

## **Využití přídatných látek k prodloužení údržnosti masných výrobků**

HELENA VELICHOVÁ - PAVEL BŘEZINA - PETR PIPEK - PAVEL VALCHÁŘ

**SOUHRN.** V práci byl ověřován účinek přídatných látek (aditiv) prodlužujících údržnost masných výrobků. Jako experimentální materiál byly použity vzorky homogenního salámu Junior vyrobené v podniku Masný průmysl Krásno, s. r. o., Valašské Meziříčí. Byla testována aditiva na bázi mléčnanu, bakteriocinu a octanu. Aditiva byla aplikována do díla při výrobě salámu. Účinky aditiv se posuzovaly na základě rozborů jednotlivých vzorků. Aplikace mléčnanu do díla salámu Junior přispěla ke zlepšení mikrobiologické stability výrobku. Došlo ke zpomalení mikrobiálního nárůstu.

**KLÍČOVÁ SLOVA:** aditiva; údržnost; mléčnany; bakteriociny; octany

Na jakost výrobků potravinářského průmyslu jsou kladeny stále vyšší požadavky od konzumentů i ze strany legislativní. Změna způsobu distribuce potravin vyžaduje zvýšit výrobní jistotu a prodloužit údržnost výrobků. Předpokladem pro splnění těchto požadavků je především dobrá výrobní praxe a vysoká úroveň hygieny.

V masném průmyslu se pro zlepšení kvality a zajištění údržnosti výrobků používá celá řada přídatných látek (aditiv). Spotřebitel si ale žádá výrobek s dostatečně dlouhou dobou trvanlivosti a zároveň požaduje, aby při jeho výrobě bylo použito co nejméně chemických přísad a byly zachovány organoleptické a nutriční vlastnosti dané potraviny. V oblasti nechemických aditiv zvyšujících údržnost je pozornost zaměřena na aplikaci organických kyselin, především pak kyseliny mléčné a jejích solí a využití bakteriocinů [1-3]. Obě tyto složky vznikají jako metabolické produkty ušlechtilé mikroflóry

---

Ing. Helena VELICHOVÁ, Prof. Ing. Pavel BŘEZINA, CSc., Katedra ekonomiky a hygieny výživy, Vysoká vojenská škola pozemního vojska, Sídliště Víta Nejedlého, 682 03 Vyškov, Česká republika.

Doc. Ing. Petr PIPEK, CSc., Ústav konzervace potravin a technologie masa, Vysoká škola chemicko-technologická, Technická 3, 166 28 Praha 6, Česká republika.

Ing. Pavel VALCHÁŘ, Masný průmysl Krásno, s. r. o., Hranická 430, 757 61 Valašské Meziříčí, Česká republika.

(mléčných bakterií) při fermentaci potravin a umožňují (společně s produkcí peroxidu vodíku) prosadit se této ušlechtilé mikroflóry proti nežádoucím kmenům bakterií [4].

Kyselina mléčná je využívána k povrchovému ošetření masa, mléčnany slouží k přímému přidavku do masných výrobků. Jako aditiva se používají mléčnan sodný a mléčnan draselný [5,6]. V obou případech jde o soli kyseliny L-(+)-mléčné. Na rozdíl od kyseliny mléčné mléčnan nesnižuje pH, nýbrž působí na principu snížení aktivity vody. Vedle toho má mléčnanový anion specifické účinky na mikroflóru [7].

Bakteriociny jsou proteinové metabolity bakterií s antimikrobními účinky. Většinou mají úzké inhibiční spektrum baktericidní aktivity soustředěné na příbuzné druhy mikroorganismů [8]. Působí baktericidně, i když u některých se popisuje účinek bakteriostatický. Chemicky jsou bakteriociny chuťově neutrální, stravitelné proteiny. V masném průmyslu se pro relativně široké spektrum antimikrobní aktivity zkouší pediociny (pediocin AcH) [9,10].

