie.** Celem pracy było ustalenie wpływu sposobu pakowania wybranego wyrobu rybnego (śledź solony) na zmiany jego jakości konsumenckiej w czasie przechowywania (do 32 dni). Próby pakowano w tradycyjny sposób (kartony) i próżniowo w workach foliowych. Sensorycznie oceniano podstawowe cechy (wygląd, smak, zapach, konsystencja). W wyniku wykonanych badań ustalono, że obydwie badane czynniki (rodzaj pakowania i czas przechowywania) miały istotny wpływ na końcową jakość wyrobu. Istotne różnice (niekorzystne) najszybciej były zauważalne w ocenie smaku. Zastosowanie pakowania próżniowego w sposób istotny zwiększyło trwałość wyrobu.

**Słowa kluczowe:** ryby, pakowanie, trwałość, ocena, jakość

### Wstęp

Podstawowym zadaniem technologii żywności jest zapewnienie wysokiej jakości żywności oraz zagwarantowanie tej jakości przez możliwie długi okres czasu. Dotyczy to wszystkich aspektów trwałości żywności: zarówno jakości sensorycznej, jak i bezpieczeństwa zdrowotnego gotowego wyrobu (BARYŁKO-PIKIELNA 2004).

Wymagania jakościowe w odniesieniu do surowców i przetworów rybnych dotyczą zarówno cech organoleptycznych czy fizykochemicznych, jak i mikrobiologicznych (SKARBKA-BŁOTNICKA 2000).

Zakres wymagań jakościowych i wartość obowiązujących kryteriów znacznie się różnią w zależności od gatunku ryb i rodzaju wyrobu (KOŁAKOWSKI 1986, SIKORSKI 1980).

W ocenie jakości największą uwagę przywiązuje się do pożądalności zapachu i smaku oraz tekstury. Zapach i smak powinny być naturalne, charakterystyczne dla danego gatunku ryby. Nie dopuszcza się zapachu i smaku obcego, jak również zjełzalego lub świadczącego o bakteryjnym psuciu się wyrobu. W ostatniej klasie jakości

dopuszcza się osłabienie wyczuwalności naturalnego zapachu i smaku mięsa lub zmniejszenie jego pożądalności, wywołane zamrażalniczym przechowywaniem produktu (*storage-induced flavor and odor*) (SIKORSKI 1980).

Ocena mikrobiologiczna farszów rybnych polega na ich badaniu w kierunku występowania bakterii chorobotwórczych i bakterii wskaźnikowych oraz porównaniu otrzymanych wyników z przyjętymi standardami. Z bakterii chorobotwórczych uwzględnia się zarówno te, które wywołują zatrucia pokarmowe poprzez intoksykację, czyli wytwarzanie jądów (toksyn) na zewnątrz komórki (np. enterotoksyna gronkowca złocistego *Staphylococcus aureus*), jak i te, których skutki działania określane są nazwą toksykoinfekcji, tzn. bakterie nie wytwarzają toksyn przechodzących do produktu, lecz rozmnażające się w przewodzie pokarmowym człowieka i powodujące zatrucie (np. pałeczki jelitowe z rodzaju *Salmonella*, pałeczki czerwinkowe z rodzaju *Shigella*). Ostatnio do badania farszów rybnych w celu wykrycia bakterii chorobotwórczych proponuje się włączenie również mezofilnej pałeczki beztlenowej *Vibrio parahaemolyticus* ze względu na jej powszechne występowanie w środowisku morskim (GANOWIAK 1972, SIKORSKI 1980).

W celu określenia działania różnych czynników wpływających na końcową jakość żywności należy uwzględnić czas i sposób jej przechowywania poprodukcyjnego. Istotne znaczenie na tę trwałość ma rodzaj zastosowanego pakowania.

