

OCENA MIKROBIOLOGICZNEJ JAKOŚCI MIESZANEK PRZYPRAWOWYCH POCHODZĄCYCH Z SIECI HANDLOWEJ

EVALUATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF SEASONING PURCHASED IN THE RETAIL NETWORK

Barbara Wójcik-Stopczyńska, Barbara Jakubowska, Krzysztof Szot

Katedra Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska
Akademia Rolnicza, Szczecin

Słowa kluczowe: mieszanki przyprawowe, bakterie, grzyby, jakość mikrobiologiczna
Key words: seasoning, bacteria, fungi, microbiological quality

STRESZCZENIE

Celem pracy była ocena mikrobiologicznej jakości niektórych mieszanek przyprawowych. Ocenie poddano pięć rodzajów mieszanek, zakupionych w sieci handlowej, pochodzących z czterech firm. W mieszkankach oznaczono ogólną liczbę drobnoustrojów tlenowych mezofilnych oraz ich przetrwalników, liczbę drożdży i pleśni, miano coli oraz występowanie *E. coli*, *Salmonella* sp. i gronkowców koagulazododatnich. Badania wykazały, że większość ocenianych mieszanek przyprawowych odznaczała się wysoką ogólną liczbą drobnoustrojów bakterii tlenowych mezofilnych, które występowały głównie w formie przetrwalnikowej. W części mieszanek (20% próbek) stwierdzono niskie miano coli (10^2 - 10^3) oraz obecność *E. coli*. W żadnej z przypraw nie stwierdzono obecności drobnoustrojów patogennych – *Salmonella* sp. i *S. aureus*. Zanieczyszczenie mieszanek przez grzyby było na ogół niskie, jedynie w pojedynczych przyprawach liczba pleśni przekraczała dopuszczalny poziom. W mikroflorze przypraw dominowały pleśnie z rodzaju *Aspergillus* (*A. glaucus*, *A. niger*, *A. flavus*), a następnie *Penicillium* i *Rhizopus*. Mikrobiologiczna jakość mieszanek była zróżnicowana w zależności od producenta.

ABSTRACT

The estimation of microbiological quality of seasoning purchased in the retail network was the aim of this work. The study included five kinds of seasoning manufactured by four Polish companies. Microbiological analysis of the material included: total count of mesophilic aerobic bacteria and their spores, count of yeast and moulds and occurrence of coliforms bacteria, *E. coli*, *Salmonella* sp. and *S. aureus*. The results showed that the total count of mesophilic aerobic bacteria was high (10^5 - 10^6 cfu·g⁻¹) in the most of estimated spices and bacteria occurred mainly as spores. The low titre of coliform reduced down to 10^2 - 10^3 , occurrence of *E. coli* it was stated in 20% of samples of spices. However no pathogenic bacteria (*Salmonella* sp., *S. aureus*) was detected. Contamination of seasoning by yeasts and moulds was low in majority of samples and only in two samples the count of moulds was higher than 10^3 cfu·g⁻¹ and not answered requirements. Moulds were mainly represented by *Aspergillus* sp. (*A. glaucus*, *A. niger*, *A. flavus*) and than by *Penicillium* sp. and *Rhizopus* sp. Microbiological quality of seasoning was differentiated in dependence on the manufacturer.

WSTĘP

Dynamiczny rozwój przemysłu spożywczego, szczególnie przetworów mięsnych, koncentratów obiadowych, przetworów mlecznych oraz żywności niskotłuszczowej i małosolnej to czynniki, które stymulują wzrost zużycia przypraw, doskonalenie ich jakości oraz rozwój nowych form. Najstarszą używaną formę przypraw stanowią wysuszone, całe lub rozdrobnione, części roślin. W produkcji przypraw ziołowych mie-

szanki w odróżnieniu od przypraw jednoskładnikowych, stanowią pierwszy etap w dążeniu do uzyskania jednorodnych preparatów o określonym standardzie jakości. W międzynarodowej nomenklaturze rozróżnia się dwa rodzaje mieszanek przyprawowych: blends (mieszanka rozdrobnionych przypraw ziołowych, dobranych w stałych proporcjach, przeznaczonych do określonych produktów) oraz seasoning (mieszanki przypraw z dodatkiem soli kuchennej, glutamianu, kwasu cytrynowego i innych intensyfikatorów smaku). Mieszanki

Adres do korespondencji: Barbara Wójcik-Stopczyńska, Katedra Mikrobiologii i Biotechnologii Środowiska, Pracownia Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, Akademia Rolnicza, 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, tel. 091 44 96 427, fax 091 44 96 201, e-mail: basiastop@agro.ar.szczecin.pl

przyprawowe znajdują szerokie zastosowanie nie tylko w przemyśle spożywczym, ale także w gastronomii oraz gospodarstwach domowych. Zapotrzebowanie na nie wykazuje tendencję wzrostową zarówno pod względem ilości jak i poszerzenia oferty asortymentowej [7, 8].

