

Щепаняк Б., Жезьничак Я., Пезацки В. — **Дрожжи в сырых колбасных изделиях. II. Качественная характеристика.**

Целью работы была родовая характеристика дрожжей изолированных из сырых колбасных изделий типа „серволатка”. Исследовали 40 штаммов. Установили, что эти штаммы принадлежат к 8 родам: *Torulopsis*, *Candida*, *Debaryomyces*, *Sporobolomyces*, *Rhodotorula*, *Brettanomyces*, *Cryptococcus* и *Trichosporon*. Чаще всего встречаются рода: *Torulopsis*, *Candida* и *Debaryomyces*. Эти рода появлялись также в большинстве исследовательских периодов и являются самыми интересными для технологии продукции. Все исследованные штаммы принимают участие в ферментации углеводов, 9 из них в превращениях жировых фракций и 6 в редукции нитратов. Авторы приходят к выводу что дрожжи в виду своих физиологических свойств потенциально могут влиять на надлежащий вкусовой и запаховой профиль а также на окраску сырых колбасных изделий.

Szczepaniak B., Rzeźniczak J., Pezacki W. — **Variability of yeast in fresh pork-meat articles. II. Qualitative characteristics.**

The purpose of the work was to identify yeast isolated from fresh pork-meat articles called serwolotka. Out of forty strains under study there were isolated eight genera of yeast i.e. *Torulopsis*, *Candida*, *Debaryomyces*, *Sporobolomyces*, *Rhodotorula*, *Brettanomyces*, *Cryptococcus*, and *Trichosporon*. Most often there were found only three genera: *Torulopsis*, *Candida* and *Debaryomyces*. These genera occurred also as a rule during most periods of the examination. For this reason the mentioned genera of yeast are of interest from technological point of view. All the strains of yeast took part in the split of carbohydrates, nine strains in the alteration of fat and six in the reduction of nitrates. Because of physiological properties the yeast may influence the quality of taste and aroma, and colour of pork-meat articles as well.

ZYTA KOWALSKA, SYLWIA KOSTUCH, ZDZISŁAW SIKORSKI

Aktywność wody w konserwach rybnych

Z Zakładu Technologii Utrwalania Żywności i Mikrobiologii Technicznej
Instytutu Chemii i Technologii Organicznej oraz Żywnościowej Politechniki Gdańskiej

Aktywność wody w żywności

Przebieg wielu procesów, zachodzących w surowcach i produktach żywnościowych w czasie przechowywania, zależy od udziału w nich wody oraz od stopnia jej związania przez inne składniki. Czynniki wywołujące wzrost sił wiążących dipole wody w materiale powodują obniżenie ich lotności. Miernikiem zawartości wody wolnej, o niezmiennych właściwościach fizycznych, może zatem być aktywność wody a_w , definiowana jako

$$a_w = \frac{p}{p_0}$$

gdzie: p — prężność pary nasyconej nad produktem;
 p_0 — prężność pary nasyconej nad wodą.

Produkty żywnościowe charakteryzują się w większości wysokimi wartościami aktywności wody, najczęściej przekraczającymi 0,90, w związku z czym są podatne na niekorzystne zmiany enzymatyczne i mikrobiologiczne. Produkty bardzo podatne na zepsucie mają wysokie aktywności wody: mięso surowe — 0,990, wędliny parzone — 0,960—0,985, konserwy mięsne — 0,970—0,975. Natomiast aktywność wody produktów trwałych jest znacznie niższa: salami — 0,856—0,890, szynka wędzona — 0,908, słonina — 0,853, suche ciastka — 0,841 (2, 3, 4, 19).

Aktywność wody w żywności można regulować zawartością soli, cukrów, białek i innych składników ekstraktowych oraz tłuszczów. Im

większy jest udział tych substancji, tym więcej wody wolnej ulega związaniu różnymi siłami, co pociąga za sobą obniżenie prężności pary nad produktem. Praktycznie jest to realizowane w procesach suszenia, peklowania, mrożenia, solenia i cukrzenia. W ostatnich latach stwierdzono, że można wytwarzać żywność o obniżonej wartości a_w przez zastąpienie wody gliceryną. Przetwory tego typu tzw. Intermediate Moisture Foods charakteryzują się wartością a_w w granicach 0,60—0,85 (6, 7).