Cílem práce bylo ověření účinnosti jednotlivých přídatných látek prodloužících účinnost masných výrobků.

## **Materiál a metody**

Jako experimentální materiál byly použity vzorky salámu Junior vyrobené v podniku Masný průmysl Krásno, s. r. o., Valašské Meziříčí. Aplikací preparátů do díla při jeho výrobě byl předpoklad zvýšení výrobní jistoty a prodloužení doby účinnosti.

Byla testována aditiva: 60% mléčnan sodný (neutrální sůl kyseliny L-(+)-mléčné, výrobek holandské firmy Puarac Biochem B. V., Gorinchem, dodavatel pro Českou republiku firma IFC Food, s. r. o., Praha), bakteriocin (účinnou složkou je pediocin AcH, preparát vyrábí firma Quest USA, dodává firma Amerex, s. r. o., Praha), směsné aditivum (účinnou složkou preparátu je octan sodný a askorban, vyrábí ho firma Dera Food Technology, Bornem, Belgie, dodává firma Dera Food Technology, s. r. o., Brno).

Při výrobě vzorků s přidavkem aditiv se k výchozí surovině na salám Junior přidaly uvedené preparáty. Dílo bylo naráženo do umělohmotných obalů, jednotlivé kusy se oddělily sponováním. Výrobek byl tepelně opracován horkou párou při teplotě v jádře 70 °C po dobu 10 minut, následně vychlazen.

Byly vyrobeny 4 vzorky salámu Junior:

- Junior - kontrolní vzorek, bez přidavku aditiva;
- Junior - přídatek bakteriocinu, 0,3 % hm.;

- Junior - přídavek mléčnanu, 2,5 % hm.;
- Junior - přídavek octanu, 0,5 % hm.

Po nakrájení, vakuovém zabalení a přepravě byly vzorky salámu skladovány v chladničce při teplotě 6 °C po dobu 5 týdnů od výroby. Účinky aditiv se posuzovaly na základě rozborů jednotlivých vzorků. Maso a masné výrobky se mikrobiologicky hodnotili dle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 91/1999 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 294/1997 Sb., o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení [11].

Mikrobiologický rozbor zahrnoval:

- stanovení celkového počtu mikroorganismů (ČSN ISO 4833) [12];
- stanovení počtu bakterií rodu *Lactobacillus* (ČSN 56 0094) [13];
- stanovení počtu kvasinek (ČSN ISO 7954) [14];
- stanovení počtu koliformních bakterií (ČSN ISO 4832) [15];
- stanovení počtu bakterií druhu *Staphylococcus aureus* (ČSN ISO 6888) [16];
- průkaz bakterií druhu *Listeria monocytogenes* (Státní veterinární ústav Jihlava) [17].

## Výsledky a diskuse

Vliv přídavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst jednotlivých skupin mikroorganismů během skladování zobrazují tabulky a obrázky 1 - 4.

U plátkovaného salámu Junior, vakuově baleného, došlo k výraznějšímu ovlivnění nárůstu celkového počtu mikroorganismů s využitím mléčnanu. Hodnoty celkového počtu mikroorganismů byly u vzorku obsahujícího

TAB. 1. Vliv přídavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst celkového počtu mikroorganismů u vzorků během skladování.

TAB. 1. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the increase of total viable counts in samples during their storage.

