



Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC

The development of a method for psychotropic microflora segregation from frozen and iced meat and from the equipment of meat processing enterprises

V.Z. Salata*, M.V. Kuhtyn**, Y.B. Perkiy***

*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj, Lviv, Ukraine

**Ternopil Ivan Pului National Technical University, Ternopil, Ukraine

***Ternopil Research Station of the Institute of Veterinary Medicine, NAAS, Ternopil, Ukraine

Article info

Received 24.02.2018

Received in revised form
1.03.2018

Accepted 7.03.2018

Lviv National University of
Veterinary Medicine and
Biotechnologies named after
S.Z.Gzhytskyj, Pekarska Str. 50,
Lviv, 79010, Ukraine
Tel.: +38-067-728-89-33
E-mail:
salatavolod@ukr.net

Ternopil Ivan Puluj National
Technical University, Ruska Street,
56, Room 2-80, Ternopil, 46001,
Ukraine
Tel.: +38-035-222-02-21
E-mail: Kuchtynnic@gmail.com

The development of rapid methods for assessing the safety and quality of meat raw materials and the sanitary state of technological equipment is always an acute issue. The paper presents the results of researches on evaluation of the developed way to define the quantitative contents of psychotropic microorganisms in beef meat and washouts from the equipment of meat-processing enterprises. To determine the number of psychotropic microorganisms we used a standard microbiological method when the segregation of psychotropic microorganisms from products of animal origin was carried out at a temperature of 6.5° C and incubated for 10 days. The method for isolating psychotropic microorganisms from meat and factory equipment of meat processing enterprises was developed. This method involves incubating inoculation at a temperature of 19 ± 1° C for 72 hours and counting the number of colonies formed. It has been established that in the washouts selected from cooled and frozen beef carcasses, which in the standard method had an insignificant content of psychotropic bacteria – 103 CFU / cm³ per washout, the deviation in the amount of microflora in the developed method did not exceed 5.0%. In beef washouts with the number of psychotropes of 104 or more CFU/cm³ in the standard method, with the help of determined method we found an increase of psychotropic bacteria from 4.1 to 8.7 %. Almost the same trend was observed in the study of the washouts from selected equipment of meat-processing enterprises. When studying the morphological composition of the isolated microflora applying the standard and developed methods, it was found that an increase in the number of psychotropic microorganisms in the developed method occurs due to the development of Gram-positive rods and coccal forms of bacteria. Thus, a method has been developed for the quantitative determination of psychotropic microorganisms in meat and the equipment of meat processing enterprises, which makes it possible to isolate psychotropic microorganisms 3.3 times faster than in the standard way and to assess the sanitary and hygienic state of production.

Key words: psychotropic microflora; method of estimation of meat; washings from equipment of meat processing enterprises

Розробка способу виділення психотрофної мікрофлори з примороженого і замороженого м'яса та з обладнання м'ясопереробних підприємств

В. З. Салата*, М. Д. Кухтин**, Ю. Б. Перкій***

*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Львів, Україна

**Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя, Тернопіль, Україна

***Тернопільська дослідна станція Інституту ветеринарної медицини НААН, Тернопіль, Україна

Citation:

Salata, V.Z., Kuhtyn, M.V. & Perkiy, Y.B. (2018). The development of a method for psychotropic microflora segregation from frozen and iced meat and from the equipment of meat processing enterprises. *Science and Technology Bulletin of SRC for Biosafety and Environmental Control of AIC*, 6 (1), 30–34.

Наведено результати досліджень щодо оцінки розробленого способу визначення кількісного вмісту психротрофних мікроорганізмів із м'яса яловичини та змивів із обладнання м'ясопереробних підприємств. Для визначення кількості психротрофних мікроорганізмів використали класичний стандартний мікробіологічний метод, у якому виділення психротрофних мікроорганізмів із продуктів тваринного походження проводять за температури 6,5 °C інкубація протягом 10 діб. Розроблений спосіб виділення психротрофних мікроорганізмів із м'яса та технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств передбачає інкубацію посівів за температури $19,0 \pm 1,0$ °C протягом 72 годин і підрахунок кількості утворених колоній. Встановлено, що у змивах відібраних із приморожених і заморожених яловичих туш, які у класичному способі мали незначний уміст психротрофних бактерій – 10^3 КУО/см³ змиву, відхилення у кількості мікрофлори в розробленому способі не перевищувало 5,0%. У змивах із яловичини з кількістю психротрофів у класичному способі 10^4 і більше КУО/см³, виявили збільшення у розробленому способу психротрофних бактерій від 4,1 до 8,7%. Практично аналогічну тенденцію відмічали і при дослідженні змивів відібраних із обладнання м'ясопереробних підприємств. При дослідженні морфологічного складу виділеної мікрофлори в класичному та розробленому способах виявлено, що збільшення кількості психротрофних мікроорганізмів у розробленому способі відбувається за рахунок розвитку грампозитивних паличок і кокових форм бактерій. Розроблений спосіб кількісного визначення психротрофних мікроорганізмів із м'яса та обладнання м'ясопереробних підприємств дає можливість у 3,3 рази швидше виділити психротрофні мікроорганізми, порівняно з класичним способом і оцінити санітарно-гігієнічний стан виробництва.