Opakowanie w przemyśle mięsnym i rybnym musi spełniać wiele podstawowych funkcji decydujących o tym, że produkt jest wysokiej jakości, tj. bezpieczny, zdrowy i odznaczający się możliwie jak najdłuższą trwałością. Te podstawowe funkcje obejmują barierowość, zabezpieczenie, utrwalenie oraz informację (KUPKA 1994). Najczęściej stosowane są opakowania z tworzyw sztucznych, głównie z wielowarstwowych folii, wykorzystywanych w postaci torebek lub zawiniętych na rolce. Z opakowań takich można usuwać powietrze, są to tzw. opakowania próżniowe, lub można wypełniać je gazem odpowiednio modyfikowanym (tzw. MAP). W ten sposób pakowane są np. wyroby garmażeryjne. Główne zalety wyrobów tak pakowanych to: dłuższy okres przydatności do spożycia, łatwość otwierania, lekkość opakowania oraz bardzo dobre walory prezentacyjne i estetyczne (CHRZANOWSKI 1971, CZERNIAWSKI 1998).

W przetwórstwie rybnym tego typu opakowania są stosowane głównie do gotowych wyrobów. Stosowanie ich do surowca lub wyrobów niskoprzetworzonych (np. ryby solone) jest sporadyczne i niewiele jest informacji na ten temat, dlatego podjęcie tego tematu wydawało się nam celowe.

Celem pracy było ustalenie wpływu sposobu pakowania (tradycyjne lub próżniowe) wybranego asortymentu rybnego (śledź solony) na zmiany jego jakości konsumenckiej w czasie przechowywania.

## **Materiał i metody**

### **Badania technologiczne**

Technologiczną część badań wykonano w Zakładzie „A”, zajmującym się przetwórstwem surowca rybnego. Zakład ten ma wdrożony system ISO 9001 i pracuje na podstawie Polskich Norm: PN 85/A-86772, PN-A-86750:1996, PN-150-4121:1998 oraz opracowanych na ich podstawie Norm Zakładowych (MILLAR i IN. 1997).

Próbki do badań pobierano bezpośrednio z linii produkcyjnej i dzielono je na dwie części:

- część A – próbki były pakowane w tradycyjny sposób, typowy dla danego asortymentu i zgodny z ZN; po zapakowaniu były przechowywane w magazynie w warunkach zgodnych z instrukcją na opakowaniu,
- część B – próbki były pakowane próżniowo (w sposób opisany w następnym podrozdziale) oraz przechowywane w tych samych warunkach co próbki A.

Co kilka dni równocześnie pobierano próbkę A i B i dokonywano oceny jakości. Oceniał zawsze ten sam zespół (cztery osoby) i posługiwał się tymi samymi kryteriami dla obu próbek.

Czas i częstotliwość wykonywanych ocen ustalono na podstawie badań wstępnych.

Próbki poddano również badaniom mikrobiologicznym w upoważnionym do tego laboratorium. Jednak ze względów formalnych laboratorium to informuje tylko o zgodności lub niezgodności wyrobu z odpowiednią normą.

Na podstawie otrzymanych wyników można wnioskować, że zmiana sposobu pakowania próbek (w czasie do 21 dni) nie miała wpływu na zmianę ich stanu mikrobiologicznego całkowicie dyskwalifikującą wyrób.

#### **Pakowanie próbek doświadczalnych**

Próbki śledzi pobierano do doświadczenia bezpośrednio z linii produkcyjnej. Do woreczka z laminatu PA/PE wkładano każdorazowo jednego śledzia. Do pakowania próżniowego używano urządzenia przeznaczonego do produkcji próbnych. Następnie na woreczek naklejało się etykietę z opisem próby i przenoszono go do magazynu.

#### **Ocena organoleptyczna**

Ocenę sensoryczną wykonywała czteroosobowa komisja zgodnie z obowiązującymi procedurami (BARYŁKO-PIKIELNA i MATUSZEWSKA 1992, MCEVAN 1993, PN-150-4121:1998). Oceniano następujące cechy: wygląd ogólny, smak, zapach i tekstura. Stosowano wymagania jakościowe typowe dla badanych wyrobów.

Na podstawie oceny poszczególnych cech dokonano oceny wyrobu. Zgodnie z praktyką zakładu „A” ocena zła dla jednej, którejkolwiek cechy całkowicie dyskwalifikuje wyrób z obrotu handlowego.