| Doba skladování [týden] <sup>1</sup> | Kontrola <sup>2</sup>               | Bakteriocin <sup>3</sup> | Mléčnan <sup>4</sup> | Octan <sup>5</sup>   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|                                      | [KTJ.g <sup>-1</sup> ] <sup>6</sup> |                          |                      |                      |
| 1                                    | 1,50.10 <sup>5</sup>                | 2,70.10 <sup>5</sup>     | 2,50.10 <sup>5</sup> | 9,00.10 <sup>5</sup> |
| 2                                    | 1,40.10 <sup>6</sup>                | 6,00.10 <sup>5</sup>     | 4,90.10 <sup>5</sup> | 1,30.10 <sup>8</sup> |
| 3                                    | 1,30.10 <sup>7</sup>                | 2,50.10 <sup>8</sup>     | 6,10.10 <sup>5</sup> | 3,20.10 <sup>8</sup> |
| 4                                    | 7,60.10 <sup>8</sup>                | 1,30.10 <sup>9</sup>     | 2,20.10 <sup>7</sup> | 3,80.10 <sup>8</sup> |
| 5                                    | 1,40.10 <sup>9</sup>                | 2,40.10 <sup>8</sup>     | 6,50.10 <sup>8</sup> | 4,00.10 <sup>8</sup> |

1 - time of storage [week], 2 - control, 3 - bacteriocin, 4 - lactate, 5 - acetate, 6 - [CFU.g<sup>-1</sup>].

TAB. 2. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst bakterií rodu *Lactobacillus* u vzorků během skladování.

TAB. 2. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of bacteria of the genus *Lactobacillus* in samples during their storage.

| Doba skladování [týden] <sup>1</sup> | Kontrola <sup>2</sup>               | Bakteriocin <sup>3</sup> | Mléčnan <sup>4</sup> | Octan <sup>5</sup>   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|                                      | [KTJ.g <sup>-1</sup> ] <sup>6</sup> |                          |                      |                      |
| 1                                    | 3,80.10 <sup>4</sup>                | 4,70.10 <sup>4</sup>     | 5,20.10 <sup>4</sup> | 7,00.10 <sup>3</sup> |
| 2                                    | 4,90.10 <sup>5</sup>                | 2,80.10 <sup>5</sup>     | 1,50.10 <sup>5</sup> | 8,20.10 <sup>6</sup> |
| 3                                    | 6,70.10 <sup>6</sup>                | 4,30.10 <sup>6</sup>     | 5,80.10 <sup>5</sup> | 1,80.10 <sup>7</sup> |
| 4                                    | 2,80.10 <sup>7</sup>                | 5,90.10 <sup>6</sup>     | 8,30.10 <sup>5</sup> | 3,20.10 <sup>8</sup> |
| 5                                    | 9,20.10 <sup>7</sup>                | 1,00.10 <sup>7</sup>     | 1,90.10 <sup>5</sup> | 1,10.10 <sup>9</sup> |

1 - time of storage [week], 2 - control, 3 - bacteriocin, 4 - lactate, 5 - acetate, 6 - [CFU.g<sup>-1</sup>].

TAB. 3. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst koliformních bakterií u vzorků během skladování.

TAB. 3. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of coliform bacteria in samples during their storage.

| Doba skladování [týden] <sup>1</sup> | Kontrola <sup>2</sup>               | Bakteriocin <sup>3</sup> | Mléčnan <sup>4</sup> | Octan <sup>5</sup>   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|                                      | [KTJ.g <sup>-1</sup> ] <sup>6</sup> |                          |                      |                      |
| 1                                    | 1,00.10 <sup>4</sup>                | 3,00.10 <sup>4</sup>     | 5,00.10 <sup>2</sup> | 4,20.10 <sup>4</sup> |
| 2                                    | 6,70.10 <sup>4</sup>                | 5,80.10 <sup>4</sup>     | 6,90.10 <sup>2</sup> | 2,10.10 <sup>5</sup> |
| 3                                    | 5,90.10 <sup>5</sup>                | 4,20.10 <sup>4</sup>     | 7,00.10 <sup>3</sup> | 7,00.10 <sup>5</sup> |
| 4                                    | 2,10.10 <sup>6</sup>                | 1,30.10 <sup>6</sup>     | 7,70.10 <sup>5</sup> | 4,70.10 <sup>5</sup> |
| 5                                    | 4,90.10 <sup>4</sup>                | 2,20.10 <sup>6</sup>     | 4,30.10 <sup>6</sup> | 4,40.10 <sup>5</sup> |

1 - time of storage [week], 2 - control, 3 - bacteriocin, 4 - lactate, 5 - acetate, 6 - [CFU.g<sup>-1</sup>].