Ключові слова: психротрофна мікрофлора; спосіб оцінки м'яса; змиви з обладнання м'ясопереробних підприємств

Вступ

Одним із основних завдань, які стоять перед харчовою галуззю, є забезпечення внутрішнього ринку високоякісною м'ясною продукцією вітчизняного виробництва та її просування на зовнішні ринки. У розвитку даної галузі першочерговим завданням потрібно ставити забезпечення населення безпечною продукцією. Проте, в сучасних умовах, для збереження якості та безпечності більшості м'ясних продуктів необхідно використовувати холодилине зберігання за різних температур (Maslikov, 2007; Salata et al., 2017). Застосувавши ту чи іншу температуру для зберігання м'яса та м'ясопродуктів можна загальмувати чи сповільнити діяльність мікрофлори (Bal'-Prilipko et al., 2006; Salata and Kukhyn, 2017b). Так, у неохолодженому м'ясі та продуктах переважає мезофільна аеробна і факультативно анаеробна мікрофлора. У той же час, за їх зберігання в охолодженому стані домінує психротрофна (холодолюбива) мікрофлора, і саме вона, буде спричиняти технологічні вади та впливати на санітарно-гігієнічні показники (Semaniuk et al., 2005).

Нині актуальною у м'ясній промисловості залишається проблема визначення кількісного вмісту психротрофної мікрофлори в охолодженому м'ясі та готових м'ясних продуктах, які зберігаються в умовах холодилиника (Yefimova and Kasiachuk, 2013). Адже при зберіганні охолодженого м'яса та м'ясних продуктів кількісний і якісний склад мікрофлори поступово змінюється та, як ми відмічали, така група мікроорганізмів як мезофільна (МАФАНМ) втрачає своє показове значення гігієнічної безпечності продукції. У той же час, психротрофна мікрофлора продовжує активно розвиватися та стає

домінантною, а також, розмножується не тільки на поверхні, а й у середині м'ясного продукту (Salata and Kukhyn, 2017a).

На даний час існуючий стандартний метод (Gruetzmacher and Bradley, 1999; DSTU IDFA: 2003, 2005) передбачає визначення вмісту психротрофної мікрофлори в харчових продуктах за температури інкубації посівів $6,5 \pm 0,5$ °C протягом 10 діб. Такий метод, хоч і є арбітражний, проте він досить довготривалий у часі та не дає швидкої відповіді про обсіменіння м'яса умовно-патогенними і технічно-шкідливими мікроорганізмами. Тому розробка методів, які б враховували, крім кількісного ще й якісний склад психротрофної мікрофлори, а також давали швидкий результат є актуальним для переробних підприємств.

Мета роботи – розробити швидкий спосіб визначення кількісного вмісту психротрофних мікроорганізмів із м'яса та змивів із обладнання м'ясопереробних підприємств.

Матеріал і методи досліджень

Експериментальні дослідження проводили в лабораторіях Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького та на м'ясопереробних підприємствах Львівської і Тернопільської областей.

Відбирання проб яловичини та змивів із туш проводили згідно з методичними рекомендаціями (Yakubchak et al., 2005). Мікробіологічні дослідження м'яса і його зберігання проводили згідно з ГОСТ 21237 та Регламенту комісії ЄС №2073/2005. Для визначення кількості психротрофних мікроорганізмів здійснювали посів 1 см³ змиву або його десятикратних розведень у

чашки Петрі, заливали 15 см³ розплавленого і остиглого до 45,0 ± 5,0 °С МПА, інкубацією посівів проводили за температури + 6,5 °С протягом 10 діб (DSTU IDFA: 2003, 2005).

Досліджено 51 пробу примороженого та замороженого м'яса і 27 проб змивів із технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств. У дослід взято проби з високим вмістом психротрофних мікроорганізмів на поверхні туш (більше 10⁵ КУО/см³ змиву з поверхні) та у змивах із обладнання більше 10³ КУО/см³, і проби з незначним вмістом мікроорганізмів.

