

JACEK WOJCIECHOWSKI, WALDEMAR UCHMAN, KRYSZYNA PISKORSKA

## Technologiczne aspekty ogrzewania konserw w autoklawie nieobrotowym

Z Instytutu Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego AR w Poznaniu

Istotnym elementem procesu sterylizacji, który może wpływać zarówno na jakość, jak i trwałość konserw jest nierównomierny stopień ich dogrzenia w warunkach przemysłowych. Z wskazań piśmiennictwa wynika, że podczas wyjaławiania konserw w autoklawach nieobrotowych temperatura czynnika grzejącego może być zróżnicowana (2, 9). To nierównomierne dogrzenie ostatniego wymiennika ciepła sięga niekiedy między górną a dolną strefą autoklawu od 3 do 8°C (9).

Mniejsze lub większe różnice przestrzennego stopnia dogrzenia autoklawu utrzymują się przez cały okres sterylizacji właściwej i górna część pojemnika posiada z reguły wyższą temperaturę aniżeli dolna (9). Informacje piśmiennictwa wskazują ponadto, że nierównomierny stopień dogrzenia autoklawu prowadzić może do otrzymania konserw o nierównomiernej lub obniżonej trwałości (2).

Na tle omawianych problemów zagadnieniem istotnym jest określenie stopnia dogrzenia konserw w warunkach przemysłowych oraz następstw technologicznych wynikających z ewentualnej nierównomierności dogrzenia danego rodzaju przetworów.

### Materiał i metody

W pracy analizowano wpływ przestrzennego rozmieszczenia w autoklawie nieobrotowym konserw typu „Luncheon meat” na stopień ich dogrzenia określony za pomocą wartości sterylizacyjnej (1). Ponadto w wymienionej konserwie oznaczono wybrane wyróżniki technologiczne, charakteryzujące podstawowe jej cechy jakościowe.

Konserwa typu „Luncheon meat” wyprodukowana w opakowaniu o wymiarach 45,5×91,5×92 mm, poddana była sterylizacji w typowym autoklawie leżącym. Para ogrzewająca autoklaw doprowadzana była dyszami znajdującymi się w dolnej części kotła roboczego. Konserwę wyjaławiano w warunkach

10 min.+40 min.+10 min.  
115°C

Temperaturę i w następstwie tego wartość sterylizacyjną określano w konserwach umieszczonych w trzech strefach kosza środkowego, tj. w części górnej, środkowej i dolnej. Konserwy przeznaczone do badań ze strefy dolnej pochodziły z warstwy umieszczonej na dnie kosza. Konserwy, które umownie określano jako zawarte w części górnej znajdowały się natomiast na powierzchni pojemnika.

Wartość sterylizacyjną (F) określano za pomocą metody sumowania (7) przy czym przyjęto, że współczynnik efektu sterylizacyjnego  $z=10^{\circ}\text{C}$  (1). W konserwach pobranych w każdej z w.w. stref autoklawu określono ponadto: zawartość azotu ogólnego (5), azotu związków rozpuszczalnych (5), azotu aminowego (5), azotu w wycieku cieplnym (5) oraz ilość wycieku cieplnego (6).

Otrzymane wyniki poddano analizie wariancyjnej. Najmniejsze różnice statystycznie istotne (NRI) określono na najwyższym poziomie ufności ( $\alpha=0,001$ ) (8).

### Wyniki

Rezultaty badań konserw umieszczonych w trzech różnych strefach autoklawu przemysłowego podano w tab. 1.

Tab. 1. Wpływ stopnia dogrzenia w analizowanym autoklawie na podstawowe wyróżniki chemiczne i fizyczne konserwy typu „Luncheon meat”

Wyróżnik	Strefa autoklawu			NRI $\alpha=0,001$
	Górna	Środkowa	Dolna	
Wartość sterylizacyjna — Fc, min.	3,60	2,96	1,20	0,69
Azot ogólny (%)	2,39	2,36	2,40	0,09
Azot aminowy (%)	0,095	0,097	0,097	0,009
Azot związków rozpuszczalnych (%)	0,152	0,145	0,143	0,007
Azot w wycieku cieplnym (%)	0,58	0,59	0,61	0,12
Wyciek cieplny (%)	13,93	13,11	11,21	1,46

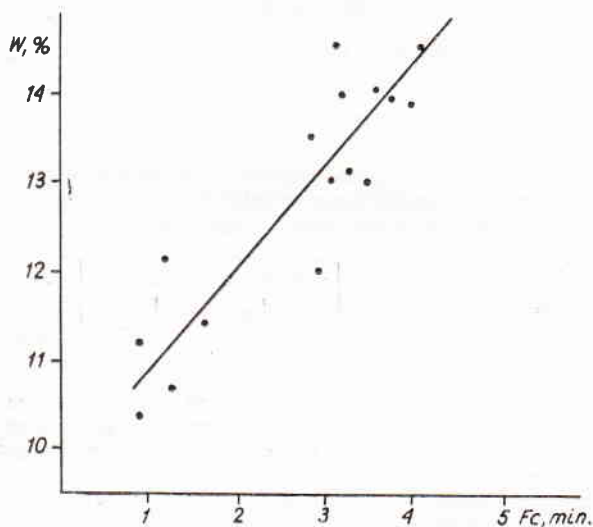
1. Poziom dogrzenia konserw mierzony wartością sterylizacyjną.

