

JAN DĄBROWSKI

CHARAKTERYSTYKA TERMOFILNYCH DROBNOUSTROJÓW Z RODZAJU *CAMPYLOBACTER* IZOLOWANYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ

III. PRZEŻYWALNOŚĆ *C. JEJUNI* W WYCIĄGU MIĘSNYM Z DODATKIEM ZWIĄZKÓW CHEMICZNYCH

Z Ośrodka Naukowo-Badawczego Służby Weterynaryjnej w Puławach
Kierownik: dr hab. M. Bartoszcze

Określono przeżywalność C. jejuni w wyciągu mięsnym z dodatkiem różnych związków chemicznych.

C. jejuni jest obecnie rozpoznawany jako jeden z ważniejszych czynników bakteryjnych, wywołujących zapalenie żołądka i jelit u ludzi [1, 5, 12]. W wielu badaniach wykazano, że odsetek izolacji tych drobnoustrojów ze stolca od pacjentów z biegunką jest wyższy niż zakres izolacji *Salmonella*.

Źródłem *C. jejuni* są różne środki spożywcze zwierzęcego pochodzenia: mleko, mięso drobiowe, wieprzowina, wołowina. Wiele gatunków zwierząt jest też nosicielami tych bakterii.

Ponieważ drobnoustroje te mogą być obecne w mięsie przeznaczonym do spożycia, niezmiernie ważne wydaje się być, poznanie wpływu na te bakterie substancji używanych do konserwacji mięsa. Jak dotychczas prace z tego zakresu dotyczą tylko wpływu NaCl i kwasu askorbinowego na *C. jejuni* [2, 6, 7, 9]. Brak jest natomiast danych dotyczących innych substancji.

Mając to na uwadze postanowiono określić wpływ składników mieszanek peklujących dodanych do wyciągu mięsnego na przeżywalność *C. jejuni* w różnych temperaturach.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto 6 szczepów *C. jejuni*. Dwa spośród nich (szczepy nr 6 i 8) pochodziły z przypadków zapalenia jelit u ludzi. Uzyskano je z Health Protection Branch Microbiology Research Division, Ottawa, Kanada. Pozostałe cztery szczepy zostały wyizolowane w badaniach własnych z kału drobiu [4]. Wszystkie szczepy odpowiadały biochemicznym wzorcom *C. jejuni* wg Smibert [15]. Przechowywano je jako liofilizaty.

W badaniach stosowano następujące podłoża: agar brucella (*Bio-Merieux*) z krwią oraz wyciąg mózgowo-sercowy (*Difco*). Po posiewie wszystkie podłoża inkubowano w warunkach mikroaerofilnych w temp. 42°C w ciągu 48 h.

Substancje chemiczne stosowane w badaniach przedstawiono w tab. I. Poszczególne mieszanki lub pojedyncze substancje rozpuszczano w 100 ml wyciągu mięsnego w kolbkach o pojemności 100 ml, w stężeniach podanych w tab. I. Następnie roztwory pasteryzowano w 70°C przez 15 min. Wielofosforany stosowano pod postacią mieszanki firmowej „Hamine S”.

Liofilizaty szczepów *C. jejuni* rozpuszczano w płynie fizjologicznym i posiewano na agar krwawy. Po 2-dniowej inkubacji przenoszono do wyciągu mózgowo-sercowego (podłoże namnażające). Inkubowano w ciągu 24 h. w temp. 42°C.

Tabela I. Skład mieszanek pekujących

Substancje	Mieszanek I (mg/kg)	Mieszanek II (mg/kg)
Kwas askorbinowy	500	500
Glutaminian sodowy	2 000	5 000
Azotyn sodowy	125	125
Azotan potasowy	500	—
Wielofosforany	3 000	3 000
Chlorek sodowy	24 000	24 000

Do kolbek zawierających poszczególne składniki związków chemicznych rozpuszczonych w 0,4% wyciągu mięsnym (*beef extract*, Difco) o pH 6,0 dodawano po 4 krople 24-godzinnej hodowli z wyciągu mózgowo-sercowego, rozcieńczonej wyciągiem mięsnym, do takiego poziomu, by w czasie „zero” badane bakterie mogły być policzone w rozcieńczeniu 10^4 – 10^5 (co ustalono w badaniach wstępnych). Kolbki te przechowywano w temperaturach: 20°C, 4°C i –20°C. Próbkę przechowywaną w temp. –20°C przed badaniem rozmrażano w temperaturze pokojowej w ciągu 30 min. Przed posiewem wykonywano 10-krotne rozcieńczenia w wyciągu mięsnym. Następnie metodą kropelkową wg *Kafla* [10] wykonywano posiewy z każdego rozcieńczenia na agar krwawy.