Stwierdzono, że niektóre dodatki dopuszczone do stosowania w żywności można pod względem malejącej zdolności obniżania aktywności wody uszeregować w następującej kolejności: sól kuchenna, polifosforany, cytryniany, kwas askorbinowy, glukozo-delta-lakton, octany, winiany, gliceryna, laktoza, białko mleka, tłuszcz. Na przykład 3% dodatek soli obniża aktywność wody podobnie jak 30% tłuszczu. Na podstawie receptury można zatem obliczyć wartość a_w , a w związku z tym przewidzieć trwałość produktu w określonych warunkach przechowywania (8, 9, 14). Dozwolony dodatek wymienionych substancji w żywności jest jednak niewielki i dlatego możliwy do osiągnięcia w praktyce efekt obniżenia a_w jest bardzo ograniczony. Zwiększony udział tłuszczu i soli nie odpowiada również obecnemu kierunkowi rozwoju technologii.

Nowoczesna technologia żywności rozwija się w kierunku zastąpienia tradycyjnie wykonywanych sposobów konserwowania procesami stan-

daryzowanymi i racjonalnie kierowanymi, do czego niezbędna jest znajomość charakteru i mechanizmu działania czynników wpływających na te procesy. Stąd liczne prace dotyczące roli aktywności wody, szczególnie w produktach mięsnych oraz specjalne wymagania niektórych państw w zakresie kontroli produkcji żywności o wysokiej wartości a_w .

Wpływ aktywności wody na mikrobiologiczne, biochemiczne i chemiczne procesy w żywności

Możliwość rozwoju drobnoustrojów w żywności wzrasta proporcjonalnie do zawartości w niej wody wolnej. Zakres minimalnych aktywności wody niezbędnych do wzrostu poszczególnych grup drobnoustrojów jest bardzo zróżnicowany i zależy od gatunku a nawet szczepu a także od równoczesnego działania szeregu czynników fizycznych i chemicznych, takich jak ogrzewanie, napromieniowanie, dodatek inhibitorów czy zmiany pH. Oporność na ogrzewanie wzrasta z obniżeniem aktywności wody, w przeciwieństwie do oporności na zakwaszenie. Z danych z piśmiennictwa wynika, że większość pałeczek gramujemnych oraz bakterii przetrwalnikujących z rodzaju *Bacillus* i *Clostridium*, włącznie z *Clostridium botulinum*, nie rozwija się przy aktywności wody poniżej 0,95 (13, 14, 17). Znacznie większą opornością na niską aktywność wody charakteryzują się gramododatnie ziarniaki, a szczególnie gronkowce. Ogólnie można przyjąć, że zakres minimalnych wartości a_w dla większości bakterii waha się w granicach od 0,90 do 0,96, dla pleśni 0,75, dla drożdży 0,88, przy czym dla drożdży osmofilnych i pleśni kserofilnych zakres ten wynosi 0,60–0,62.

Przy aktywności wody poniżej 0,95 przetrwalniki licznych szczepów bakterii z rodzaju *Bacillus* i *Clostridium* nie wykazują zdolności kiełkowania. Ma to ogromne znaczenie dla produkcji konserw mięsnych sterylizowanych w temperaturach około 105°. Wystarczy bowiem obniżyć wartość a_w nieco poniżej 0,95 przez dodanie np. 2,5% soli i 44% tłuszczu, aby otrzymać produkt bardziej trwały. W przypadku natomiast konserw pasteryzowanych obniżenie aktywności wody dawało efekt ujemny ze względu na zwiększoną oporność cieplną enterokoków (9).

Stwierdzono, że zakres aktywności wody, przy którym następuje rozwój drobnoustrojów zależy od tego, czy określona wartość a_w środowiska została osiągnięta przez adsorpcję czy desorpcję wilgoci (7). Również wpływ niektórych inhibitorów zależy od sposobu modelowania a_w środowiska. Na przykład glicerol hamuje wzrost *Staphylococcus aureus* przy $a_w = 0,88$ w przypadku adsorpcji, a przy $a_w = 0,86$ przy desorpcji (12).