Mikroflora roślinnych surowców przyprawowych jest kształtowana przez szereg czynników o pierwotnym i wtórnym charakterze, w wyniku czego jest ona zróżnicowana jakościowo, a liczba drobnoustrojów sięga 10^6 - 10^9 jtk·g⁻¹ [9, 20]. W celu poprawy stanu mikrobiologicznego przypraw stosowane są różne metody higienizacji - np. sterylizacja parą wodną i promieniowanie jonizujące [10]. Jednak badania, zarówno zagraniczne [1, 3], jak i krajowe [25, 26] wskazują, że liczba drobnoustrojów w przyprawach dostępnych w sieci handlowej bywa wysoka i często wykracza poza dopuszczalne limity. Badania te dotyczą głównie przypraw suszonych jednoskładnikowych. Niewiele jest natomiast danych na temat jakości mikrobiologicznej mieszanek przyprawowych, których oferta, przez różnych producentów, na krajowym rynku jest bardzo bogata.

Celem przeprowadzonych badań była ocena stanu mikrobiologicznego niektórych mieszanek przyprawowych, dostępnych w sieci handlowej, pochodzących od różnych producentów.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły mieszanki przyprawowe pochodzące z czterech firm, które w dalszej części pracy oznaczono jako A, B, C i D. Próbkę przypraw o masie około 200 g pochodzące z określonej partii produktu, zostały zakupione w placówkach detalicznej sieci handlowej w Szczecinie. Badaniami objęto następujące rodzaje mieszanek przyprawowych: curry oraz przyprawę do falczków, do gulaszu, do mielonego mięsa i do ryb.

Przyprawy poddano ocenie mikrobiologicznej, która zgodnie z PN-A-86967 [13] obejmowała:

- ogólną liczbę drobnoustrojów mezofilnych tlenowych - wg PN-ISO 4833 [16]
- liczbę drożdży pleśni - wg PN-ISO 7954 [17],
- oznaczanie bakterii z grupy *coli* – wg PN-A-75052/11 [11],
- obecność pałeczek *Salmonella* (w 25 g produktu) – wg PN-EN-ISO-6579 [15].

Dodatkowo, w celu pełniejszej charakterystyki mikroflory mieszanek, oznaczono w nich:

- liczbę przetrwalników bakterii mezofilnych tlenowych - wg PN-ISO 4833 [16], posiewu dokonywano z rozcieńczeń ogrzewanych przez 10 minut w temperaturze 80°C [23]
- obecność *Escherichia coli* (w 1 g produktu) – wg PN-A 75052/12 (PN-ISO 7251) [12],
- obecność gronkowców chorobotwórczych (w 0,1 g produktu) – wg PN-EN- ISO 6888-1 [14]
- skład jakościowy wyizolowanych pleśni - na podstawie makro- i mikroskopowych cech kolonii [6, 19].

Badania przeprowadzono w trzech równoległych powtórzeniach. Uzyskane wyniki przedstawiono jako średnią wyrażając liczbę drobnoustrojów jako jednostki tworzące kolonie w 1 g produktu [jtk·g⁻¹].

WYNIKI I DYSKUSJA

W badanych mieszankach przyprawowych średnia liczba drobnoustrojów tlenowych mezofilnych wahała się w przedziale $6,05 \times 10^3$ - $2,14 \times 10^6$ jtk·g⁻¹ (Tab. 1).