W badaniach wstępnych ustalono, że posiewy wykonywane będą bezpośrednio po wprowadzeniu *C. jejuni* do wyciągu mięsnego z badanymi substancjami — czas „zero” oraz po 24 h, 3, 5, 7, 10 dniach, a potem w odstępach tygodniowych. Kontrolę stanowił wyciąg mienny bez związków chemicznych. Badania wykonano w 8 powtórzeniach.

Obliczanie wyrosłych kolonii przeprowadzono po inkubacji w warunkach mikroaerofilnych w temp. 42°C, przez 48 h., wg metody podanej przez *Kafla* [10]. Dla wyznaczenia istotności różnic pomiędzy średnimi określającymi (wyrażoną w dniach) przeżywalność *C. jejuni*, poddanych działaniu badanych substancji, zastosowano analizę wariancji. Istotność różnic pomiędzy poszczególnymi średnimi zbadano przy zastosowaniu testu *Tukeya*. Badanie przeprowadzono przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI

Niezależnie od liczby wprowadzonych drobnoustrojów do wyciągu mięsnego ($1,4 \times 10^4$ do $7,6 \times 10^5$ /ml) i przechowywanego w temp. 20°C, działanie niekorzystne na badane szczepy wywierały obie mieszanki oraz NaCl (tab. II i IV). Z pozostałych substancji wielofosforany i kwas askorbinowy działały również niekorzystnie na przeżywalność badanych szczepów wprowadzonych do wyciągu mięsnego w małej liczbie ($1,4$ do $2,0 \times 10^4$ /ml) (tab. IV).

W badaniach przeprowadzonych w temp. 4°C zaobserwowano wyraźną zależność pomiędzy liczbą wprowadzonych drobnoustrojów do wyciągu mięsnego z poszczególnymi substancjami a długością okresu przeżywalności. Najszybciej w tej temperaturze, bo w ciągu 5 dni ginęły szczepy wprowadzone do wyciągu mięsnego w małej liczbie (tab. IV). Najsilniejsze działanie niekorzystne na te szczepy wywierały obie mieszanki i wielofosforany.

Pozostałe 4 szczepy wprowadzone do wyciągu mięsnego w liczbie 4,6 do $7,6 \times 10^5$ /ml przeżywały okres od 1 do 10 dni. Najbardziej niekorzystne działanie na te szczepy wywierały obie mieszanki oraz wielofosforany (tab. II i III). Natomiast azotan potasowy oraz szczególnie azotyn sodowy, stymulowały przeżywalność badanych szczepów, chociaż nie wszystkich w jednakowym stopniu (tab. II i III). Potwierdzono to analizą statystyczną, przy pomocy testu *Tukeya*. Należy podkreślić, że niektóre spośród badanych szczepów (tab. III) przeżywały w wyciągu mięsnym z dodatkiem NaCl okres ponad 7 dni.

Tabela II. Przeżywalność *C. jejuni*, szczepu nr 8 w wyciągu mięsnym z dodatkiem substancji chemicznych

Substancje chemiczne	Temperatura													
	20° C							-20° C						
	dzień badania													
	1	3	1	3	5	7	10	1	3	5	7	10	14	
K	$6,0 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	0	$3,2 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$	0	0	$4,8 \times 10^4$	$7,6 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$4,0 \times 10^2$	0
1	0	0	$9,4 \times 10^3$	0	0	0	0	0	$4,2 \times 10^3$	$4,0 \times 10^3$	0	0	0	0
2	$2,4 \times 10^4$	0	$3,6 \times 10^5$	$8,2 \times 10^4$	$1,2 \times 10^3$	0	0	0	$4,2 \times 10^4$	$2,8 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	0	0
3	$2,8 \times 10^5$	0	$4,0 \times 10^5$	$9,4 \times 10^4$	$4,4 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$	0	0	$1,2 \times 10^3$	$2,0 \times 10^2$	0	0	0	0
4	$1,6 \times 10^3$	0	$2,8 \times 10^3$	0	0	0	0	0	$2,8 \times 10^3$	0	0	0	0	0
5	$2,4 \times 10^5$	0	$6,4 \times 10^3$	$4,0 \times 10^2$	0	0	0	0	$2,8 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	0	0
6	$5,2 \times 10^4$	0	$1,4 \times 10^5$	$5,6 \times 10^3$	0	0	0	0	$3,8 \times 10^4$	$4,2 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	0
7	$1,1 \times 10^5$	0	$1,6 \times 10^5$	$1,2 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$	0	0	0	$3,4 \times 10^4$	0	0	0	0	0
8	0	0	$1,4 \times 10^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	$4,0 \times 10^2$	0	0	0	0	0	$2,0 \times 10^2$	0	0	0	0	0