W procesach zepsucia żywności znaczną rolę odgrywają enzymy tkankowe, odpowiedzialne za zepsucia produktów o niskiej zawartości

wody, w których procesy mikrobiologiczne zostały zahamowane (1). Aktywność tych enzymów podobnie jak mikroorganizmów uwarunkowana jest minimalnymi wartościami a_w . Stwierdzono, że działanie amylazy, fenolooksydazy i peroksydazy ulega zahamowaniu przy aktywności wody niższej od 0,85. Natomiast lipazy zachowują aktywność jeszcze przy wartościach a_w rzędu 0,3. Tym tłumaczy się spadek jakości słoniny i zamrożonego mięsa przy składowaniu przez dłuższy okres czasu (4, 15). Również chemiczne zmiany w żywności jak np. reakcja Maillarda, autokatalityczna hydroliza tłuszczów lub autooksydacja nienasyconych kwasów tłuszczowych zależą od zawartości wolnej wody. Stwierdzono, że utlenianie tłuszczów najintensywniej przebiega w środowisku bezwodnym i słabnie przy wzroście wilgotności, po czym przy wartości $a_w > 0,60$ następuje ponowny wzrost intensywności procesów oksydacyjnych (11). Wolne rodniki powstające podczas utleniania tłuszczów mogą reagować z białkami powodując ich agregację, która jest tym łatwiejsza, im wyższa jest aktywność wody w środowisku (21). Zjawisko to może być powodem zmian reologicznych właściwości produktu.

Metody oznaczania aktywności wody

Do pomiaru aktywności wody w żywności opracowano szereg metod, które ogólnie można podzielić na instrumentalne oraz analityczne, możliwe do wykonania w każdym laboratorium.

Metody analityczne. Metoda stałej równowagi Landrocka-Proctora polega na oznaczaniu zmian masy badanej próby po ustaleniu stanu równowagi w powietrzu o znanej wilgotności względnej, modelowanej przez roztwory kwasu siarkowego o różnych stężeniach (2). Probę umieszcza się w słoju Wecka o pojemności 1100 cm³ na plastikowym sicie nad roztworem H₂SO₄ i hermetycznie zamyka. W tych warunkach w temperaturze 25°C równowaga między wilgotnością próby i powietrza ustala się po 24 godzinach. Z różnicy mas prób przed i po termostatowaniu nad kwasem siarkowym o 8–10 różnych stężeniach (w 87 powtórzeniach) otrzymuje się prostą, wyrażającą zmiany mas prób (w %) w zależności od wartości a_w . Aktywność wody badanej próby wyznacza się przez interpolację na oś odciętych punktu, dla którego przyrost masy wynosi 0%. Opisana metoda daje powtarzalne wyniki z odchyleniem standardowym rzędu $\pm 0,0017$. Jej wadą jest duży nakład pracy i czasu oraz możliwość wystąpienia mikrobiologicznych zmian produktu podczas 24 godzinnej inkubacji w temperaturze 25°, co może nieco zmieniać wyniki oznaczenia (2).

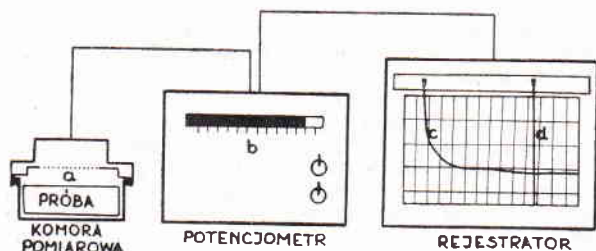
Fett opisała prostą metodę pomiaru aktywności wody w żywności opartą na zjawisku adsorpcji przez niektóre białka ściśle określonej ilości wody w powietrzu o danej wilgotności względnej (3). Zasada oznaczania jest podobna jak w metodzie Landrocka i Proctora, ale wykonanie jest prostsze i mniej pracochłonne. Oznaczenie polega na sporządzeniu krzywej standardowej, wyrażającej zależność przyrostu masy adsorbowanej przez wzorec wilgoci (w %) od wartości a_w , po ustaleniu stanu równowagi między wilgotnością wzorca i wilgotnością powietrza, mo-