Najmniejsze zanieczyszczenie (na poziomie 10^3 jtk·g⁻¹) stwierdzono w przyprawach do mięsa mielonego i ryb pochodzących z firmy A. Najwyższym zanieczyszczeniem ($>10^6$ jtk·g⁻¹) odznaczała się natomiast mieszanka curry pochodząca z firmy C i przyprawa do ryb z firmy D. Z danych zawartych w tabeli 1 wynika,

Tabela I. Zanieczyszczenie badanych mieszanek przyprawowych różnych producentów przez drobnoustroje tlenowe mezofilne

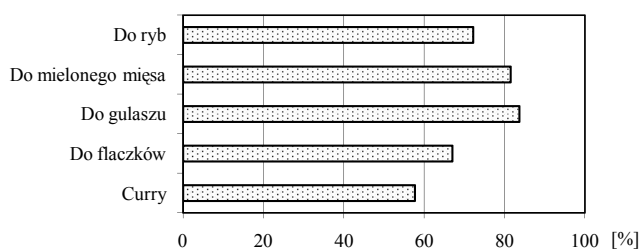
Mesophilic aerobic bacteria in estimated spices of different manufacturers

Rodzaj mieszanki przyprawowej	Drobnoustroje tlenowe mezofilne [jtk·g ⁻¹] w przyprawach producenta			
	A	B	C	D
Curry	3,60 ± 0,11* x10 ⁴	1,78 ± 0,06 x10 ⁴	2,14 ± 0,09 x10 ⁶	2,37 ± 0,10 x10 ⁵
Do falczków	6,50 ± 0,18 x10 ⁵	4,73 ± 0,12 x10 ⁵	6,39 ± 0,21 x10 ⁴	3,07 ± 0,11 x10 ⁵
Do gulaszu	1,03 ± 0,04 x10 ⁴	1,15 ± 0,08 x10 ⁵	5,25 ± 0,15 x10 ⁴	7,33 ± 0,13 x10 ⁵
Do mięsa mielonego	8,05 ± 0,03 x10 ³	4,85 ± 0,17 x10 ⁴	4,25 ± 0,16 x10 ⁵	7,43 ± 0,16 x10 ⁵
Do ryb	6,05 ± 0,25 x10 ³	1,56 ± 0,07 x10 ⁴	1,21 ± 0,05 x10 ⁵	1,20 ± 0,19 x10 ⁶

* - wartość średnia ± odchylenie standardowe

że we wszystkich rodzajach mieszanek liczba bakterii mieściła się na poziomie 10^5 jtk·g⁻¹, przy czym najwyższą odznaczała się przyprawa curry ($6,05 \times 10^5$ jtk·g⁻¹), a najniższą – przyprawa do gulaszu ($2,28 \times 10^5$ jtk·g⁻¹). Średnia liczba drobnoustrojów w wyrobach poszczególnych producentów również miała poziom 10^5 jtk·g⁻¹. Najwyższe zanieczyszczenie występowało w wyrobach firmy D ($6,44 \times 10^5$ jtk·g⁻¹), a najniższe w przyprawach pochodzących z firmy B i A ($1,34 \times 10^5$ jtk·g⁻¹) oraz $1,40 \times 10^5$ jtk·g⁻¹). Zanieczyszczenie przypraw danego rodzaju było różnicowane w zależności od producenta; w przyprawie do ryb z firmy A liczba drobnoustrojów wynosiła $6,05 \times 10^3$, a z firmy D $1,20 \times 10^6$ jtk·g⁻¹.

We wszystkich rodzajach przypraw średni udział przetrwalników bakterii w ogólnej liczbie drobnoustrojów przekraczał 50% i wynosił od 56,7% w mieszance curry do 83,3% w przyprawie do gulaszu (Ryc. 1).



Ryc. 1. Średni procentowy udział przetrwalników w ogólnej liczbie bakterii mezofilnych tlenowych obecnych w mieszankach przyprawowych
Average percentage share of mesophilic aerobic bacteria in total count of mesophilic aerobic bacteria in seasoning

Stwierdzona w badaniach ogólna liczba drobnoustrojów obecna w mieszankach przyprawowych mieściła się w zakresie podawanym przez innych autorów [3, 25, 26] dla przypraw jednoskładnikowych. Uzyskane wyniki są też zgodne z rezultatami wskazującymi na wysoką zawartość przetrwalników w mikroflorze przypraw [25, 26]. Stopień zanieczyszczenia badanych mieszanek przez drobnoustroje należy ocenić jako stosunkowo wysoki, zgodnie z wymaganiami normy [13] w mieszankach przyprawowych liczba drobnoustrojów tlenowych mezofilnych nie powinna przekraczać poziomu 10^5 jtk·g⁻¹. Tymczasem w większości ocenianych przypraw (w tym we wszystkich z firmy D) liczba drobnoustrojów przewyższała poziom podany w normie. Jedną z przyczyn mogła być wysoka liczba drobnoustrojów w poszczególnych przyprawach będących składnikami mieszanek. Badania wskazują [20], że wszystkie suszone surowce przyprawowe zakupione w sieci hurtowej, wykazywały wyższe zanieczyszczenie drobnoustrojami (tj. 10^5 - 10^8 jtk·g⁻¹) niż przewidują normy przedmiotowe, a po działaniu nasyconą parą wodną, w części przypraw nadal utrzymywała się wysoka ($>10^5$ jtk·g⁻¹) liczba drobnoustrojów.

