

Oprócz opisanych zmian występują drobne ogniska resztek mięszu śledzionowego pod postacią miazgi czerwonej i białej (ryc. 3).

Marskość nerek, ogniska martwicze z przekrwieniem wątroby oraz żółtaczkę tych narządów również potwierdzono w badaniach mikroskopowych.

Całość zmian w śledzionie można określić jako torbiel pokrwotoczną śledziony — *haemocysticum lie-nis*.

1. Bielecka Z.: Pol. Prz. Chir. 28, 537, 1956.
2. Davis C. E., Montero J. M., Van Horn C. N.: Ann. Surg. 173, 686, 1971.
3. Drapanas T., Yates A. J., Brickman R., Wholey M.: Arch. Surg. 99, 298, 1969.
4. Koszarski J.: Pol. Prz. Chir. 43, 729, 1971.
5. Majkowski M., Bernadzikowski W.: Pol. Prz. Chir. 26, 219, 1954.
6. Runnels R. A., Montur W. S., Montur A. W.: Principles of Veterinary Pathology. The Iowa State University Press, 1965.
7. Wojszwillo-Geppert E.: Pol. Prz. Chir. 43, 387, 1973.

Adres autora: lek. wet. Józef Szarek, Kortowo 10 m. 302, 10-740 Olsztyn.

## HIGIENA I TECHNOLOGIA ŻYWNOSCI ZWIERZĘCEGO POCHODZENIA

BARBARA SZCZEPANIAK, JADWIGA RZEŹNICZAK, WINCENTY PEZACKI

### Zmienność drożdży w wędlinach surowych.

### II. Charakterystyka jakościowa\*)

Z Instytutu Technologii Żywności Pochodzenia Zwierzęcego AR w Poznaniu

Występowanie drożdży we wszystkich fazach zarówno procesu produkcyjnego jak i przechowalniczego wędlin surowych typu serwolotka jest faktem bezdyskusyjnym. Na podstawie obserwacji mikroskopowej oraz diagnostyki opartej na cechach fizjologicznych i biochemicznych wyizolowano wśród nich 47 szczepów różniących się między sobą. W kolejnych etapach produkcji i przechowywania wędlin występowanie poszczególnych szczepów drożdży jest jednak bardzo zmienne. Szereg szczepów stwierdzonych w farszu ulega cenoanabiotycznej wymianie w miarę postępującego zaawansowania procesu produkcyjnego i przechowalniczego. Mikroflora drożdżowa wędlin surowych nie jest zatem stała, lecz ulega ilościowym i jakościowym zmianom.

Potencjalnie odmienna przydatność technologiczna poszczególnych szczepów drożdży oraz znaczna ich liczebność w różnych okresach produkcji i przechowywania uzasadnia bliższą analizę właściwości w układzie ich przynależności gatunkowej. Ze względu na licznosc i ciągłość występowania, te spośród drożdży, których właściwości fizjologiczne i biochemiczne mogłyby mieć wpływ na właściwe kształtowanie się wyróżników organoleptycznych, mogą bowiem wzbudzić zainteresowanie jako potencjalne czynniki technologiczno-biologicznego sterowania jakością wędlin surowych.

Teżą roboczą prezentowanej części jakościowej charakterystyki drożdży było przesledzenie kolejności zmian jakościowych i ilościowych

poszczególnych rodzajów drożdży, występujących we wszystkich etapach procesu produkcyjnego i przechowalniczego jako wyrazu ich zdolności adaptacji do zmieniających się ciągle właściwości środowiskowych wędlin surowych.

#### Materiał i metody

Przedmiotem charakterystyki jakościowej było 40 szczepów drożdży wyizolowanych z wędliny surowej typu serwolotka. Szczepy te analizowano, charakteryzując ich morfologię mikroskopową i właściwości fizjologiczne. Charakterystyka morfologiczna badanych drożdży polegała na oznaczeniu:

- 1) kształtu i wielkości komórek,
- 2) sposobu rozmnażania (pączkowanie, podział),
- 3) zdolności tworzenia zarodników oraz
- 4) kształtu zarodników.