#### **Analiza statystyczna**

Wszystkie wyniki zostały poddane podstawowej analizie statystycznej (BARYŁKO-PIKIELNA 1975, BARYŁKO-PIKIELNA i MATUSZEWSKA 1992, GAWĘCKI i WAGNER 1988, MCEVAN 1993). Wykonano też dwuczynnikową analizę wariancji (z powtórzeniami), gdzie czynnikami zmiennymi były: rodzaj pakowania i czas przechowywania.

Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniano za pomocą wartości NIR na poziomie ufności równym 0,05.

Dla wariantów próbek, w których stwierdzono istotność wpływu czasu przechowywania na wybrany parametr jakości, obliczano odpowiednie równania regresji i współczynniki korelacji.

## Wyniki

### Badania wstępne

Celem badań wstępnych było ustalenie optymalnego czasu przechowywania próbek śledzi solonych oraz ustalenie częstotliwości pobierania próbek do oceny.

Stwierdzono, że w przypadku stosowania pakowania tradycyjnego wyraźnie niekorzystne zmiany jakości badanych próbek można zaobserwować po 14-18 dniach ich przechowywania. Zaobserwowano wtedy zmiany: barwy powierzchni, zapachu i tekstury. W przypadku prób pakowanych próżniowo podobne objawy zaczęto obserwować pomiędzy 21. a 24. dniem ich przechowywania.

Na podstawie tych wyników postanowiono próby przechowywać przez 32 dni.

Po 21 dniach przechowywania próbki poddano badaniom mikrobiologicznym. Wszystkie uzyskały wyniki zgodne z normami, dlatego ocenę smaku ograniczono do próbek przechowywanych do 21 dni.

Serię badań rozpoczynano zawsze we wtorki, tak aby mieć świeży surowiec oraz aby terminy badań wypadły w dni robocze.

### Ocena wyglądu

Wszystkie wyniki oceny wyglądu badanych próbek śledzi solonych poddano dwuczynnikowej analizie wariancji, gdzie czynnikiem zmienności A był czas przechowywania ( $a = 8$ ), a czynnikiem B była metoda pakowania ( $b = 2$ ). Jako powtórzenia do obliczeń wzięto wartości średnie z serii oznaczeń ( $r = 3$ ). Stwierdzono wysoką istotność wszystkich badanych czynników, i tak  $F_{\text{obl}}(A) = 430$ , a  $F_{\text{obl}}(B) = 269$  oraz  $F(A \times B) = 24,1$ .

Obliczone wartości najmniejszej istotnej różnicy (NIR) są następujące:  $\text{NIR}(A) = 0,165$ ,  $\text{NIR}(B) = 0,082$ ,  $\text{NIR}(A \times B) = 0,233$ .

Obliczono również równania opisujące zależność pomiędzy uzyskiwaną oceną ( $y$ ) a czasem przechowywania próby ( $t$ ). Wstępnie stwierdzono, że zależność tę można dostatecznie dokładnie opisać równaniem pierwszego stopnia:

$$y = a + b \cdot t$$

Dla oceny wyglądu próbek ustalono, w wyniku wykonanych obliczeń, następujące zależności:

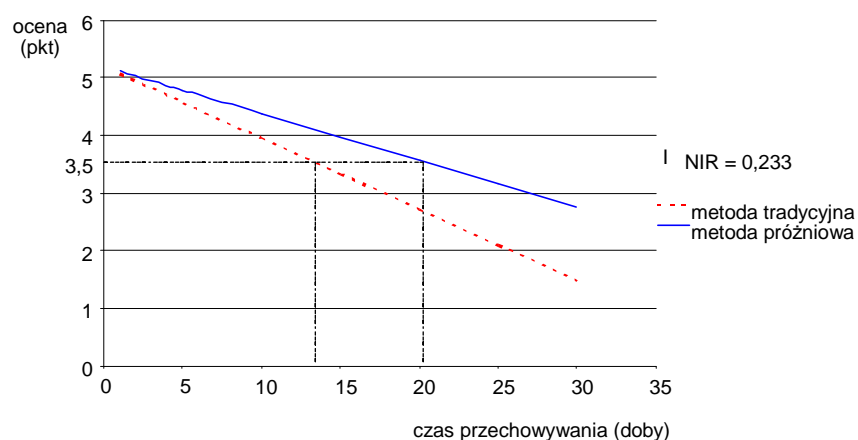
– dla pakowania tradycyjnego:

$$y_{\text{tr}} = 5,192 - 0,1239 \cdot t$$
$$r^2 = 0,995$$

– dla pakowania próżniowego:

$$y_{\text{pr}} = 5,194 - 0,0812 \cdot t$$
$$r^2 = 0,977$$

Obydwe zależności są statystycznie istotne i zostały przedstawione graficznie na rysunku 1. Wyraźnie widać na nim, że w przypadku pakowania tradycyjnego następuje szybsze pogorszenie wyglądu przechowywanych próbek niż w przypadku próbek pakowanych próżniowo.



Rys. 1. Zmiany oceny wyglądu prób doświadczalnych w czasie ich przechowywania  
 Fig. 1. Changes of the external appearance of the stored experimental samples

Przedstawione wyżej wyniki analizy wariancji pozwalają na sprawdzenie istotności różnic pomiędzy wartościami (średnie ogólne) zamieszczonymi na rysunku. Można zauważyć, że początkowo (do 4. dnia) różnica pomiędzy wynikami jest niewielka i statystycznie nieistotna. W miarę przedłużania się przechowywania różnica ta się powiększa i już od 5. doby jest statystycznie istotna.

Każdorazowo próby przechowywane w opakowaniu próżniowym uzyskiwały lepsze oceny.

Próby pakowane tradycyjnie już po 21 dniach przechowywania uzyskiwały oceny na granicy dyskwalifikacji. Próby pakowane próżniowo podobne oceny uzyskiwały dopiero po 32 dniach.

### Ocena zapachu

Uzyskane wyniki oceny zapachu badanych próbek poddano dwuczynnikowej analizie wariancji. Stwierdzono bardzo istotny wpływ wszystkich badanych czynników na jakość próbek.

Wprawdzie wpływ czasu przechowywania prób jest bardziej istotny ( $F_{obl} = 320$ ), ale wpływ metody pakowania jest prawie tak samo istotny ( $F_{obl} = 214$ ) dla ich zapachu. Istotność wpływu pakowania można też zauważyć, analizując obliczone zależności oceny od czasu przechowywania.

Dla prób pakowanych tradycyjnie uzyskano:

$$y_{tr} = 5,384 - 0,1307 \cdot t$$

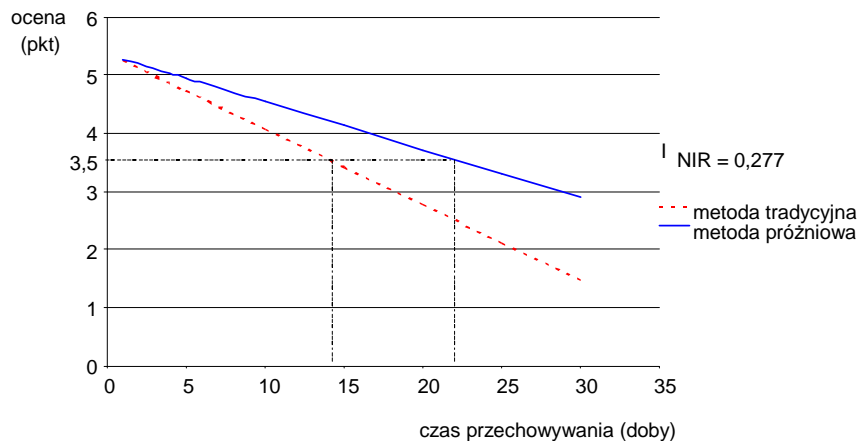
$$r^2 = 0,978$$

a dla prób pakowanych próżniowo:

$$y_{pr} = 5,364 - 0,0821 \cdot t$$

$$r^2 = 0,942$$

Graficzny obraz tych zależności przedstawiono na rysunku 2. Wyraźnie widoczny jest tam pozytywny wpływ zastosowania pakowania próżniowego na zachowanie pożądanego zapachu wyrobu.