Результати та їх обговорення

Розроблено спосіб виділення психротрофних мікроорганізмів із м'яса та технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств. Даний спосіб передбачає інкубацію посівів за температури 19,0 ± 1,0 °С протягом 72 годин і підрахунок кількості утворених колоній.

Таблиця.

Порівняння кількісного вмісту психротрофних мікроорганізмів у класичному і розробленому способі, $M \pm m, n = 78$

№ проби	Кількість психротрофних мікроорганізмів, КУО/см ³ змиву з поверхні м'яса, або см ³ змиву з обладнання		Відхилення класичного способу, %
	класичний спосіб	розроблений спосіб	
Змиви з поверхні яловичинних туш			
1	7,6 ± 0,2 × 10 ³	7,9 ± 0,2 × 10 ³	+ 3,9
2	4,0 ± 0,1 × 10 ³	4,2 ± 0,1 × 10 ³	+ 5,0
3	9,3 ± 0,2 × 10 ³	9,7 ± 0,3 × 10 ³	+ 4,3
4	6,0 ± 0,2 × 10 ³	6,3 ± 0,2 × 10 ³	+ 5,0
5	8,7 ± 0,1 × 10 ³	9,1 ± 0,3 × 10 ³	+ 4,6
6	2,3 ± 0,1 × 10 ⁴	2,5 ± 0,1 × 10 ⁴	+ 8,7
7	4,6 ± 0,1 × 10 ⁴	4,9 ± 0,1 × 10 ⁴	+ 6,9
8	7,8 ± 0,2 × 10 ⁴	8,3 ± 0,3 × 10 ⁴	+ 6,4
9	3,7 ± 0,2 × 10 ⁴	3,9 ± 0,1 × 10 ⁴	+ 5,4
10	8,9 ± 0,3 × 10 ⁴	9,3 ± 0,3 × 10 ⁴	+ 4,5
11	1,3 ± 0,1 × 10 ⁵	1,4 ± 0,1 × 10 ⁵	+ 7,6
12	1,8 ± 0,2 × 10 ⁵	1,9 ± 0,1 × 10 ⁵	+ 5,5
13	5,6 ± 0,2 × 10 ⁵	5,8 ± 0,2 × 10 ⁵	+ 3,6
14	7,9 ± 0,3 × 10 ⁵	8,3 ± 0,2 × 10 ⁵	+ 5,1
15	8,7 ± 0,3 × 10 ⁵	9,1 ± 0,1 × 10 ⁵	+ 4,6
16	5,9 ± 0,2 × 10 ⁶	6,2 ± 0,2 × 10 ⁶	+ 5,1
17	9,6 ± 0,3 × 10 ⁶	10,0 ± 0,1 × 10 ⁶	+ 4,1
Змиви з обладнання м'ясопереробних підприємств			
1	2,4 ± 0,1 × 10 ²	2,5 ± 0,2 × 10 ²	+ 4,2
2	5,7 ± 0,2 × 10 ²	6,1 ± 0,2 × 10 ²	+ 7,0
3	6,7 ± 0,3 × 10 ²	7,2 ± 0,3 × 10 ²	+ 7,5
4	3,4 ± 0,1 × 10 ³	3,7 ± 0,2 × 10 ³	+ 8,2
5	7,6 ± 0,2 × 10 ³	7,8 ± 0,3 × 10 ³	+ 2,6
6	8,3 ± 0,3 × 10 ³	8,7 ± 0,3 × 10 ³	+ 4,8
7	2,5 ± 0,1 × 10 ⁴	2,8 ± 0,3 × 10 ⁴	+ 12,0
8	5,1 ± 0,2 × 10 ⁴	5,5 ± 0,2 × 10 ⁴	+ 7,8
9	7,4 ± 0,3 × 10 ⁴	7,7 ± 0,3 × 10 ⁴	+ 4,0

Практично аналогічну тенденцію відмічали при дослідженні змивів відібраних із обладнання м'ясопереробних підприємств. У змивах із

Підвищення температури інкубації посівів до + 19,0 ± 1,0 °С сприяє швидкому розвитку психротрофних мікроорганізмів протягом 72 годин, подальша інкубація недоцільна, так як крім психротрофних мікроорганізмів починають утворювати колонії мезофільні бактерії. Результати порівняльних досліджень кількісного вмісту мікроорганізмів у класичному методі та запропонованому наведено у таблиці.

У змивах відібраних із приморожених і заморожених яловичих туш, які у класичному способі мали незначний вміст психротрофних бактерій – 10³ КУО/см³ змиву, відхилення у кількості мікрофлори у розробленому способі не перевищувало 5,0%. У змивах із яловичини з кількістю психротрофів у класичному способі 10⁴ і більше КУО/см³, виявили збільшення у розробленому способу психротрофних бактерій від 4,1 до 8,7%.