Kształt i wielkość komórek oraz sposób rozmnażania obserwowano w przyżyciowych preparatach mikroskopowych, sporządzonych z 2—3 dniowej hodowli drożdży inkubowanej na płynne brzeczce. Określając wielkość, mierzono długość i szerokość przynajmniej 20 komórek i obliczano wartość średnią. Zdolność zarodnikowania badano na agarze Gorodkovej. Do barwienia zarodników stosowano metodę Schaffera-Fultona w modyfikacji Wirtza (1).

Dodatkowo badano również zdolność rozkładu arbutyny. Wymienione badania diagnostyczne prowadzono zgodnie z metodyką podaną przez Loddera i Kregen Van Rij (4) oraz Burbiankę (1).

Identyfikację rodzajową badanych szczepów przeprowadzono również według klucza Loddera i Kregen Van Rij (4). Pod uwagę brano przy tym całość kształt uzyskanych właściwości morfologicznych i fizjologicznych (6).

#### Omówienie wyników

Zdolnością tworzenia zarodników odznaczało się tylko 8 z badanych szczepów. Szczepy te zostały zaklasyfikowane do dwóch rodzajów: *Debaryomyces* i *Sporobolomyces*.

\*) I. Charakterystyka ilościowa — Medycyna Wet. 30, 497, 1974.

Wśród wszystkich 40-tu oznaczanych szczepów wyodrębniono 8 rodzajów drożdży o dość zróżnicowanej liczebności szczepów w obrębie każdego z rodzajów. 16 szczepów spośród nich zaliczono do rodzaju *Torulopsis*, 11 szczepów zakwalifikowano do rodzaju *Candida*, 5 do rodzaju *Debaryomyces*, 2 szczepy do rodzaju *Rhodotorula* i 3 do *Sporobolomyces*. Poza tym stwierdzono sporadyczne występowanie pojedynczych szczepów z rodzajów: *Brettanomyces*, *Cryptococcus* i *Trichosporon*.

Zasadniczą populację drożdży wędlin surowych stanowiły zatem *Torulopsis* i *Candida* (35% i 28% ogółu wyizolowanych szczepów). Pod względem liczności rodzaje *Debaryomyces*, *Rhodotorula* i *Sporobolomyces* stanowiły drugą grupę zidentyfikowanych szczepów (30% wyizolowanych szczepów). Rodzaj *Debaryomyces* był reprezentowany przy tym dwukrotnie częściej niż dwa pozostałe. Sporadycznie w masie wędlinowej występowało niepełne 10% badanych szczepów. Najbardziej rodzajowo były zróżnicowane drożdże występujące w farszu. Stwierdzono w nim 6 różnych rodzajów: *Torulopsis*, *Debaryomyces*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Sporobolomyces* oraz *Brettanomyces*. Najliczniej w farszu występował rodzaj *Torulopsis*. Natomiast *Brettanomyces*, reprezentowany przez pojedynczy szczep, stanowił wyraźnie przypadkowe zakażenie farszu. Szczep ten nie pojawia się bowiem w żadnym z dalszych etapów produkcyjnych i przechowalniczych.

Tab. 1. Zmienność występowania rodzajów drożdży w poszczególnych etapach procesu produkcyjnego i przechowalniczego

| Rodzaj drożdży                  | Warstwa wędliny     | Farsz | Dojrzwianie | Wędzenie | Doby przechowywania |        |        |
|---------------------------------|---------------------|-------|-------------|----------|---------------------|--------|--------|
|                                 |                     |       |             |          | 10                  | 20     | 40     |
| Jeszcze wyodrębnionych szczepów |                     |       |             |          |                     |        |        |
| <i>Torulopsis</i>               | w. obw.<br>w. środ. | 4     | 1<br>1      | 1<br>-   | 2<br>-              | 4<br>5 | 2<br>3 |
| <i>Candida</i>                  | w. obw.<br>w. środ. | 2     | 2<br>2      | -<br>2   | 8<br>1              | 4<br>2 | 2<br>2 |
| <i>Debaryomyces</i>             | w. obw.<br>w. środ. | 2     | 1<br>-      | 1<br>1   | 1<br>-              | -<br>- | -<br>- |
| <i>Rhodotorula</i>              | w. obw.<br>w. środ. | 2     | 1<br>-      | -<br>-   | -<br>-              | -<br>- | -<br>- |
| <i>Sporobolomyces</i>           | w. obw.<br>w. środ. | 2     | -<br>-      | -<br>1   | -<br>-              | -<br>- | 1<br>1 |
| <i>Brettanomyces</i>            | w. obw.<br>w. środ. | 1     | -<br>-      | -<br>-   | -<br>-              | -<br>- | -<br>- |
| <i>Cryptococcus</i>             | w. obw.<br>w. środ. | -     | 1<br>-      | -<br>-   | -<br>-              | -<br>- | -<br>- |
| <i>Trichosporon</i>             | w. obw.<br>w. środ. | -     | -<br>-      | -<br>-   | -<br>-              | -<br>- | 1<br>- |
| <b>Razem</b>                    | w. obw.<br>w. środ. | 13    | 6<br>3      | 2<br>4   | 11<br>4             | 8<br>7 | 6<br>6 |