Tabela 2. Stan sanitarno-higieniczny badanych mieszanek przyprawowych
Sanitary condition of estimated spices

Przyprawa	Producent	Miano coli	<i>E. coli</i> [w 1g]	<i>Salmonella sp.</i> [w 25g] Gronkowce koagulazododatnie [w 0,1g]
Curry	A	0,01	-*	Nie stwierdzono obecności w żadnej z ocenianych próbek mieszanek przyprawowych pochodzących od wszystkich producentów
	B	>0,1	-	
	C	0,01	-	
	D	0,001	obecna	
Do flaczeków	A	>0,1	-	
	B	>0,1	-	
	C	0,1	-	
	D	0,1	-	
Do gulaszu	A	>0,1	-	
	B	>0,1	-	
	C	>0,1	-	
	D	0,1	-	
Do mięsa mielonego	A	>0,1	-	
	B	>0,1	-	
	C	>0,1	-	
	D	0,01	-	
Do ryb	A	>0,1	-	
	B	>0,1	-	
	C	>0,1	-	
	D	>0,1	-	

* - nieobecna

Ocena występowania bakterii z grupy coli w mieszankach wykazała (Tab. 2), że miano coli mieściło się w zakresie od $>0,1$ do $0,001$ g. Spośród ocenianych rodzajów mieszanek najwyższe miano coli stwierdzono w przyprawie do ryb, a najniższą w przyprawie curry. Zgodnie z normą [13] w $0,01$ g przypraw bakterie z grupy coli powinny być nieobecne. Zatem 80% ocenianych mieszanek odznaczało się prawidłowym mianem coli, jednak w pozostałych miało ono obniżony poziom. Pod względem miana coli jedynie wyroby producenta B nie budziły zastrzeżeń, natomiast najsilniej zanieczyszczone przez bakterie coli były przyprawy pochodzące z firmy D. W przyprawie curry z tej firmy stwierdzono też obecność bakterii *E. coli*. Niskie wartości miana coli w części ocenianych przypraw potwierdzają też wyniki badań innych autorów [24, 25, 26]. Doniesienia dotyczące obecności *E. coli* w przyprawach są zróżnicowane. Przyprawy jednoskładnikowe pochodzące z różnych krajowych firm były wolne od tych bakterii [26], ale stwierdzono ich obecność w próbkach pieprzu [25]. *Aguilera* i wsp. [1] wykazali występowanie *E. coli* w 39 spośród 115 próbek przypraw argentyńskich, natomiast bakterie te były obecne tylko w jednej spośród 154 próbek przypraw indyjskich [3]. Z kolei większość surowców przyprawowych pochodzących z krajowej sieci hurtowej była zanieczyszczona przez *E. coli*, wykazano jednak, że zastosowanie pary wodnej do dekontaminacji przypraw jest efektywne zarówno wobec bakterii grupy coli jak i *E. coli* [20].

Tabela 3. Liczba drożdży i pleśni [jtk·g⁻¹] w ocenianych przyprawach
The count of yeasts and moulds [cfu·g⁻¹] in estimated spices

Producent	A		B		C		D	
	drożdże	pleśnie	drożdże	pleśnie	drożdże	pleśnie	drożdże	pleśnie
Curry	< 10	35±3	-	125±5	-	442±20	-	330±11
Do flaczków	<10	30±2	-	135±5	-	<10	-	1400±49
Do gulaszu	-*	-	-	-	-	<10	830±21	900±36
Do mięsa mielonego	-	<10	-	-	-	150±6	730±18	930±29
Do ryb	15±1	<10	<10	20±2	25±2	450±19	-	1070±38