незначною кількістю психротрофної мікрофлори до 10³ КУО/см³ (відмінна чистота обладнання згідно вимог), вміст психротрофів у розробленому

способі не перевищував 7,5%, а при більшій кількості мікроорганізмів – до 12,0 %.

Результати досліджень морфологічного складу виділеної мікрофлори в класичному та розробленому способах наведено на рис. 1 та 2. Незначне збільшення кількості психротрофних мікроорганізмів у розробленому способі відбувається за рахунок розвитку грамполозитивних паличок і кокових форм бактерій. Даних форм мікроорганізмів на 3–5 % більше у розробленому

способі, порівняно з класичним. Таким чином розроблений спосіб виділення і визначення кількісного вмісту психротрофних мікроорганізмів із примороженого та замороженого м'яса і технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств дозволяє швидше (у 3,3 рази) виділити психротрофні мікроорганізми та оцінити санітарно-гігієнічний стан виробництва.

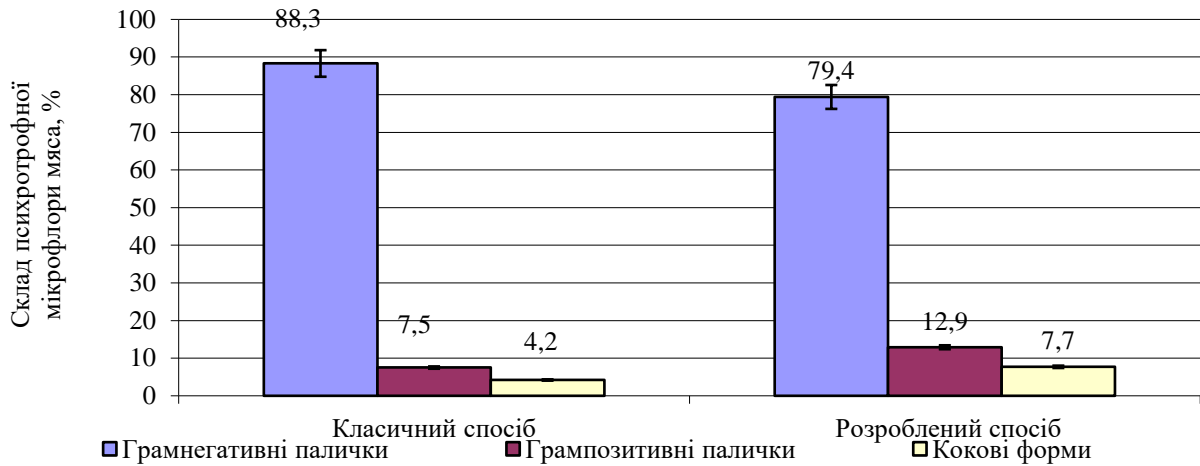


Рис. 1. Морфологічний склад психротрофної мікрофлори змивів із поверхні охолоджених яловичих туш

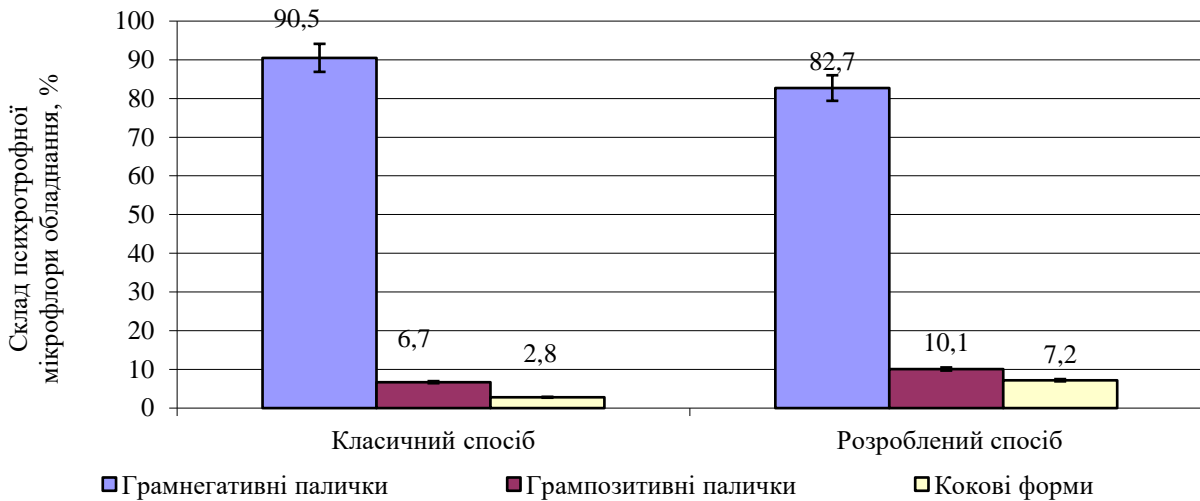


Рис. 2. Морфологічний склад психротрофної мікрофлори змивів із обладнання м'ясопереробних підприємств