delowaną przez roztwory H_2SO_4 , po 24 godzinach w temperaturze $25^\circ C$ i przy ciśnieniu 0,1 atmosfery. Zredukowanie ciśnienia zmniejsza znacznie niebezpieczeństwo mikrobiologicznych zmian próby. Ogólna masa utrzymywanej przez białko wilgoci przy danym a_w jest sumą ilości wody początkowej obecnej i wody zaadsorbowanej podczas ustalania się stanu równowagi. Początkową wilgotność wzorca wyznacza się na oddzielnych próbach przez suszenie w 115° przez 2 godziny. Jako wzorce zastosowano kazeinian sodowy i białko sojowe dla a_w w zakresie od 0,80 do 0,98, a kazeinę podpuszczkową dla a_w od 0,95 do 0,99. Przy aktywnościach wody powyżej 0,95 przy zastosowaniu białka sojowego i kazeinianu niezbędne było przedłużenie czasu termostatowania do 28 godzin. Aktywność wody badanej substancji oznacza się analogicznie zastępując roztwory kwasu badaną próbą, a wartość a_w odczytuje się przez interpolację z krzywej standardowej. Odchylenie standardowe metody dla wartości a_w w zakresie 0,79–0,90 wynosi $\pm 0,012$, a w zakresie a_w 0,90–0,98 $\pm 0,005$. Stwierdzono, że przy wysokich aktywnościach wody metoda ta daje wyniki dokładniejsze niż pomiary wykonane hygrometrem.

Vos i Labuza zastosowali jako wzorec krystaliczną celulozę wskutek czego, dzięki jej większej stabilności, powstała możliwość kilkakrotnego jej używania i nie było potrzeby przedłużania czasu termostatowania ponad 24 godziny przy próbach o aktywności wody przekraczającej 0,95. Stwierdzono, że odchylenie standardowe metody wynosi $\pm 0,002$, a wyniki są zbliżone do otrzymanych za pomocą hygrometru (19).

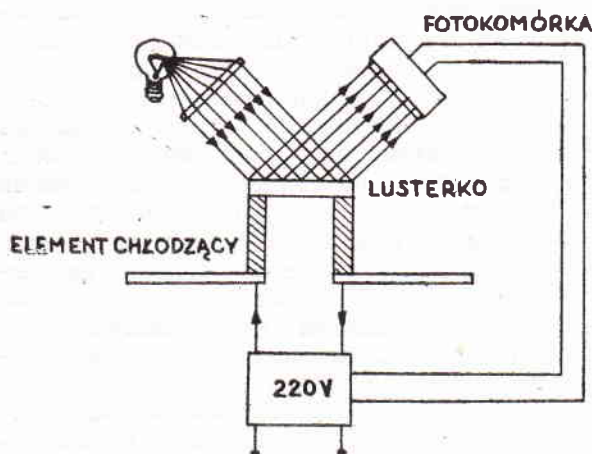
Metoda wskaźnikowa. Wykorzystano w niej różnice aktywności wody nasyconych roztworów różnych soli (5, 16). Paski bibuły zanurza się w nasyconych roztworach soli o ściśle określonych wartościach a_w , suszy się w temperaturze pokojowej (około 20°) i zawieszają w wewnętrznej stronie pokrywki hermetycznie zamkniętego naczynia, w którym znajduje się próba. Względna wilgotność powietrza zamkniętego w naczyniu, odpowiadająca wartości a_w próby „odczytuje” się określając wzrokowo czy paski są mokre czy suche. Przy odpowiednim doborze soli można otrzymać zestaw wskaźników odpowiadający całemu potrzebnemu zakresowi wartości a_w . W temperaturze 20 – 25° oznaczenie trwa około 20 godzin. Metoda ta nie może być stosowana jako jedyna, gdy chodzi o dokładne oznaczenie wartości a_w , ale jest przydatna dla orientacyjnego określenia wilgotności np. przy bieżącej kontroli jakości produkcji lub w przypadkach gdy rozporządzamy równocześnie inną metodą do sprawdzenia oznaczenia.

Metody instrumentalne. Leistner i Wirth (9) przeprowadzili porównawcze badania przydatności trzech hygrometrów do oznaczania aktywności wody w żywności: firmy SINA z Zurychu, modelu 880 firmy EGiG International, USA oraz modelu 5803 firmy Lufft ze Stuttgartu.