Przedstawione wyniki wskazują, że konserwy umieszczone w autoklawie na różnych poziomach wykazują się nierównomiernym stopniem dogrzenia, przy czym różnice między wartościami Fc (1) określone w konserwach znajdujących się w strefie górnej i dolnej pojemnika są bardzo wysoko statystycznie istotne. Dane te dowodzą ponadto, że wykazane uprzednio różnice w poziomach temperatur czynnika grzejącego mają wpływ na stopień dogrzenia konserw w autoklawie (2). Jednocześnie dodać należy, jak istotny z punktu widzenia trwałości analizowanej konserwy jest jej stopień niedogrzenia. Mianowicie, konserwy sterylizowane, których wartość Fc=1,2 uważane są za przetwórcę o co najmniej obniżonym stopniu trwałości (4).

## 2. Zawartość badanych form azotu

Rezultaty analiz wskazują na brak istotnego zróżnicowania między zawartościami azotu aminowego i azotu w wycieku cieplnym w konserwach pobranych z trzech stref autoklawu. Sądzić zatem można, że różnice stopnia dogrzania konserw, nie wpływają istotnie na zawartość tych form azotu. Dane te zbliżone są do rezultatów innych doświadczeń (3). Badania te (3) odnoszą się wprawdzie do konserw rybnych, lecz również wskazują na niewielkie zmiany azotu aminowego, mimo zróżnicowania poziomów dogrzania tego samego rodzaju konserw.

Jedynie zawartość azotu związków rozpuszczalnych jest zróżnicowana bardzo wysoko statystycznie istotnie w konserwach znajdujących się w dwóch skrajnych, tj. dolnej i górnej, częściach autoklawu.



Ryc. 1. Wyciek cieplny (W) jako funkcja wartości sterylizacyjnej (Fc) w sterylizowanej konserwie typu Luncheon meat — 4113

## 3. Zawartość wycieku cieplnego

Analiza wyników wskazuje na istotne zróżnicowanie zawartości wycieku cieplnego w zależności od rozmieszczenia konserw w autoklawie. Z danych tych wynika, że ilość wycieku jest wyższa w konserwach umieszczonych w górnej strefie autoklawu aniżeli w dolnej. Świadczy to o istotnym wpływie nierównomiernego dogrzania czynnika grzejącego na podstawowy wyróżnik jakościowy, jakim jest wyciek cieplny. Dodać należy, że zależność między stopniem dogrzania konserw, określonych za pomocą wartości Fc a ilością wycieku cieplnego ma charakter liniowy (rys. 1).

Przedstawione dane (tab. 1) wskazują, że trzy charakterystyki, tj. wartość sterylizacyjna, zawartość wycieku cieplnego i zawartość

azotu związków rozpuszczalnych są zróżnicowane statystycznie w zależności od położenia konserw w autoklawie. Zagadnienie powyższe jest niewątpliwie istotne i wymaga szeroko przeprowadzonej analizy równomierności dogrzania konserw w warunkach przemysłowych, co dałoby podstawę do podniesienia reprezentatywności prowadzonej obecnie oceny gotowego produktu.

## Wnioski

1. Nierównomierny stopień dogrzania konserw prowadzić może do otrzymania przetworów o zróżnicowanym zakresie trwałości.

2. Nierównomierność dogrzania konserw wywiera istotny wpływ na zawartość wycieku cieplnego w analizowanej konserwie, tj. jednego z podstawowych wyróżników określających obecnie wartość handlową konserw.

3. Nierównomierny stopień dogrzania konserw poddanych sterylizacji obniża reprezentatywność oceny gotowego produktu.

## Piśmiennictwo

1. Ball C. O., Olson F. C. W.: *Sterilization in Food Technology*, Mc Graw-Hill Book Company Inc. New York, Toronto, London, 1957.
2. Eisner M.: *Einführung in der Technik und Technologie der Rotationssterylisation*, Verlag G. Hempel, Braunschweig, 1970.
3. Flaumenbaum B. Ł.: *Piszczewaja Technologija* 5, 141, 1967.
4. Pezacki W., Wojciechowski J.: *Przem. spoż.* 25, 384, 1971.
5. Praca zbiorowa: *Metody badania żywności*, WPLiS, 1967.
6. *Przepisy wewnętrzne CPMS nr 19*, WPLiS, 1962.
7. Takács J., Wirth F., Leitner L.: *Fleischwirtschaft*, 49, 1042, 1969.
8. Volk W.: *Statystyka stosowana dla inżynierów*, WNT, 1963.
9. Wojciechowski J., Popławska M., Panowicz Z., Pezacki W.: *Gosp. mięs.*, w druku.

Adres autora: dr Jacek Wojciechowski, 60-618 Poznań, ul. Wojska Polskiego 5a.

Войцеховски Е., Урман В., Пискорска К. — **Технологические аспекты нагревания консервов в невращающемся автоклаве.**

Исследования провели на стерилизованных в промышленных условиях консервах типа Luncheon meat. Установили, что консервы расположенные в разных зонах автоклава проявляют существенные различия в степени их нагревания выраженные разной эффективностью стерилизации и разной интенсивностью термической утечки сока.

Полученные результаты указывают на возможность, что в одном цикле стерилизации консервы могут быть неодинаково выстерилизованными.

Wojciechowski J., Uchman W., Piskorska K. — **Technical aspects of cans warming in nonrotated autoclave.**

There was determined, by the use of a sterilization value, the degree of inequality warming of cans „Luncheon meat” type, sterilized in industrial conditions. It was found that cans from various zones of autoclave differed significantly by the warming degree (different sterilization values), and by the quality of warmly efflux. The obtained results point to the possibility obtaining of cans showing various warming degree in the same cycle of production.