*- nieobecne w 1g

Dane zamieszczone w tabeli 2 wskazują, że w żadnej z ocenianych przypraw nie występowały bakterie patogenne, tj. pałeczki *Salmonella* oraz gronkowce koagulazododatnie. Jest to zgodne z opinią, że bakterie chorobotwórcze bardzo rzadko występują w przyprawach [24]. Na przykład pałeczki *Salmonella* oraz *Staphylococcus aureus* wykryto odpowiednio w 2 i 4 próbkach, spośród 154 zbadanych przypraw indyjskich [3]. Obecności pałeczek *Salmonella* oraz gronkowców koagulazododatnich nie stwierdzono natomiast w badanych przyprawach jednoskładnikowych pochodzących z rynku krajowego [25, 26]. Przeprowadzona w Niemczech szczegółowa ocena danych z lat 1994-2005 wykazała obecność *Salmonella sp.* w 4% spośród 5754 próbek ziół i przypraw [2].

Ocena zanieczyszczenia badanych przypraw przez grzyby wykazała, że w większości mieszanek drożdże były nieobecne lub występowały nielicznie (od <10 do 25 jtk·g⁻¹) – Tab. 3. Wyższą liczbą drożdży (830 i 730 jtk·g⁻¹) odznaczały się jedynie przyprawy do gulaszu i mielonego mięsa pochodzące z firmy D. W porównaniu z drożdżami zanieczyszczenie przez grzyby pleśniowe było ogólnie wyższe. W przyprawie do mięsa mielonego firmy B oraz do gulaszu z firm B i A, nie stwierdzono ich obecności, natomiast w pozostałych produktach liczba pleśni mieściła się w przedziale od <10 do 1400 jtk·g⁻¹. Podobnie jak w przypadku bakterii, w najmniejszym stopniu były zanieczyszczone przez pleśnie przyprawy

z firm A i B, natomiast najwięcej grzybów pleśniowych zawierały produkty firmy D.

W odróżnieniu od zanieczyszczenia przez bakterie, jako niskie można ocenić skażenie badanych mieszanek przez drożdże i pleśnie. Zgodnie ze wspomnianą normą przedmiotową [13] liczba pleśni w mieszankach nie powinna przekraczać 10³ jtk·g⁻¹. Ze względu na nadmierną liczbę pleśni zastrzeżenia budziły jedynie dwie przyprawy z firmy D. W przyprawach jednoskładnikowych pochodzących od różnych krajowych producentów [26] stwierdzono, podobnie jak w niniejszej pracy, niewielkie zanieczyszczenie przez drożdże i pleśnie, przy znacznej ogólnej liczbie drobnoustrojów. Może to wynikać z faktu, że termiczne metody dekontaminacji przypraw są skuteczniejsze w stosunku do grzybów niż bakterii [10, 20]. W surowcach przyprawowych po działaniu parą wodną pleśnie były nieobecne lub ich liczba nie przekraczała kilkudziesięciu jtk·g⁻¹ [20]. Wyniki uzyskane w niniejszych badaniach tj. liczba pleśni w zakresie <10-10³ jtk·g⁻¹ są porównywalne z wynikami jakie uzyskał *Mandeeel* [18]. Badania innych autorów wskazują z kolei na silniejsze zanieczyszczenie przypraw przez pleśnie, sięgające niekiedy 10⁴-10⁶ jtk·g⁻¹ [3, 22, 25].

Pleśnie wyizolowane z mieszanek przyprawowych należały do siedmiu rodzajów (Tab. 4). Najliczniej reprezentowany był rodzaj *Aspergillus*. We wszystkich mieszankach średni udział pleśni tego rodzaju, w

Tabela 4. Skład jakościowy pleśni wyizolowanych z badanych przypraw
Quality composition of moulds isolated from estimated spices

Jednostka systematyczna	Udział pleśni z poszczególnych jednostek w przyprawach (%)				
	Curry	Do gulaszu	Do flaczków	Do mięsa mielonego	Do ryb
<i>Alternaria sp.</i>	-	-	2,5	2,6	-
<i>Aspergillus glaucus</i>	29,1	56,4	51,7	31,9	29,0
<i>Aspergillus flavus</i>	6,3	1,3	5,1	12,1	7,0
<i>Aspergillus fumigatus</i>	1,3	-	-	12,9	3,0
<i>Aspergillus niger</i>	20,2	38,4	8,5	-	41,0
<i>Cladosporium sp.</i>	-	-	-	2,6	3,0
<i>Fusarium sp.</i>	-	-	0,8	-	-
<i>Mucor sp.</i>	5,1	-	1,6	5,2	3,0
<i>Rhizopus sp.</i>	19,0	2,6	1,6	14,6	5,0
<i>Penicillium sp.</i>	19,0	1,3	28,2	18,1	9,0
Liczba szczepów	79	78	118	116	101