Ryc. 1. Schemat miernika SINA a) czujnik z chlorkiem litu, b) skala potencjometru wskazująca wilgotność względną powietrza nad próbą, c) wykres zmian wilgotności, d) wykres zmian temperatury

Aparat SINA (4, 20) składa się z niewielkiej hermetycznej komory, w której na plastikowej szalce umieszcza się próbę, czujnika z chlorkiem litu, potencjometru i rejestratora. Ze względu na małą objętość komory równowaga między wartością a_w próby a względną wilgotnością powietrza ustala się już po 2–3 godzinach, co ulega zarejestrowaniu przez pisak. Wynik pomiaru odczytuje się na potencjometrze, który wskazuje przewodność chlorku litu przy danej wilgotności i jest wycechowany jednocześnie w jednostkach względnej wilgotności powietrza. Ze względu na zależność wilgotności powietrza od temperatury prowadzi się pomiary w stałej temperaturze, najlepiej przy 25° . Odchylenie standardowe wyników otrzymanych tą metodą było $\pm 0,0026$.



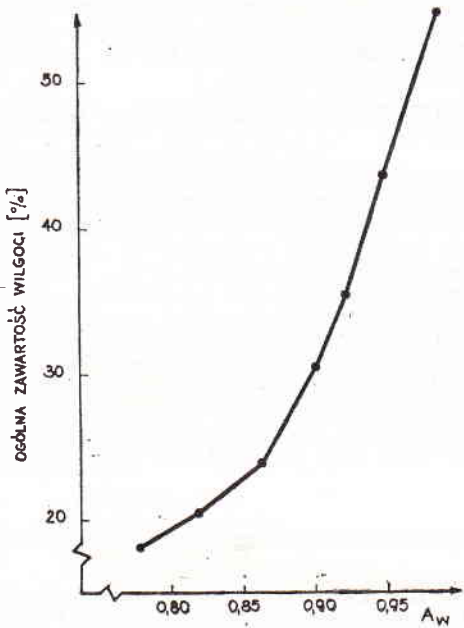
Ryc. 2. Schemat czujnika do oznaczania punktu rosy

W hygrometrze modelu 880 firmy EGiG mierzy się temperaturę oziębionego lusterka (czujnika) w momencie wykraplania się na jego powierzchni pary wodnej z powietrza ochładzanego do punktu rosy (14). Na podstawie różnicy temperatur powietrza w otoczeniu próby i lusterka odczytuje się z tablicy psychrometrycznej wilgotność względną odpowiadającą w stanie równowagi aktywności wody w badanym materiale. Ze względu na skomplikowany system chłodzenia czujnika i precyzyjnego pomiaru temperatury aparat jest bardzo kosztowny. Nie ma potrzeby utrzymywania stałej temperatury, a stan równowagi ustala się już po 2,5 godziny.

Miernik firmy Lufft, model 5803 (13) jest niewielkim, bardzo prostym przyrządem składającym się z puszki, do której wkłada się próbę (około 130 g) oraz wieczka z elementami mierzącymi wilgotność względną powietrza i temperaturę. Miernik wilgotności, pracujący na zasadzie hygrometru włosowego jest wykonany ze specjalnego włókna sztucznego. Odczytu wartości a_w dokonuje się po 3,5 godz. Przyrząd mierzy cały zakres wartości a_w odpowiadający żywności, od 0,70 do 1,0. W przypadku trudności z wykonaniem pomiaru w temperaturze 20° lub 25° możliwa jest korekcja sprowadzająca każdy pomiar do zakresu 15 – 25° , w którym zależność wartości a_w od temperatury jest liniowa. Odchylenie standardowe wyników otrzymanych za pomocą tego przyrządu wynosi $\pm 0,005$. Według badań Rodela i Leistnera (13) wyniki te różniły się od otrzymanych za pomocą znacznie bardziej skomplikowanego aparatu SINA średnio tylko o 0,0054 w szerokim zakresie wartości a_w . Dlatego też omawiany przyrząd oceniono jako bardzo przydatny do rutynowych oznaczeń w wewnętrzzakładowej kontroli jakości. Stosuje się go w RFN do oznaczania aktywności wody w wędlinach eksportowanych do USA.