Najmniejszą odpornością fizjologiczną na produkcyjne zmiany środowiska wędlin wydają się odznaczać drożdże rodzaju *Rhodotorula*. Mimo dość znacznego namnożenia w farszu, rodzaj ten po dojrzwianiu produkcyjnym występuje tylko w warstwie obwodowej wędliny. Wędzenie eliminuje ostatecznie ten rodzaj drożdży ze składu mikroflory wędlin surowych. Drożdże rodzaju *Cryptococcus* wyizolowano także wyłącznie po okresie dojrzwiania i to tylko z warstwy obwodowej wędliny. Można je zatem

zaliczyć również do mikroflory stanowiącej zakażenie przypadkowe. W poszczególnych okresach przechowywania gotowej wędliny surowej stwierdza się dalsze zmniejszenie ilości rodzajów drożdży (tab. 1). Przechowalniczy spadek liczebności populacji drożdży jest spowodowany prawdopodobnie pogorszeniem warunków środowiskowych na skutek przenikania składników chemicznych dymu (3), postępującego niedotlenienia związanego z wysychaniem podosłonkowych warstw batonu oraz spadkiem aktywności wody w nim zawartej. Wędzenie nie eliminuje jednak radykalnie wszystkich rodzajów drożdży (2). Szczególnie odpornymi na destruktywne działanie składników dymu wędzarniczego okazały się spośród analizowanych szczepów dwa rodzaje, a mianowicie *Torulopsis* i *Candida*. Drożdże te znajdowano we wszystkich kolejnych etapach procesu produkcyjnego i przechowalniczego wędliny. Były to zresztą najliczniejsze rodzaje. Pod względem liczebności i częstotliwości występowania kolejne miejsce zajmują drożdże rodzaju *Debaryomyces*. Były one izolowane jeszcze po 10 dobie przechowywania wędlin i to również w znacznej ilości.

Przytoczone fakty upoważniają do stwierdzenia, że bez mała 80% wyizolowanych szczepów to drożdże o znacznej zdolności adaptacyjnej. Biorąc pod uwagę liczbę populacji poszczególnych szczepów oraz ich zdolności adaptacyjne, wyrażające się ciągłością występowania w wędlinach, do najbardziej godnych uwagi można zaliczyć rodzaje *Candida* i *Torulopsis*. Wagę tego stwierdzenia podkreśla fakt występowania znacznych ilości obu wymienionych rodzajów drożdży w warstwie środkowej batonu nawet pod koniec doświadczalnego okresu przechowywania wędliny surowej. Selektatywne oddziaływanie środowiska wędlin na populację drożdży potwierdzają także inne prace (9).