Objaśnienia:

- K = kontrola,
 1 = NaCl 24 g/kg,
 2 = azotan potasowy 500 mg/kg,
 3 = azotyn sodowy 125 mg/kg,
 4 = wielofosforany (Haminc S) 3000 mg/kg,
 5 = kwas askorbinowy 500 mg/kg,
 6 = glutaminian sodowy 2000 mg/kg,
 7 = glutaminian sodowy 500 mg/kg,
 8 = mieszanka pekująca I,
 9 = mieszanka pekująca II.

Tabela III. Przeżywalność *C. jejuni*, szczepu nr 40 w wyciągu miesnym z dodatkiem substancji chemicznych

Substancje chemiczne	Temperatura														
	20° C							-20° C							
	dzień badania														
	1	3	1	3	5	7	10	14	1	3	5	7	10	14	21
K	5,8 × 10 ⁵	1,8 × 10 ⁴	0	1,8 × 10 ⁵	3,6 × 10 ⁴	2,0 × 10 ⁴	1,2 × 10 ³	0	0	5,6 × 10 ⁴	1,2 × 10 ⁴	6,0 × 10 ³	4,6 × 10 ³	6,0 × 10 ²	2,0 × 10 ²
1	0	0	8,0 × 10 ⁴	4,0 × 10 ⁴	2,2 × 10 ⁴	2,2 × 10 ⁴	4,0 × 10 ²	0	0	4,8 × 10 ³	0	0	0	0	0
2	2,4 × 10 ⁴	0	2,8 × 10 ⁵	1,0 × 10 ⁵	2,8 × 10 ⁴	1,2 × 10 ³	0	0	0	5,6 × 10 ⁴	8,0 × 10 ³	5,2 × 10 ³	4,0 × 10 ³	8,0 × 10 ²	0
3	3,2 × 10 ⁵	0	4,0 × 10 ⁵	1,6 × 10 ⁵	6,0 × 10 ⁴	6,0 × 10 ³	2,0 × 10 ²	0	0	6,8 × 10 ⁴	8,0 × 10 ³	4,4 × 10 ³	1,4 × 10 ³	4,0 × 10 ²	0
4	1,2 × 10 ³	0	8,0 × 10 ⁴	4,8 × 10 ⁴	0	0	0	0	0	6,0 × 10 ³	3,2 × 10 ³	6,0 × 10 ²	0	0	0
5	2,6 × 10 ⁵	0	8,4 × 10 ⁴	2,4 × 10 ³	2,0 × 10 ²	2,0 × 10 ²	0	0	0	2,0 × 10 ⁴	2,0 × 10 ³	0	0	0	0
6	5,6 × 10 ⁴	0	1,2 × 10 ⁵	8,0 × 10 ⁴	6,0 × 10 ²	6,0 × 10 ²	0	0	0	5,2 × 10 ⁴	2,4 × 10 ³	2,0 × 10 ²	0	0	0
7	9,2 × 10 ⁴	0	1,0 × 10 ⁵	8,0 × 10 ⁴	1,4 × 10 ³	8,0 × 10 ²	0	0	0	4,4 × 10 ⁴	6,0 × 10 ³	1,2 × 10 ³	6,0 × 10 ²	2,0 × 10 ²	0
8	0	0	4,0 × 10 ⁴	3,2 × 10 ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	2,8 × 10 ⁴	2,0 × 10 ⁴	0	0	0	0	0	2,4 × 10 ³	0	0	0	0	0

Objaśnienia jak w tabeli II

Również w temp. -20°C zaobserwowano różnice między liczbą wprowadzonych drobnoustrojów do wyciągu mięsnego z poszczególnymi substancjami, a długością okresu przeżywalności. Najszybciej w tej temperaturze (do 5 dni) ginęły szczepy wprowadzone w małej liczbie (tab. IV) do wyciągu mięsnego z dodatkiem obu mieszanek i wielofosforanów.