Z badań Leistnera i wsp. (9) wynika, że za pomocą przyrządów firmy SINA i EGiG oraz metody Landrocka i Proctora uzyskuje się precyzyjne wyniki. Przy zastosowaniu metody stałej równowagi niezbędny jest jednakże duży nakład pracy i czasu, a omówione przyrządy pomiarowe są kosztowne i w związku z tym mogą służyć głównie do badań naukowych. Natomiast miernik a_w firmy Lufft, charakteryzujący się precyzją tego samego rzędu, w pełni jest przydatny do kontroli aktywności w żywności.

Opisana w piśmiennictwie manometryczna metoda pomiaru wartości a_w zapewnia uzyskanie po 12–30 minutach wyników z standardowym odchyleniem $\pm 0,003$ (18). Potrzebny jest jednak dokładny manometr olejowy umożliwiający odczyt z dokładnością do 0,2 mm i duża staranność wykonania oznaczenia. Tak dobre wyniki uzyskano oznaczając aktywność wody proszku mlecznego. Według niektórych autorów w zakresie wysokich wartości a_w metoda ta daje wyniki obciążone znacznie wyższym błędem (19).



Ryc. 3. Zależność ogólnej zawartości wilgoci w kazeinianie sodu od wartości a_w w temperaturze 25°

Aktywność wody w konserwach rybnych

Założeniem pracy było wybranie prostej, dokładnej metody, którą można by zastosować w krótkim czasie bez specjalnej aparatury oraz wytypowanie prostego w obsłudze i możliwie

precyzyjnego urządzenia do pomiaru wartości a_w . Na podstawie przeglądu piśmiennictwa wybrano do badania konserw rybnych ilościową metodę opracowaną przez Fett z zastosowaniem kazeinianu sodu jako wzorca (3) a jako metodę orientacyjną — test bibułowy (5). Dla celów bieżącej kontroli produkcji wytypowano przyrząd a_w Wert-Messer Modell 5803 produkowany przez firmę Lufft, który jest prostym w obsłudze i tanim urządzeniem w pełni przydatnym do szybkiego pomiaru wartości a_w w żywności. Metodę Fett zmodyfikowano stosując jako komorę wilgotnościową aparaty do hodowli beztlenowców. Charakter otrzymanej krzywej standardowej oraz odchylenia standardowe wyznaczane z 10 powtórzeń dla poszczególnych wartości a_w były podobne do podanych przez Fett (ryc. 3). Według opisanej metody przeprowadzono oznaczenia aktywności wody dla 5 asortymentów konserw rybnych (tab. 1). Prawdziwość otrzymanej krzywej standardowej sprawdzono na nasyconych roztworach KCl i K_2CrO_4 uzyskując odpowiednio wartości $a_w = 0,856$ i $0,873$ (wartości piśmiennictwa — 0,843 i 0,872).

Otrzymane wyniki wskazują, że opisana metoda ilościowego oznaczania wartości a_w może być zastosowana do badań konserw rybnych w zakresie a_w od 0,80 do 0,98. Badane rodzaje konserw charakteryzowały się wysokimi aktywnościami wody — powyżej 0,95, wykazując przy tym znaczne wahania w poszczególnych próbach tej samej partii produktu, co wynika prawdopodobnie z niejednorodności treści poszczególnych puszek. Wahania w podobnym zakresie zaobserwowali autorzy z RFN przy badaniu wędlin (9).

Porównanie wyników otrzymanych dla poszczególnych rodzajów konserw z różnicami występującymi w procesie technologicznym sugeruje, że na aktywność wody w badanych produktach składa się szereg współdziałających czynników, których istotność można określić tylko w przybliżeniu bez dodatkowych oznaczeń. Głównym czynnikiem jest niewątpliwie dodatek soli, która w ilości zawartej w konserwach rybnych może obniżać wartość a_w o około 0,01. Z porównania makreli w sosie włas-