TAB. 4. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst bakterií druhu *Staphylococcus aureus* u vzorků během skladování.

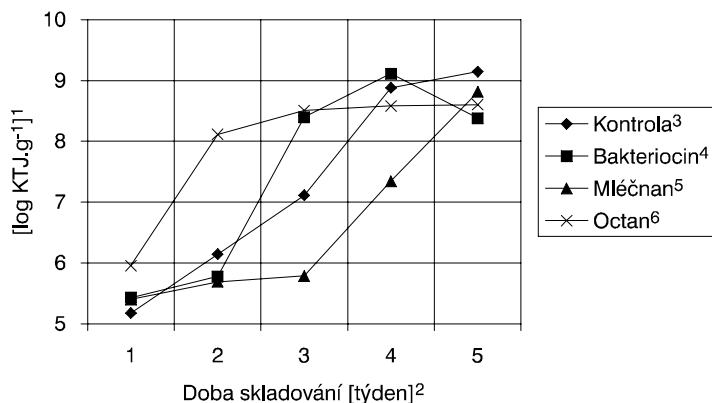
TAB. 4. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of bacteria *Staphylococcus aureus* in samples during their storage.

| Doba skladování [týden] <sup>1</sup> | Kontrola <sup>2</sup>               | Bakteriocin <sup>3</sup> | Mléčnan <sup>4</sup> | Octan <sup>5</sup>   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
|                                      | [KTJ.g <sup>-1</sup> ] <sup>6</sup> |                          |                      |                      |
| 1                                    | 4,50.10 <sup>1</sup>                | 1,20.10 <sup>2</sup>     | 2,60.10 <sup>2</sup> | 7,30.10 <sup>1</sup> |
| 2                                    | 9,00.10 <sup>3</sup>                | 5,60.10 <sup>2</sup>     | 2,40.10 <sup>2</sup> | 2,60.10 <sup>3</sup> |
| 3                                    | 5,70.10 <sup>4</sup>                | 1,80.10 <sup>4</sup>     | 3,10.10 <sup>3</sup> | 1,30.10 <sup>5</sup> |
| 4                                    | 3,30.10 <sup>6</sup>                | 5,50.10 <sup>6</sup>     | 3,50.10 <sup>4</sup> | 2,70.10 <sup>6</sup> |
| 5                                    | 6,20.10 <sup>5</sup>                | 6,00.10 <sup>6</sup>     | 4,50.10 <sup>4</sup> | 2,80.10 <sup>6</sup> |

1 - time of storage [week], 2 - control, 3 - bacteriocin, 4 - lactate, 5 - acetate, 6 - [CFU.g<sup>-1</sup>].

mléčnan nižší než u kontrolního vzorku, a to po celou dobu skladování (po dobu 5 týdnů). U vzorku s přidavkem bakteriocinového preparátu byly tyto hodnoty od 2. do 4. týdne vyšší ve srovnání s kontrolním vzorkem. Přídavek octanu umožnil nepatrné snížení celkového počtu mikroorganismů teprve od 4. týdne skladování (viz tab. 1 a obr. 1).

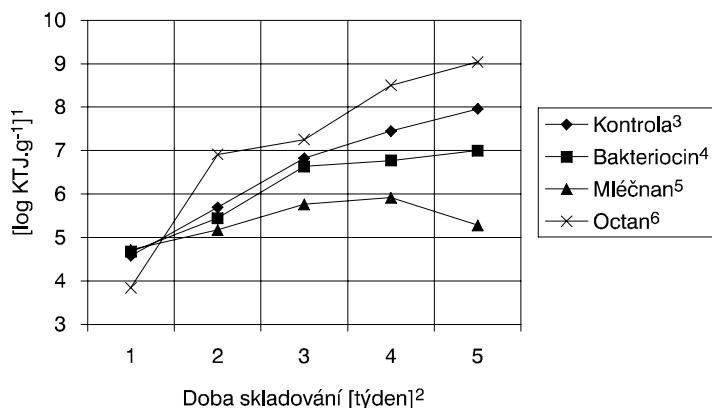
Jednou z nepříjemných závad u měkkých salámů, zejména vakuově balených, je nárůst mléčných bakterií (laktobacilů), které produkují kyselinu mléčnou a další produkty, a způsobují tak snížení pH a nakyslou chuť výrobku. Aplikace mléčnanu sodného má nárůstu laktobacilů zabránit. U vzorku