Rys. 2. Zmiany oceny zapachu prób doświadczalnych w czasie ich przechowywania  
Fig. 2. Changes of the odour of the stored experimental samples

Istotne zróżnicowanie wyników obserwuje się w przedziale czasowym pomiędzy 7. a 11. dniem przechowywania. Próby zapakowane próżniowo jednak zawsze uzyskiwały lepsze oceny od zapakowanych tradycyjnie. Oceny dyskwalifikujące wyrób dla prób pakowanych tradycyjnie pojawiają się między 15. a 21. dniem, a dla pakowanych próżniowo – pomiędzy 28. a 32. dniem przechowywania. Jest to istotna różnica. Jest to prawdopodobnie spowodowane zmniejszeniem dostępu tlenu do tkanki ryby, co ogranicza niekorzystne zmiany frakcji tłuszczowej, w wyniku których powstają różne lotne związki zapachowe o zapachu innym niż typowy zapach rybny.

### Ocena smaku

Oceny smaku dokonano tylko do 21. dnia przechowywania próbek, gdyż tylko do tego czasu istniała pewność co do braku ich szkodliwego skażenia mikrobiologicznego.

Podobnie jak w przypadku poprzednich cech, dla otrzymanych wyników wykonano dwuczynnikową analizę wariancji. Wynika z niej, że zarówno czas przechowywania, jak i metoda pakowania są statystycznie istotne, ale – w odróżnieniu od pozostałych cech – wpływ rodzaju pakowania jest bardziej istotny ( $F_{\text{obl}} = 214$ ) niż czas przechowywania ( $F_{\text{obl}} = 137$ ).

Dla zobrazowania przebiegu tych zmian obliczono poniższe zależności:

– pakowanie tradycyjne:

$$y_{\text{tr}} = 5,063 - 0,1186 \cdot t$$

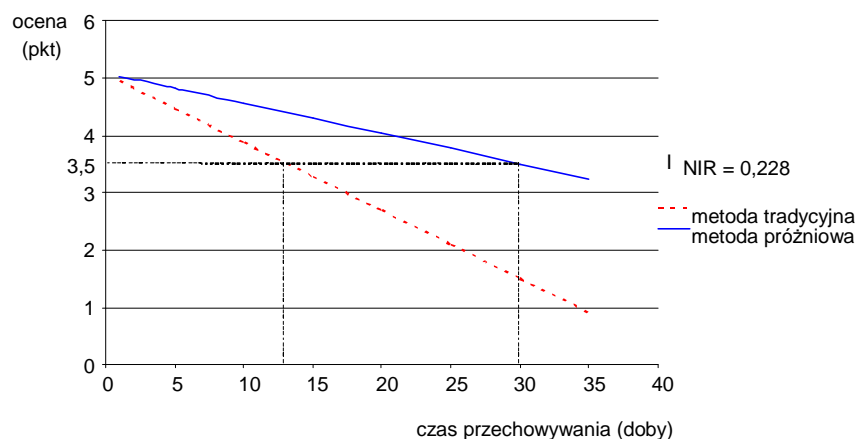
$$r^2 = 0,979$$

– pakowanie próżniowe:

$$y_{pr} = 5,087 - 0,0525 \cdot t$$

$$r^2 = 0,906$$

Graficzny obraz tych zależności przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Zmiany oceny smaku prób doświadczalnych w czasie ich przechowywania  
Fig. 3. Changes of the taste of the stored experimental samples

Efektom większego wpływu pakowania niż czasu przechowywania na ocenę smaku jest wcześniejsze zwiększenie różnic w ocenach tej cechy. Już w 4. dniu różnica oceny smaku pomiędzy próbkami pakowanymi tradycyjnie i próżniowo wynosiła 0,42 pkt. i była znacznie większa od wartości NIR. Różnica ta systematycznie się zwiększała z czasem przechowywania i np. po 21 dniach wynosiła już 1,45 pkt., co jest różnicą bardzo dużą.