Tab. 1. Aktywność wody w niektórych asortymentach konserw rybnych

Nr próby	Brizling	Preferta	Makos	Śledź w sosie pomidorowym	Makrele w sosie własnym
1	0,968	0,967	0,959	0,952	0,975
2	0,980	0,976	0,956	0,960	0,966
3	0,960	0,980	0,948	0,962	0,979
4	0,960	0,970	0,948	0,951	0,961
5	0,963	0,969	0,954	0,966	0,968
6	0,973	0,980	0,954	0,964	0,966
7	0,962	0,968	0,958	0,965	0,975
8	0,966	0,963	0,950	0,977	0,980
Wartość a_w minimalna - maksymalna	0,960-0,980	0,963-0,980	0,948-0,959	0,951 - 0,977	0,961 - 0,980
Wartość a_w średnia	0,967±0,007	0,972±0,008	0,953±0,004	0,962±0,009	0,971±0,007
Wartość a_w oznaczona metodą wskaźnikową	0,97-0,98	0,97-0,98	0,96-0,97	0,96-0,97	0,97-0,98

Objaśnienie: każdy wynik w tabeli jest średnią z 4 powtórzeń.

nym i makreli parowanej w oleju „Makos” wynika, że parowanie w przypadku tej ryby obniża wartość a_w mniej, niż można by przewidywać na podstawie około 20% odparowania wody. Aktywność wody w produkcie nie zależy bowiem tylko od stężenia wody w produkcie, lecz także od wielkości sił, jakimi cząsteczki rozpuszczalne są związane z innymi składnikami. Zastąpienie zalewy solnej olejem nie ma istotnego wpływu na dalsze obniżenie aktywności wody, ponieważ nie miesza się on z wodą, a w związku z tym wpływ tłuszczu jest tylko pośredni i niewielki.

Zaobserwowana wyższa aktywność wody w konserwach ze szprota (Preferta, Brizling) w porównaniu z makrelą w oleju mimo podobieństw procesu technologicznego wynika prawdopodobnie z różnic w zdolności utrzymywania wody przez mięso różnych gatunków ryb.

Piśmiennictwo

1. Acker L. W.: Food Technol. 23, 1257, 1969.
2. Bem Z., Leistner L.: Fleischwirtschaft 50, 1412, 1970.
3. Fett H. M.: J. Food Sci. 38, 1097, 1973.
4. Karan-Djurdjic S., Leistner L.: Fleischwirtschaft 50, 1104, 1970.
5. Kraale O., Dalhoff E.: Food Technol. 17, 659, 1963.
6. Labuza T. P.: Food Technol. 22, 263, 1968.
7. Labuza T. P., et al.: J. Food Sci. 37, 154, 180, 1972.
8. Leistner L., Karan-Djurdjic S.: Fleischwirtschaft 50, 1547, 1970.
9. Leistner L., Wirth F.: Fleischwirtschaft 52, 1357, 1972.
10. Lewicki P. P.: Przemysł Spożywczy, 27, 503, 1973.
11. Maloney J., Labuza T. P., Wallace D. H., Karel M.: J. Food Sci. 31, 878, 1966.
12. Pittman M., Park R., Gomez R., Sinskey A. J.: J. Food Sci. 38, 1004, 1973.
13. Rodel W., Leistner L.: Fleischwirtschaft 51, 1800, 1971.
14. Rodel W., Leistner L.: Fleischwirtschaft 52, 1461, 1972.
15. Rodel W.: Fleischwirtschaft 52, 1550, 1972.
16. Robinson R. A., Stokes R. H.: Electrolyte solutions. Butterworths, London, 1959.
17. Scott W. J.: Adv. Food Res. 7, 1957.
18. Sood V. C., Heldman D. R.: J. Food Sci. 39, 1011, 1974.

19. Vos P. T., Labuza T. P.: Agr. Food. Chem. 22, 326, 1974.
20. Vrchlabsky J., Leistner L.: Fleischwirtschaft 50, 1106, 1970.
21. Zirlin A., Karel M.: J. Food Sci. 34, 160, 1969.

Adres autora: dr Zyta Kowalska, ul. Rodakowskiego 1E/37, 80-304 Gdańsk-Oliwa.

Ковальска З., Костух С., Сикорски З. — Активность воды в рыбных консервах.

Представили обзор актуальной литературы относящейся к влиянию активности воды (a_w) в продовольственных продуктах на микробиологические, биохимические и химические процессы порчи этих тел. Кроме того обсудили методы определения a_w . Установили, что при исследовании рыбных консервов вполне эффективным является простой метод состоящий в определении прироста влажности образца в условиях эквивалентных для исследованной пробы. В 5 ассортиментах консервов установили активность воды в границах 0,95—0,98, а стандартное отклонение составляло 0,004—0,009. Для определения пределов a_w исследованных продовольственных продуктов можно применять также простой полуколичественный бумажный тест пользующийся разными величинами a_w насыщенных растворов отдельных солей.