Tab. 2. Właściwości biochemiczne badanych szczepów drożdży

| Rodzaj                | Liczba badanych szczepów | Liczba szczepów fermentujących |           |         |           |         | Redukcja KNO <sub>3</sub> | Rozkład tłuszczu |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|---------|-----------|---------|---------------------------|------------------|
|                       |                          | glukozę                        | sacharozę | maltozę | galaktozę | laktozę |                           |                  |
| <i>Candida</i>        | 11                       | 9                              | 7         | 4       | 7         | 1       | 3                         | 1                |
| <i>Debaryomyces</i>   | 5                        | 5                              | 1         | -       | 1         | -       | 2                         | 3                |
| <i>Torulopsis</i>     | 16                       | 14                             | 10        | 7       | 13        | 1       | -                         | 2                |
| <i>Trichosporon</i>   | 1                        | 1                              | 1         | -       | -         | -       | 1                         | -                |
| <i>Sporobolomyces</i> | 3                        | 3                              | 3         | 1       | 2         | -       | -                         | 2                |
| <i>Brettanomyces</i>  | 1                        | 1                              | 1         | 1       | 1         | -       | -                         | -                |
| <i>Rhodotorula</i>    | 2                        | 2                              | -         | -       | -         | -       | -                         | 1                |
| <i>Cryptococcus</i>   | 1                        | 1                              | 1         | -       | 1         | -       | -                         | -                |
| <b>Razem</b>          | 40                       | 36                             | 24        | 13      | 24        | 3       | 6                         | 9                |

Z technologicznego punktu widzenia celowa jest również analiza fizjologicznych i biochemicznych właściwości wyizolowanych szczepów drożdży w zakresie przede wszystkim ich zdolności fermentowania węglowodanów, rozkładu tłuszczów i redukcji azotanów (tab. 2). Trzy

cukry, które najczęściej dodaje się do farszu wędlin surowych tj. sacharozę, glukozę oraz ewentualnie maltozę fermentowało jednocześnie tylko 9 szczepów drożdży, tj. 22,5% ich ogólnej ilości. Natomiast 27% szczepów fermentowało jednocześnie sacharozę i glukozę, 37% fermentowało wyłącznie glukozę, a jedynie 5% sacharozę. Największa ilość szczepów drożdży, bo aż 90% fermentuje zatem glukozę. Sacharoza była fermentowana przez 60%, natomiast maltoza przez 32,5% szczepów. Samą tylko glukozę fermentowała większość szczepów z rodzaju *Debaryomyces*, wszystkie trzy dodatkowe cukry — najwięcej szczepów z rodzaju *Torulopsis*. Podobną polaryzację zdolności fermentacji węglowodanów stwierdzono także wśród bakterii kwasu mlekowego, rozwijających się w wędlinach surowych (7).

Przedstawione wyniki obserwacji doświadczalnych wskazują, że szczepy drożdży, które stwierdza się w masie wędlinowej nie mają jednakowej przydatności technologicznej. Do drożdży, które mogą aktywnie uczestniczyć w formowaniu właściwie przebiegających chemicznych przemian węglowodanów zaliczyć trzeba przede wszystkim *Torulopsis*, następnie *Candida* oraz *Debaryomyces*. Ponieważ drożdże z rodzaju *Torulopsis* i *Candida* występują we wszystkich fazach produkcyjnych, a zwłaszcza w etapach przechowywania, można przypuszczać, że ich obecność (obok bakterii) nie pozostaje bez pośredniego wpływu na kształtowanie profilu organoleptycznego wędliny. Oddziaływanie drożdży na jakość wędlin surowych może jednak nie ograniczać się tylko do symbiotycznego polepszania warunków środowiskowych dla bezlenowych bakterii homofermentacji kwasu mlekowego. Definitywna odpowiedź na te problemy wymaga jednak dalszych badań. We wcześniejszych pracach (5) stwierdzono jednak, że wędliny surowe, wyprodukowane z dodatkiem drożdży *Debaryomyces nicotianae*, odznaczały się korzystniejszym profilem smakowym i zapachowym niż wędlina kontrolna. W innych badaniach (8) wykazano również, że zastosowanie drożdży jako kultur starterowych do produkcji wędlin surowych wpływa w zasadniczy sposób na polepszenie ich barwy oraz wytworzenie właściwszego aromatu. Najlepsze wyniki osiągnięto przy zastosowaniu *Debaryomyces kloeckeri*, nieco gorsze z użyciem jako kultury starterowej *Debaryomyces cantarelli*.