Висновки

1. Розроблено спосіб кількісного визначення психротрофних мікроорганізмів із м'яса та обладнання м'ясопереробних підприємств, який дає можливість у 3,3 рази швидше виділити психротрофні мікроорганізми і оцінити санітарно-гігієнічний стан виробництва.

2. Встановлено, що за допомогою розробленого способу виділяється, у середньому

на $5,3 \pm 0,33$ % більше психротрофних мікроорганізмів із примороженого та замороженого м'яса і на $6,5 \pm 0,96$ % зі змивів із технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств.

3. Виявлено, що збільшення кількості психротрофних мікроорганізмів у розробленому способі відбувається за рахунок розвитку грамполозитивних паличок та кокових форм бактерій.

Перспективи подальших досліджень.

Полягають у впровадженні розробленого способу у лабораторіях для оцінки безпечності замороженого і примороженого м'яса, а також визначення санітарного стану обладнання на м'ясопереробних підприємствах.

References

- Maslikov, M.M. (2007). Kholodylna tekhnolohiia kharchovykh produktiv: navch. Posib. Kyiv. NUKhT (in Ukrainian).
- Salata, V., Kuhtyn, M., Semanjuk, V., & Perkij, Y. (2017). Dynamics of microflora of chilled and frosted beef during storage. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 19(73), 178-182.
- Bal'-Prilipko, L.V., Zadorozhnyj, V.I. & Onishhenko, L.V. (2006). Vlijanie razlichnyh faktorov na srok i kachestvo hranenija mjasnyh produktov. *Mjasnoe delo*, 8, 53-55 (in Russian).
- Salata, V.Z. & Kukhtyn, M.D. (2017). Mikroflora okholodzhenoj i prymorozhenoj yalovychny za kholodylnoho zberihannia. *Problems of Zooengineering and Veterinary Medicine*, 34(2), 332-336 (in Ukrainian).
- Semaniuk, V.I., Krushelnytskyi, Z.V. & Kozak, M.V. (2005). Miaso i miasni produkty. Dovidnyk u zapytanniakh i vidpovidiakh. Ternopil: "Volia" (in Ukrainian).
- Yefimova, O.M. & Kasianchuk, V.V. (2013). Analiz danykh pro mikrobiolohichni ryzyky v importovanii do Ukrainy produktsii tvarynnoho pokhodzhennia. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. 11, 30-32 (in Ukrainian).
- Salata, V.Z. & Kukhtyn, M.D. (2017). Fyzyko-khimichni i mikrobiolohichni zminy v okholodzhennii i prymorozhennii yalovychny pid chas yii zberihannia. *Ahrarnyi visnyk Prychornomia*, 83, 217-223 (in Ukrainian).
- Moloko (2005). Vyznachennia kilkosti psykhotrofnykh mikroorhanizmiv. Metod pidrakhuvannia kolonii za temperatury 6,5 °C, DSTU IDFA: 2003. [Chynnyi vid 2005-01-01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 6 (Natsionalnyi standart) (in Ukrainian).
- Gruetzmacher, T. J., & Bradley, R. L. (1999). Identification and Control of Processing Variables That Affect the Quality and Safety of Fluid Milk. *Journal of Food Protection*, 62(6), 625-631.
- Yakubchak, O.M., Khomenko, V.I. & Bondar, T.O. (2005). Rekomendatsii shchodo sanitarnomikrobiolohichnoho doslidzhennia zmyviv z poverkhon test-objektiv ta objektiv veterynarnoho nahliadu i kontroliu. KKyyiv. Vydavnychiy tsentr NAU (in Ukrainian).
- Mjaso (2006). Metody bakteriologicheskogo analiza (M'jaso. Metody bakteriologichnogo analizuvannja) GOST 21237-75 [Data vvedenija 1977-01-01]. Izmenenie 01.07.1987. Moscow. Standartinform, 28 (Mezhgosudarstvennyj standart) (in Russian).
- Rehlament №2073/2005 Komisii (IeS) pro mikrobiolohichni kryterii, yaki zastosovuiutsia do kharchovykh produktiv. Briussel, 15 lystopada 2005 r. - 26 (in Ukrainian).