OBR. 1. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst celkového počtu mikroorganismů u vzorků během skladování.

FIG. 1. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the increase of total viable counts in samples during their storage.

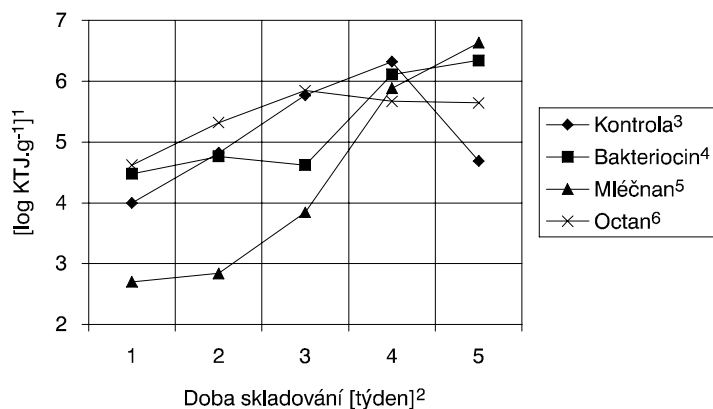
1 - [log CFU.g<sup>-1</sup>], 2 - time of storage [week], 3 - control, 4 - bacteriocin, 5 - lactate, 6 - acetate.



OBR. 2. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst bakterií rodu *Lactobacillus* u vzorků během skladování.

FIG. 2. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of bacteria of the genus *Lactobacillus* in samples during their storage.

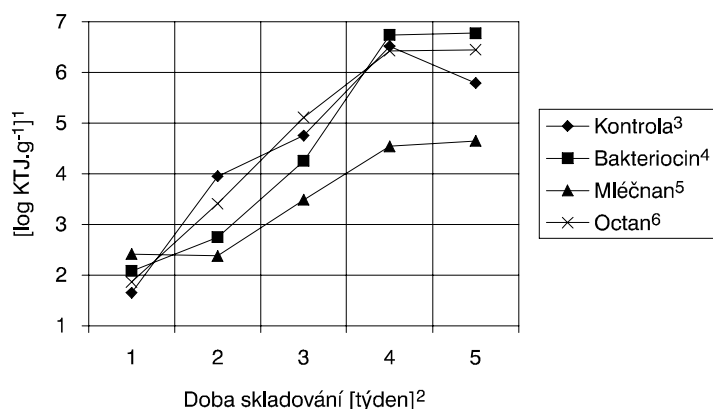
1 - [log CFU.g<sup>-1</sup>], 2 - time of storage [week], 3 - control, 4 - bacteriocin, 5 - lactate, 6 - acetate.



OBR. 3. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst koliformních bakterií u vzorků během skladování.

FIG. 3. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of coliform bacteria in samples during their storage.

1 - [log CFU.g<sup>-1</sup>], 2 - time of storage [week], 3 - control, 4 - bacteriocin, 5 - lactate, 6 - acetate.



OBR. 4. Vliv přidavku bakteriocinu, mléčnanu a octanu na nárůst bakterií druhu *Staphylococcus aureus* u vzorků během skladování.

FIG. 4. Effect of the addition of the bacteriocin, lactate and acetate on the growth of bacteria *Staphylococcus aureus* in samples during their storage.