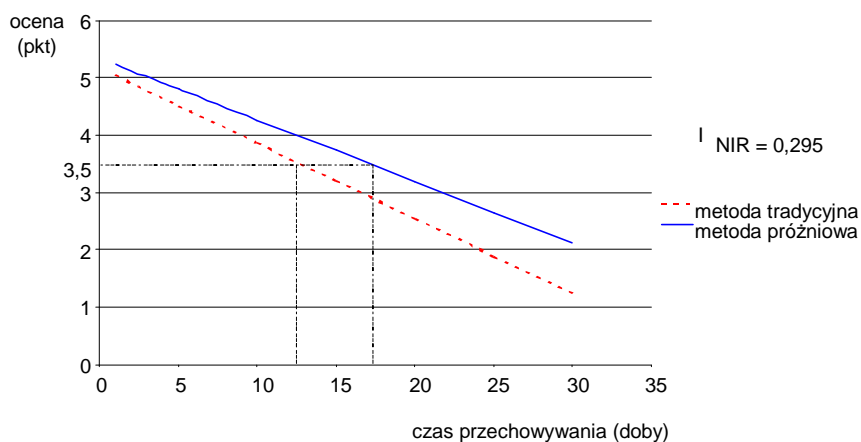
### Ocena tekstury

Dla sprawdzenia istotności wpływu badanych czynników na jakość próbek również wyniki oceny tekstury poddano dwuczynnikowej analizie wariancji. Okazało się, iż obydwie czynniki są wysoko istotne, chociaż istotność czasu przechowywania jest znacznie większa ( $F_{obl} = 350,90$ ) niż metody pakowania ( $F_{obl} = 106,30$ ). Jeszcze lepiej widać to na rysunku 4, na którym przedstawiono obliczone zależności pomiędzy wynikami oceny tekstury a czasem przechowywania prób. Zależności te można przedstawić poniższymi równaniami:

– pakowanie tradycyjne:

$$y_{tr} = 5,176 - 0,1315 \cdot t$$

$$r^2 = 0,998$$



Rys. 4. Zmiany oceny tekstury prób doświadczalnych w czasie ich przechowywania  
 Fig. 4. Changes of the texture of the stored experimental samples

– pakowanie próżniowe:

$$y_{pr} = 5,343 - 0,1074 \cdot t$$

$$r^2 = 0,977$$

Widoczne jest mniejsze zróżnicowanie pomiędzy ocenami tekstury przechowywanych prób niż było to w przypadku poprzednich cech. W zależności od metody pakowania istotne różnice wyników obserwowano pomiędzy 4. a 7. dobą przechowywania, jednak były one mniejsze niż w przypadku oceny zapachu tych prób.

Ocenę dyskwalifikującą próby pakowane tradycyjnie osiągają około 21. dnia, a pakowane próżniowo – około 28. dnia. Różnica wynosi tylko około 7 dni, podczas gdy w przypadku zapachu jest to około 11-13 dni.

### Ocena ogólna

Ocenę ogólną obliczono jako wartość średnią z ocen podstawowych cech jakości, tj. wyglądu, zapachu, tekstury i smaku. W przypadku pierwszych trzech cech próbki oceniano w ciągu 32 dni przechowywania, natomiast smak oceniano tylko do 21. dnia przechowywania, dlatego ocenę ogólną obliczono tylko dla wyników z pierwszych 21 dni przechowywania. W tabeli 1 zestawiono obliczone wartości średnie dla tej cechy. Wyniki te również poddano dwuczynnikowej analizie wariancji.

Ponieważ wyniki oceny ogólnej są wartością średnią z wyników ocen cząstkowych, to istotność wpływu obydwu badanych czynników zmienności jest bardzo wysoka i dla czasu przechowywania  $F_{obl} = 561$ , a dla metody pakowania  $F_{obl} = 403$ . Wartość NIR wynosi tylko 0,126 pkt.

Możemy zaobserwować, że już od 4. dnia przechowywania różnice między wynikami oceny ogólnej prób pakowanych tradycyjnie i prób pakowanych próżniowo są znacznie większe od wartości NIR. Również różnice oceny między kolejnymi czasami oceny są znacznie większe od wartości NIR.