Tabela IV. Przeżywalność *C. jejuni*, szczepu nr 22 w wyciągu mięsnym z dodatkiem substancji chemicznych

Substancja chemiczna	Czas „zero”	Temperatura								
		20° C		4° C			-20° C			
		dzień badania								
		1	3	1	3	5	1	3	5	7
K	$1,4 \times 10^4$	$4,0 \times 10^2$	0	$8,0 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	0	$2,0 \times 10^2$	0	0	0
1		0	0	$4,0 \times 10^2$	0	0	$2,0 \times 10^2$	0	0	0
2		$6,0 \times 10^2$	0	$6,0 \times 10^3$	$6,0 \times 10^2$	0	$4,0 \times 10^2$	0	0	0
3		$8,0 \times 10^2$	0	$4,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^3$	0	$4,0 \times 10^2$	0	0	0
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		0	0	$2,0 \times 10^2$	0	0	$4,0 \times 10^2$	0	0	0
6		$6,0 \times 10^2$	0	$1,6 \times 10^3$	0	0	$4,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	0	0
7		$4,0 \times 10^2$	0	$1,0 \times 10^3$	$4,0 \times 10^2$	0	$4,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	0
8		0	0	0	0	0	0	0	0	0
9		0	0	0	0	0	0	0	0	0

Objaśnienia jak w tabeli II

Pozostałe 4 szczepy, których liczba w 1 ml wynosiła od $4,6\text{--}7,6 \times 10^5/\text{ml}$ przeżywały w wyciągu mięsnym z badanymi substancjami okres do 14 dni (tab. II i IV). Działanie niekorzystne na przeżywalność tych szczepów obserwowano w odniesieniu do mieszanek. Natomiast w wyciągu mięsnym z dodatkiem NaCl, kwasu askorbinowego i wielofosforanów badane szczepy przeżywały do 5 dni. Niektóre spośród badanych szczepów tej grupy (tab. II) przeżywały ponad 10 dni w wyciągu mięsnym z dodatkiem glutamianu sodowego w ilości 5000 mg/kg.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Minimalna temperatura wzrostu *C. jejuni* wynosi ok. 30°C [15] i dlatego drobnoustroj ten nie rośnie w temperaturze powszechnie stosowanej do przechowywania żywności. Może on jednak w tych warunkach przeżywać przez pewien okres czasu.

Jak wynika z przeprowadzonych doświadczeń, w próbie kontrolnej (bez dodatku substancji chemicznych) w temp. 20°C , badane szczepy były izolowane tylko pierwszego dnia. Natomiast w temp. -20°C dwa szczepy przeżywały jeden dzień, a cztery od 10 do 14 dni. Badane szczepy w temp. 4°C przeżywały 3 do 7 dni niezależnie od liczby wprowadzonych drobnoustrojów.

Wyniki tych badań są zgodne z obserwacjami Blasera i wsp. [2] oraz Doyle i Roman [6]. Autorzy ci wykazali, że drobnoustroje te przeżywają dłużej w temp. 4°C niż w 25°C czy 37°C w wodzie, mleku, kale, żółci bydlęcej i moczu oraz w bulionie brucella. To samo zjawisko obserwowano w badaniach nad innymi Gram-ujemnymi pałeczkami jelitowymi.

W badaniach własnych nad przeżywalnością *C. jejuni* w 4°C w wyciągu mięsnym z dodatkiem NaCl wykazano, że jego stężenie wynoszące 2,4% działało niekorzystnie, lecz nie na wszystkie szczepy. Wyniki badań własnych są zgodne z wynikami badań Doyle i Roman [6], którzy stwierdzili, że niektóre szczepy *C. jejuni* mogą tolerować wyższe stężenie NaCl. Dlatego uważają oni, że NaCl nie jest skutecznym środkiem do eliminacji tego drobnoustroju z żywności przechowywanej w lodówce. Jest to opinia przeciwstawna do poglądów wyrażanych przez Hänninen [9], która wykazała, że *C. jejuni* ma względnie niską tolerancję na NaCl i, że stężenie chlorku sodowego używane do konserwacji produktów spożywczych może być skuteczne w zapobieganiu wzrostowi i przeżywaniu *C. jejuni*. Także spostrzeżenia Sticht-Groh [16] wskazują na to, że NaCl nie jest wystarczającym środkiem do eliminacji dużej liczby drobnoustrojów z rodzaju *Campylobacter* z jelit świń, ponieważ 30% prób jelit moczonych w ciągu nocy w roztworze NaCl zawierało nadal bakterie z rodzaju *Campylobacter*. Niektórzy autorzy wykazali, że szczepy wyizolowane od ludzi bardziej tolerują NaCl niż szczepy *C. jejuni* wyizolowane od zwierząt [8, 9]. W badaniach własnych nie zaobserwowano tego zjawiska.