1 - [log CFU.g<sup>-1</sup>], 2 - time of storage [week], 3 - control, 4 - bacteriocin, 5 - lactate, 6 - acetate.

s přidavkem mléčnanu byla četnost laktobacilů v průběhu skladování nižší přibližně o jeden řád ve srovnání s kontrolním vzorkem. Aplikace bakteriocinu nárůstu laktobacilů nezabránila. Počty laktobacilů u vzorku obsahujícího octan byly dokonce po celou dobu skladování vyšší než u kontrolního vzorku (viz tab. 2 a obr. 2).

Koliformní bakterie udávají stav hygieny při výrobě a indikují, že stejným způsobem se do potravin mohou dostat střevní patogeny. Jako nejúčinnější byl zjištěn přídavek mléčnanu, následně přídavek bakteriocinu. V případě využití octanu byl počet koliformních bakterií ve srovnání s kontrolním vzorkem snížen od 3. týdne skladování (viz tab. 3 a obr. 3).

Na nárůst bakterií druhu *Staphylococcus aureus* měl významný vliv pouze přídavek mléčnanu (viz tab. 4 a obr. 4).

U kontrolního vzorku, vzorku s přídavkem bakteriocinu, mléčnanu a octanu nebyla zjištěna přítomnost bakterií druhu *Listeria monocytogenes*. Stejně tak nebyla prokázána přítomnost kvasinek.

## Závěr

Práce byla zpracována za účelem zjištění a ověření účinnosti přídatných látek k prodloužení údržnosti salámu Junior. Byla testována aditiva na bázi mléčnanu, bakteriocinu a octanu.

Z výsledků mikrobiologického hodnocení je patrné, že největší účinnost prokázal přídavek mléčnanu. Aplikace mléčnanu do díla salámu Junior přispěla ke zlepšení mikrobiální stability výrobku. Došlo ke zpomalení mikrobiálního nárůstu, čímž se prodlouží údržnost. Nelze však přesně stanovit dobu, o kterou se údržnost salámu Junior zvýší, neboť hodnoty povolené mikrobiální kontaminace byly v případě tohoto experimentu překročeny již v 1. týdnu skladování. Za možnou příčinu zvýšeného počtu mikroorganismů může být považováno použití ručního nářezového kráječe a následné balení, ale především nedodržení chladicího řetězce při přepravě vzorků. I přes tuto skutečnost však bylo možné prokázat vliv přídatných látek na nárůst jednotlivých skupin mikroorganismů.

Sledovaná aditiva se ukázala být více či méně účinná ve zpomalování mikrobiálního růstu přesto, že působí na rozdílném principu. Při jejich aplikaci je vždy třeba zvážit, jakého účelu chceme dosáhnout, kolik nákladů bude na tento účel vynaloženo, jak ovlivní jejich aplikace organoleptické vlastnosti výrobku a za jakých podmínek se bude příslušné aditivum aplikovat. Je třeba mít na paměti, že neuvážená aplikace může selektivním vyřazením některých mikrobiálních skupin z ekosystému porušit rovnováhu a způsobit nárůst nežádoucích mikroorganismů. Proto lze právem požadovat, aby použití podobných preparátů zůstalo omezeno jen na výrobce s vysokou úrovní technologie a hygieny a nebylo využíváno u nevyhovujících provozů k zakrytí problémů s hygienou.