Tabela 1. Wyniki oceny ogólnej prób doświadczalnych (wartości średnie) (pkt)

Table 1. Results of determination of the overall quality of the experimental samples (mean values) (points)

Czas przechowywania (doby)	Rodzaj pakowania	
	tradycyjne	próżniowe
1	4,980	4,990
4	4,760	4,927
7	4,354	4,781
11	3,927	4,386
15	3,250	4,031
21	2,542	3,709
28	×	×
32	×	×

Podobnie jak w przypadku ocen cząstkowych, ustalono zależności pomiędzy czasem przechowywania prób a ich ocenami ogólnymi. Uzyskano poniższe zależności:

– pakowanie tradycyjne:

$$y_{tr} = 5,206 - 0,1259 \cdot t$$

$$r^2 = 0,993$$

– pakowanie próżniowe:

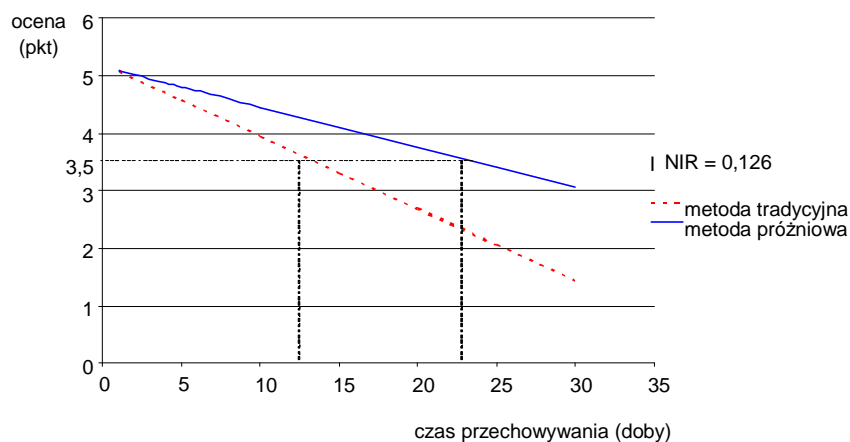
$$y_{pr} = 5,157 - 0,0697 \cdot t$$

$$r^2 = 0,977$$

Zależności te przedstawiono na rysunku 5. Na podstawie tego wykresu można przewidzieć, jak długo można przechowywać odpowiednio pakowany wyrób, aby jego jakość opisana oceną ogólną (będącą średnią wszystkich ocen cząstkowych) nie spadła poniżej określonej wartości. I tak możemy zauważyć, że:

- ocenę równą 4,0 pkt. próbki pakowane tradycyjnie powinny zachować do 10. dnia, a pakowane próżniowo – do 16. dnia, różnica wynosi 6 dni,
- ocenę równą 3,5 pkt. (czyli ocenę powyżej jakości dostatecznej) próbki pakowane tradycyjnie powinny zachować do 13. dnia, a pakowane próżniowo – do 24. dnia, różnica wynosi 9 dni.

Można więc łatwo stwierdzić, że zastosowanie pakowania próżniowego przedłuża jakość śledzi solonych ponad dostateczną o 6 do 9 dni. Jest to istotna informacja, o dużym znaczeniu dla zakładu zajmującego się produkcją tego wyrobu i dla innych instytucji związanych z jego sprzedażą.



Rys. 5. Zmiany oceny ogólnej prób doświadczalnych w czasie ich przechowywania  
 Fig. 5. Changes of the overall quality of the stored experimental samples

## Wnioski

1. Istotny wpływ na przechowalnicze zmiany jakości śledzia solonego mają: czas przechowywania oraz metoda pakowania.
2. Próbki pakowane próżniowo dłużej zachowywały dobrą jakość niż próbki pakowane tradycyjnie.
3. Istotne różnice w jakości związane z rodzajem pakowania najszybciej były zauważalne w przypadku oceny smaku, a najpóźniej – w przypadku oceny zapachu.
4. W przypadku pakowania tradycyjnego pierwsze oceny dyskwalifikujące wyrób pojawiły się po 21 dniach przechowywania próby, a w przypadku pakowania próżniowego – po 28 dniach.
5. Zastosowanie pakowania próżniowego zwiększało przydatność konsumencką badanych prób śledzi solonych przeciętnie o 6-9 dni.