ogólnej liczbie wyizolowanych szczepów, przekraczał 50% i wynosił od 56,9% w curry do 96,1% w mieszance do gulaszu. Spośród rodzaju *Aspergillus* najliczniej występował *A. glaucus*, a następnie *A. niger* i *A. flavus*. W mikroflorze wszystkich mieszanek stwierdzono też obecność pleśni z rodzajów *Rhizopus* i *Penicillium*, których udział wynosił odpowiednio 1,6-19,0 oraz 1,3-28,0%. Oprócz nich, nielicznie i sporadycznie, występowały w mieszankach *Mucor sp.*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.* i *Fusarium sp.*

Podobnie jak w niniejszych badaniach, o dominującym udziale w mikroflorze przypraw pleśni z rodzaju *Aspergillus* (w tym głównie *A. niger* i *A. flavus*) donosił Mandeel [18], który ponadto wskazał na stosunkowo liczne występowanie grzybów z rodzajów *Penicillium*, *Rhizopus*, *Cladosporium* i *Trichoderma*. Elshafie i wsp. [3] również stwierdzili, że największy udział w mikroflorze badanych przypraw miały *A. niger*, *A. flavus*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus sp.* oraz *Syncephalastrum racemosum*. Ocena przypraw krajowych wykazała, że stałym składnikiem ich mikroflory były pleśnie z rodzajów *Penicillium*, *Aspergillus* (głównie *A. glaucus*, *A. candidus* i *A. niger*) oraz *Rhizopus* i *Mucor*. W mikroflorze przypraw stwierdzano też obecność *Botrytis sp.* [22], *Paecilomyces sp.*, *Absidia sp.*, *Chaetomium sp.*, *Curvularia sp.*, *Helminthosporium sp.* [4] oraz *Scopulariopsis sp.* i *Spicaria sp.* [18]. Skutkiem porażenia przypraw przez niektóre pleśnie (m.in. *A. flavus*, *A. parasiticus*) może być obecność mikotoksyn [5, 21]. Skład jakościowy grzybów pleśniowych występujących w przyprawach oraz udział pleśni określonych rodzajów i gatunków jest zwykle różnicowany w poszczególnych próbkach, zależy też od części rośliny, z której wyprodukowano przyprawę oraz warunków jej pozyskiwania i przechowywania, a także rodzaju opakowania [4, 18].

Przeprowadzone badania wykazały różnicowanie jakości mikrobiologicznej przypraw w zależności od producenta. Na znaczenie warunków produkcji i ich wpływ na zanieczyszczenie mikrobiologiczne przypraw zwrócili też uwagę Elshafie i wsp. [4]. Istotne dla stanu mikrobiologicznego jest przestrzeganie warunków sanitarno-higienicznych w procesie suszenia, rozdrabniania oraz sporządzania mieszanek. Ważna jest także forma dystrybucji przypraw oraz ich przechowywanie w odpowiedniej temperaturze i wilgotności [25].

WNIOSKI

- Większość ocenianych mieszanek przyprawowych odznaczała się wysoką ogólną liczbą drobnoustrojów tlenowych mezofilnych (10^5 - 10^6 jtk·g⁻¹), które występowały głównie w formie przetrwalnej.
- Część mieszanek charakteryzowała się niską jakości

cią higieniczną ze względu na obniżone miano coli (10^2 - 10^3) oraz obecność *E. coli*. W żadnej z przypraw nie występowały natomiast bakterie patogenne – *Salmonella sp.* i *S. aureus*.

- Zanieczyszczenie przez grzyby było na ogół niskie, jedynie w pojedynczych przyprawach liczba pleśni przekraczała dopuszczalny poziom 10^3 jtk·g⁻¹. W mikroflorze dominowały pleśnie z rodzaju *Aspergillus* (*A. glaucus*, *A. niger*, *A. flavus*).
- Mikrobiologiczna jakość mieszanek była zróżnicowana w zależności od producenta, co mogło być spowodowane jakością stosowanych surowców.