Kowalska Z., Kostuch S., Sikorski Z. — Water activity in canned fish.

The report contains a literature review regarding the influence of water activity (a_w) of food on the microbiological, biochemical and chemical spoilage processes, and critical evaluation of analytical methods used for the determination of a_w . A simple analytical method based on the equilibration of standard sodium caseinate with the food samples was successfully applied to the determination of a_w in canned fish. In 5 sorts of cans the water activity was found to range from 0.95 to 0.98 and the standard error was 0.004—0.009. A semiquantitative test with the use of filter paper strips soaked in saturated solutions of different salts may be used for these purposes as well.

COLLINS-THOMPSON D. L., CHANG P. C., DAVIDSON C. M., LARMOND E., PIVNICK H.: Wpływ nitrytu i temperatury przechowywania na jakość organoleptyczną i toksynogenność *Cl. botulinum* w bekonie w opakowaniach odpowietrzonych (Effect of nitrite and storage temperature on the organoleptic quality and toxinogenesis by *Clostridium botulinum* in vacuum-packed side bacon). J. Fd Sci. 39, 607—609, 1974.

W dwóch seriach doświadczenia (A i B) peklowano bekon z dodatkiem 0, 50, 100, 150 i 200 ppm nitrytu i zakażano *Cl. botulinum* w ilości 10^2 i 10^4 zarodników/gram. Opakowania serii A przechowywano w temp. 20 i 30°C, a opakowania serii B tylko w 30°C, przez 32 dni. Próbkę w celu wykrycia obecności toksyny i dokonania oceny organoleptycznej pobierano po 2, 4, 8, 16 i 32 dniach. Stwierdzono, że wytwarzanie toksyny przez *Cl. botulinum* zależy od temperatury inkubacji i poziomu nitrytu w produkcie. W wyższej temperaturze przechowywania stwierdzono więcej toksycznych opakowań, a wraz ze wzrostem stężenia nitrytu ich ilość zmniejszała się. Jednakże 1/3 spośród opakowań toksycznych cechowała się niezmiennymi właściwościami organoleptycznymi. Autorzy podkreślają, że jest mało prawdopodobne, aby bekon przechowywany w handlu w temp. poniżej 20°C wykazywał toksyczne właściwości oraz wskazują, że toksynogenność drobnoustrojów może być zmniejszona lub opóźniona przez dodatek nitrytu, zwłaszcza w ilości 200 ppm.

a.a.

KANG C. K., WARHER W. D.: Kruszenie mięsa proteazami z grupy papainy. (Tenderization of meat with Papaya latex proteases). J. Fd Sci. 39, 812—818, 1974.

Celem pracy była ocena efektów działania enzymów grupy papainy w kruszeniu mięsa, po dożylnym podaniu ante mortem. Do badań zastosowano papainę, chymopapainę i peptydazę papainową A. Stwierdzono, że najbardziej przydatną w kruszeniu mięsa jest chymopapaina ze względu na wysoką termostabilność i korzystne oddziaływanie na naturalne pH mięsa.

a.a.

FILPPI J. A., BANWART G. J.: Wpływ zawartości tłuszczu w mielonej wołowinie na inaktywację ciepłą wirusa polio. (Effect of the fat content of ground beef on the heat inactivation of poliovirus). J. Fd Sci. 39, 865—868, 1974.

Mieloną wołowinę o zawartości tłuszczu 3%, 27% i 47%, zakażoną wirusem polio typ 1, poddano działaniu temperatury 50, 60, 70 i 80°C przez różny okres czasu. Stwierdzono, że oporność wirusa na inaktywację ciepłą wzrastała wraz z podwyższaniem się zawartości tłuszczu w mięsie. Autorzy zwracają uwagę, że wirus zachowuje oporność na działanie temperatur powszechnie stosowanych przy przygotowaniu żywności w warunkach domowych lub zbiorowego żywienia, zwłaszcza w mięsie zawierającym ok. 30% tłuszczu.

a.a.