## Literatura

1. PIPEK, P. - BRYCHTA, J. - LAMERS, P. P. - BŘEZINA, P.: Milchsäure und Laktat für die Haltbarkeit von Geflügelfleischerzeugnissen. *Fleischerei Technik*, 14, 1998, č. 7-8, s. 20-23.
2. PIPEK, P. - KUNSTOVÁ, R. - PASTYŘÍK, R. - BŘEZINA, P.: Údržnost masných výrobků bez dusitanů. *Maso*, 10, 1999, č. 3, s. 44-45.
3. PIPEK, P. - BAČO, B.: Lactic acid: meat surface decontaminant. II. *Maso*, 8, 1997, č. 1, s. 65-68.
4. PIPEK, P.: *Technologie masa II*. 1. vyd. Praha : Karmelitánské nakladatelství, 1998. 360 s. ISBN 80-7182-283-8.
5. JEZ, D. - WAJDIK, J. - HERMAN, H.: Effect of 2 % added sodium lactate on the microbiological stability of poultry products. *Gospodarka-Miesna*, 50, 1998, č. 6, s. 58-59.
6. MASCORT, J.: Use of lactate to control *Listeria monocytogenes*. *Eurocarne*, 10, 2000, č. 83, s. 123-126.
7. PIPEK, P. - BŘEZINA, P. - JELENÍKOVÁ, J. - BRYCHTA, J.: Aditiva a údržnost. *Maso*, 8, 1997, č. 6, s. 45-48.
8. PIPEK, P. - BŘEZINA, P. - DRHOLEC, T. - VALCHÁŘ, P. - VELICHOVÁ, H.: Aditiva prodlužující údržnost masných výrobků. *Maso*, 8, 1997, č. 5, s. 44-47.
9. VELICHOVÁ, H. - BŘEZINA, P.: Využití přídatku aditiv k prodloužení údržnosti vybraných masných výrobků. In: *Sborník teoreticko praktické konference Fakulty ekonomiky obrany státu Vysoké vojenské školy pozemního vojska. Vyškov : Vysoká vojenská škola pozemního vojska*, 1998, s. 119-128. ISBN 80-7231-003-8.
10. PIPEK, P. - STAŇKOVÁ, L.: The effect of bacteriocins on the lactobacilli growth in vacuum packed meat products. *Potravinářské vědy*, 14, 1996, č. 2, s. 109-117.
11. Vyhláška MZ č. 91/1999 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 294/1997 Sb., o mikrobiologických požadavcích na potraviny, způsobu jejich kontroly a hodnocení. Praha : Tiskárna Ministerstva vnitra, 1999.
12. ČSN ISO 4833 Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení celkového počtu mikroorganismů. *Technika počítání kolonií*. Praha : Český normalizační institut, 1995.
13. ČSN 56 0094 Potravinářské výrobky. Stanovení bakterií rodu *Lactobacillus*. Praha : Vydavatelství Úřadu pro normalizaci a měření, 1988.
14. ČSN ISO 7954 Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení počtu kvasinek a plísní. *Technika počítání kolonií vykultivovaných při 25 °C*. Praha : Český normalizační institut, 1995.
15. ČSN ISO 4832 Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení počtu koliformních bakterií. *Technika počítání kolonií*. Praha : Český normalizační institut, 1995.
16. ČSN ISO 6888 Mikrobiologie. Všeobecné pokyny pro stanovení počtu *Staphylococcus aureus*. *Technika počítání kolonií*. Praha : Český normalizační institut, 1995.
17. ČSN ISO 10560 Mléko a mléčné výrobky - Průkaz *Listeria monocytogenes*. Praha : Český normalizační institut, 1996.

Do redakcie došlo 6.4.2001.

**Application of additive substances for the extension of shelf life of meat products**

VELICHOVÁ, H. - BŘEZINA, P. - PIPEK, P. - VALCHÁŘ, P.:

Bull. potrav. Výsk., 40, 2001, p. 221-229.

**SUMMARY.** Effect of additive substances to extend the shelf life of meat products was verified. Samples of a homogeneous salami Junior produced in the corporation Masný průmysl Krásno, s. r. o., Valašské Meziříčí were used as the experimental material. Additive substances based on lactate, bacteriocin and acetate were tested. The additive substances were applied to the batter during the salami production. The effects of the additive substances were evaluated based upon the analysis of individual samples. The application of lactate to the batter of the salami Junior improved the microbiological stability of the product. The rate of microbial growth was reduced.

**KEYWORDS:** additive substances; shelf life; lactates; bacteriocins; acetates