Zbrane obserwacje doświadczalne wykazały ponadto możliwość udziału drożdży w przemianach frakcji tłuszczowej wędlin surowych. W przemianach tych brało udział 9 szczepów, tj. 22% ogólnej ilości drożdży (tab. 2). Szczepy te zaliczono do rodzajów *Debaryomyces* (3 szczepy), *Torulopsis* i *Sporobolomyces* (po 2 szczepy) oraz *Candida* i *Rhodotorula* (po 1 szczepie). Szczególną rolę w tym procesie mógłby odegrać szczep drożdży z rodzaju *Candida*. Drożdże tego szczepu stwierdza się bo-

wiem w obu warstwach batonu przez cały czas doświadczalnego przechowywania wędlin.

Obok szczepów biorących udział w przemianach frakcji węglowodanowej i tłuszczowej wyizolowano także 3 szczepy, tj. 7,5% ogólnej ilości drożdży, które redukowały azotany do azotynów (tab. 3). Szczepy te zostały zaliczone do rodzajów *Sporobolomyces*, *Brettanomyces* oraz *Trichosporon*. Ze względu na swe właściwości mogłyby one zatem brać udział obok bakterii, w kształtowaniu właściwej barwy wędlin.

### Wnioski

Wyniki prezentowanej części pracy, dotyczącej charakterystyki drożdży stwierdzonych w wędlinie surowej, pozwalają na sformułowanie następujących stwierdzeń.

1. Z 40 identyfikowanych szczepów drożdży wyizolowanych z wędliny surowej typu serwolatka wyodrębniono 8 rodzajów drożdży: *Torulopsis*, *Candida*, *Debaryomyces*, *Sporobolomyces*, *Rhodotorula*, *Brettanomyces*, *Cryptococcus* i *Trichosporon*.

2. Najliczniej reprezentowanymi i występującymi w większości okresów badawczych były trzy rodzaje, tj. *Torulopsis*, *Candida* i *Debaryomyces*. Fakty te, jak i właściwości fizjologiczne tych drożdży uzasadniają potraktowanie ich jako rodzajów wzbudzających największe zainteresowanie technologiczne.

3. Wszystkie wyizolowane szczepy drożdży brały udział w fermentacji węglowodanów, 9 szczepów także w przemianach frakcji tłuszczowej oraz 6 szczepów w redukcji azotanów. Zakres biochemicznego oddziaływania drożdży na jakość wędlin surowych jest zatem w zasadzie identyczny jak ich mikroflory bakteryjnej. Sprowadza się on niemniej przede wszystkim do oddziaływania poprzez fermentację węglowodanów.

4. Ze względu na swe własności fizjologiczne drożdże mogą potencjalnie uczestniczyć w kształtowaniu właściwego profilu smakowo-zapachowego oraz barwy wędlin surowych. Jest to najprawdopodobniej zarówno bezpośredni jak i pośredni wpływ poprzez symbiotyczne polepszenie warunków ekologicznych dla rozwoju mikroflory bakteryjnej.

### Piśmiennictwo

1. Burbińska M., Pliszka A.: Mikrobiologia żywności. PZWL 1971.
2. Eniel H.: Fleischwirtschaft 41, 387, 1961.
3. Kurko W.: Chemiczne i fizykochemiczne podstawy procesu wędzenia. WPLiS, 1963.
4. Lodder J., Kreger Van Rij: The Yeast a Taxonomic Study. North Holland Publishing Co, 1952.
5. Szubert M.: Wpływ dodatku drożdży *Debaryomyces nicotianae* na jakość wędliny typu serwolatka. Praca dyplomowa ITZPZ AR Poznań, 1964.
6. Szczepaniak B., Spylczyn K., Urbaniak L., Pezacki W.: Medycyna Wet. 30, 497, 1974.
7. Urbaniak L.: Produkcyjna i przechowalnicza zmienność właściwości fizjologicznych bakterii kwasu mlekowego, występujących w wędlinach surowych. Praca doktorska ITZPZ AR Poznań, 1972.
8. Rossmanith E., Leistner L.: Fleischwirtschaft 53, 194, 1973.
9. Zivanovic R., Paunovic L.: Tehn. Mesa 15, 18, 1974.

Adres autora: mgr Barbara Szczepaniak, ul. Mazowiecka 58/2, 60-623 Poznań.

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-