## Literatura

- BARYŁKO-PIKIELNA N., 1975. *Zarys analizy sensorycznej żywności*. WN-T, Warszawa.
- BARYŁKO-PIKIELNA N., 2004. Współczesne trendy wyboru i akceptacji żywności. *Przem. Spoż.* 12: 36-48.
- BARYŁKO-PIKIELNA N., MATUSZEWSKA J., 1992. Analiza statystyczna wyników ocen sensorycznych. *Przem. Spoż.* 12: 319-321.
- CHRZANOWSKI S., 1971. Krótki przegląd opakowań z kartonu i tektury do ryb i produktów rybnych ze szczególnym uwzględnieniem opakowań do asortymentów mrożonych. *Zesz. Centr. Lab. Przem. Rybn.* 19, 13: 24-30.
- CZERNIAWSKI B., 1998. Pakowanie mięsa i przetworów mięsnych próżniowo i w mieszaninie gazów. *Mięso Wędliny* 6: 13-19.

Koy J., Bilka A., Krysztofiak K., Uchman W., 2008. Wpływ sposobu pakowania na przechowalnicze zmiany jakości śledzi solonych. *Nauka Przyr. Technol.* 2, 1, #7.

---

- GANOWIAK Z., 1972. Zagadnienia bakteriologiczne związane z oceną sanitarno-higieniczną ryb mrożonych. *Stud. Mater. Mor. Inst. Ryb. Ser. D* 6.
- GAWĘCKI J., WAGNER W., 1988. Podstawy doświadczałnictwa w nauce o żywieniu i żywności. Wyd. AR, Poznań.
- KOŁAKOWSKI E., 1986. Technologia farszów rybnych. PWN, Warszawa.
- KUPKA A., 1994. Systemy pakowania i rodzaje materiałów opakowaniowych. *Przem. Spoż.* 11: 369-371.
- McEVAN J., 1993. Analiza statystyczna wyników ocen sensorycznych. Cz. II. Analiza wariancji i wieloczynnikowa analiza danych. *Przem. Spoż.* 1: 24-28.
- MILLAR J., BYKOWSKI P.J., KOŁODZIEJ K., 1997. HACCP w przetwórstwie rybnym. Wytyczne opracowania i stosowania. MIR, Gdynia.
- PN-A-86750:1996. Ryby i inne zwierzęta wodne. Ryby słodkowodne, świeże i mrożone.
- PN 85/A-86772. Przetwory rybne wędzone. Wspólne wymagania i badania.
- PN-150-4121:1998. Analiza sensoryczna.
- SIKORSKI Z.E., 1980. Technologia żywności pochodzenia morskiego. WN-T, Warszawa.
- SKARBKA-BŁOTNICKA T., 2000. Konsumenckie metody oceny sensorycznej cech żywności. *Gosp. Mięsna* 9: 60-67.

#### THE INFLUENCE OF PACKAGING METHOD ON QUALITY STORAGE CHANGES OF SALTED HERRINGS

**Summary.** The influence of packaging method of selected fish product (salted herrings) on its shelf-life (to 32 days) was the aim of the presented work. Experimental samples were packed traditionally in cardboard boxes or into plastic bags applying vacuum. The organoleptic methods were used for the investigation. Only the main consumer factors were checked (external appearance, taste, odour and texture). Both checked parameters (time of storage and kind of used packaging) had statistically significant influence on the final quality of the experimental samples. The taste was the most sensitive factor. Vacuum packaging significantly prolongs the shelf-life of the product.

**Key words:** fish, packaging, shelf-life, determination, quality

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Agnieszka Bilka, Instytut Technologii Mięsa, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego, ul. Wojska Polskiego 31/33, 60-624 Poznań, Poland, e-mail: abilka@au.poznan.pl*

*Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 20.02.2008*

*Do cytowania – For citation: Koy J., Bilka A., Krysztofiak K., Uchman W., 2008. Wpływ sposobu pakowania na przechowalnicze zmiany jakości śledzi solonych. Nauka Przyr. Technol. 2, 1, #7.*