PIŚMIENNICTWO

- Aguilera M.O., Stagnitta P.V., Micalizzi B., Stefanini de Guzman A.M.: Prevalence and characterization of *Clostridium perfringens* from spices in Argentina. *Anaerobe* 2005, 11, 327-334.
- Anonim: Występowanie salmonelli w ziołach i przyprawach. *Gospodarka Mięсна* 2006, 8, 67.
- Banerjee M., Sarkar P.K.: Microbiological quality of some retail spices in India. *Food Research International* 2003, 36, 469-474.
- Elshafie A.E., Al-Rashdi T., Al-Bahry S.N., Bakheit Ch.S.: Fungi and aflatoxins associated with spices in Sultanate of Oman. *Mycopathologia* 2002, 155, 155-160.
- Erdogan A.: The aflatoxin contamination of some pepper types sold in Turkey. *Chemosphere* 2004, 56, 321-325.
- Fassatiova O.: Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej. WNT, Warszawa 1983.
- Kostrzewa E.: Postęp w produkcji przypraw ziołowych stosowanych w przemyśle spożywczym. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny* 1997, 2, 28-30.
- Kostrzewa E.: Przyprawy ziołowe stosowane w przemyśle spożywczym. *Przem. Spoż.* 1999, 3, 14-16.
- Mc Kee L.M.: Microbial Contamination of spices and Herbs. A review, *Lebensm.-Wiss. Technol.* 1995, 28, 1.
- Piątkiewicz A., Wieczorkiewicz-Górnik M.: Poprawa jakości mikrobiologicznej przypraw. *Gospodarka Mięсна* 2001, 11, 46-50.
- PN-A-75052/11:1990 Przetwory owocowe, warzywne i warzywno-mięsne. Metody badań mikrobiologicznych. Oznaczanie obecności, miana i najbardziej prawdopodobnej liczby pałeczek grupy coli.
- PN-A-75052/12:1990 Przetwory owocowe, warzywne i warzywno-mięsne. Metody badań mikrobiologicznych. Oznaczanie obecności i miana pałeczek *Escherichia coli*.
- PN-A-86967:1998 Mieszanki przyprawowe. Przyprawy ziołowe.
- PN-EN ISO 6888-1:2001 Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby gronkowców koagulazododatnich (*Staphylococcus aureus* i i innych gatunków. Część I. Metoda z zastosowaniem pożywki agarowej *Baird-Parkera*.
- PN-EN-ISO-6579:2002 Mikrobiologia. Ogólne zasady metod wykrywania pałeczek *Salmonella*.

16. PN-ISO 4833:1998 Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania liczby drobnoustrojów tlenowych. Metoda płytkowa w 30°C.
17. PN-ISO 7954:1999 Mikrobiologia. Ogólne zasady oznaczania drożdży i pleśni. Metoda płytkowa w 25°C.
18. *Mandee Q.A.*: Fungal contamination of some imported spices. *Mycopathologia* 2005, 159, 291-298.
19. *Raper K.B., Fennel D.I.*: The genus *Aspergillus*. The Williams and Wilkins Co., Baltimore 1965.
20. *Remiszewski M., Kulczak M., Jeżewska M., Korbas E., Czajkowska D.*: Wpływ procesu dekontaminacji z zastosowaniem pary wodnej na jakość wybranych przypraw. *Żywność* 2006, 3(48), 23-34.
21. *Romagnoli B., Menna V., Gruppioni N., Bergamini C.*: Aflatoxins in spices, aromatic herbs, herb-teas and medicinal plants marked in Italy. *Food Control* 2007, 18, 697-701.
22. *Sekulska M.*: Ocena mikrobiologiczna wybranych przypraw. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny* 1993, 2, 16-17.
23. *Steinka J., Przybyłowski P.*: Podstawy mikrobiologicznej analizy żywności. Wyd. Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 2001.
24. *Wieczorkiewicz-Górnik M., Piątkiewicz A.*: Stan mikrobiologiczny przypraw. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy* 2000, 11, 2-3.
25. *Wieczorkiewicz-Górnik M., Piątkiewicz A.*: Mikrobiologiczne zanieczyszczenia przypraw ziołowych. *Gospodarka Mięsna* 2001, 8, 46-49.
26. *Wójcik-Stopczyńska B., Jakubowska B.*: Badanie mikrobiologicznej jakości przypraw pochodzących od różnych producentów. *Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis, Scientia Alimentaria* 2005, 246(4), 303-312.

Otrzymano: 10.10.2008

Zaakceptowano do druku: 24.10.2009