Wyniki badań własnych nad wpływem dodatku azotanu potasowego i azotynu sodowego na przeżywalność *C. jejuni* w wyciągu mięsnym sugerują, że substancje te miały stymulujący wpływ na przeżywalność niektórych badanych szczepów w temp. 4°C. W dostępnej literaturze brak jest danych o wpływie azotanów i azotynów na *C. jejuni*.

Badania własne nad wpływem wielofosforanów (Hamine S) na przeżywalność *C. jejuni* w wyciągu mięsnym wykazały, że preparat ten wywierał niekorzystny wpływ na badane szczepy w poszczególnych temperaturach. Potwierdza to wcześniejsze obserwacje własne [3], w których wykazano bakteriobójcze działanie wielofosforanów dodawanych do podłoża wzrostowego dla *C. jejuni*. Dotychczasowe badania nad wpływem wielofosforanów na inne gatunki bakterii wykazały, że w stosowanych stężeniach w środkach spożywczych mogą one działać bakteriostatycznie lub nawet bakteriobójczo na takie drobnoustroje jak gronkowiec złocisty, laseczka sienna, salmonelle, włoskowiec różycy, niektóre pałeczki, mikrokoki, niektóre beztlenowce i *Lactobacillus viridescens* [11, 13, 14].

W badaniach własnych nad wpływem kwasu askorbinowego na przeżywalność *C. jejuni* w wyciągu mięsnym wykazano, że miał on w zasadzie wpływ niekorzystny na przeżywalność badanych szczepów. Podobne obserwacje poczynili Fletcher i wsp. [7]. Stwierdzili oni, że wzrost *C. jejuni* był hamowany w ich badaniach przez 0,5 mg/ml świeżo przygotowanego roztworu kwasu L-askorbinowego.

Wyniki badań własnych nad wpływem glutaminianu sodowego na przeżywalność *C. jejuni* w wyciągu mięsnym wykazały, że substancja ta w stężeniu 5000 mg/kg wywierała wpływ ochronny na przeżywalność badanych szczepów, szczególnie w temp. -20°C. Daných dotyczących wpływu tego związku na *C. jejuni* nie spotkano w dostępnej literaturze.

Obie mieszanki peklujące użyte w badaniach własnych wpływały niekorzystnie na przeżywalność badanych szczepów we wszystkich zakresach temperatur. Potwierdziło to wcześniejsze obserwacje własne [3], w których wykazano bakteriobójcze działanie całego zespołu składników dodawanych do podłoża wzrostowego dla *C. jejuni*.

WNIOSKI

1. Niektóre składniki mieszanek pekujących dodawane do wyciągu mięsnego w ilościach stosowanych przez przemysł mięsny mogą wywierać wpływ niekorzystny, a inne składniki wpływ ochronny na *C. jejuni*. Stopień tego wpływu może być różny w stosunku do poszczególnych szczepów tych bakterii.

2. Spośród badanych związków chemicznych: azotyn sodowy, azotan potasowy i glutaminian sodowy przedłużały przeżywalność lub nie wywierały wpływu na *C. jejuni*. Natomiast mieszanki tych związków, wielofosforany i, kw. askorbinowy skracaly przeżywalność tych bakterii.

3. Stopień niekorzystnego działania poszczególnych składników mieszanek pekujących na *C. jejuni* zależał od liczby wprowadzonych drobnoustrojów i od temperatury. Najkrócej badane szczepy przeżywały w temp. 20°C, dłużej zaś w temp. 4°C i —20°C.

Я. Домбровски

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРМОФИЛЬНЫХ МИКРОБОВ ИЗ РОДА
CAMPYLOBACTER ИЗОЛИРОВАННЫХ ИЗ РАЗНЫХ ИСТОЧНИКОВ.

III. Переживание *C. jejuni* в мясном экстракте с добавлением химических соединений

Резюме

Проведено исследования влияния компонентов смесей для посола, прибавляемых до мясного экстракта на переживание *C. jejuni* в разных температурах. Из употребляемых в исследованиях химических соединений, нитрит натрия, нитрат калия и глутамат натрия продолжали переживание или не производили на *C. jejuni*. Зато смеси компонентов для посола, полифосфаты и аскорбиновая кислота (в меньшей степени) сокращали переживание этих бактерий. Также NaCl отрицательно действовал, но не на все исследуемые штаммы. Степень отрицательного действия отдельных компонентов смесей на *C. jejuni* в мясном экстракте зависит от числа введенных микробов и, в меньшей степени, от температуры. В temp. 20°C исследуемые штаммы переживали короче, длиннее зато в temp. 4°C и —20°C.

J. Dąbrowski

CHARACTERISTICS OF THERMOPHILIC MICROORGANISMS FROM
THE GENUS *CAMPYLOBACTER* ISOLATED FROM VARIOUS SOURCES

III. Survival of *C. jejuni* in Meat Extract with Added Chemical Compounds

Summary

A study was carried out on the effect of the components of pickling mixtures added to meat extract on the survival of *C. jejuni* at various temperatures. Of the studied chemical compounds sodium nitrite, potassium nitrate and sodium glutamate prolonged the survival or had no effect on *C. jejuni*. On the other hand, the mixtures of pickling substances, polyphosphates and ascorbic acid (in a lower degree) reduced the survival of these bacteria. NaCl had also an unfavourable effect, but not on all tested strains. The degree of the unfavourable effect of various components of these mixtures on *C. jejuni* in meat extract depended on the size of the inoculum, and, in a lower degree, on temperature. At 20°C the tested strains had the shortest survival, while at 4°C and —20°C this survival was longer.

PIŚMIENICTWO

1. Blaser M. J., Berkowitz I. D., La Force F. M., Cravens J., Reller L. B., Wang W.-L. L.: *Campylobacter enteritis*: Clinical and epidemiologic features. *Ann. intern. Med.*, 1979, 91, 179. — 2. Blaser M. J., Hardesty H. L., Powers B., Wang W.-L. L.: Survival of *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni* in biological milieus. *J. clin. Microbiol.*, 1980, 11, 309. — 3. Dąbrowski J.: Wpływ składników mieszanek peklujących na wzrost *Campylobacter jejuni*. *Roczniki PZH*, 1987, 38 (w druku). — 4. Dąbrowski J.: Charakterystyka termofilnych drobnoustrojów z rodzaju *Campylobacter* izolowanych z różnych źródeł. II. Izolacja i właściwości wyosobnionych szczepów. *Roczniki PZH* (w druku). — 5. Doyle M. P.: *Campylobacter fetus* subsp. *jejuni*: An old pathogen on new concern. *J. Fd Ptot.* 1981, 44, 480. — 6. Doyle M. P., Roman D. J.: Response of *Campylobacter jejuni* on sodium chloride. *Appl. env. Microbiol.* 1982, 43, 561. — 7. Fletcher R. D., Albers A. C., Chen A. K., Albertson (jr) J. N.: Ascorbic acid inhibition of *Campylobacter jejuni* growth. *Appl. env. Microbiol.*, 1983, 45, 792. — 8. Fletcher R. D., Plastringe W. N.: Difference in physiology of *Vibrio* ssp. from chickens and man. *Avian Dis.* 1964, 8, 72. — 9. Hänninen M.-L.: The effect of NaCl on *Campylobacter jejuni/coli*. *Acta vet. scand.* 1981, 22, 578. — 10. Kafel S.: Manual on microbiological standards for foods, food sampling and basic procedures for enumeration of microorganisms in foods, WHO, Jakarta, 1981. — 11. Kelch F., Bühlman X.: Der Einfluss handelsüblicher Phosphate auf das Wachstum von Mikroorganismen. *Fleischwirtschaft* 1958, 10, 325. — 12. Kendall E. J. C., Tanner E. I.: *Campylobacter enteritis* in general practice. *J. Hyg. Camb.* 1982, 88, 155. — 13. Kossakowska A.: Wpływ wielofosforanów na niektóre drobnoustroje rodzaju *Clostridium* w konserwach mięsnych pasteryzowanych. *Pol. Arch. wet.* 1971, 14, 593. — 14. Osuchowska E.: Wpływ komponentów mieszanek peklujących na termooporność *Lactobacillus viridescens* w mięsie. Praca doktorska, AR-T Olsztyn, Biblioteka, 1980. — 15. Smibert R. M.: *Campylobacter*. W: Buchanan R. E., Gibbons N. E. — *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Wyd.: Williams and Willkins, Baltimore, 1974. — 16. Sticht-Groh V.: *Campylobacter* in pig faeces. *Vet. Res.*, 1981, 108, 42.

Dnia 1987.06.27.

24-100 Puławy ul. Kołłątaja 40 m. 18.