



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet8206

ISSN 2518–7554 print
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 637.5:04/07

Мікробіологічні показники замороженої яловичини під час зберігання

В.З. Салата
salatavolod@ukr.net

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

Під час зберігання м'ясо і м'ясопродукти піддаються впливу чинників навколишнього середовища, що приводить до небажаних для споживача змін, які проходять у хімічному складі продукту. Найчастіше зміни відбуваються за дії ферментів мікроорганізмів. Метою роботи було дослідити мікрофлору замороженої яловичини за різних температур зберігання. Відбір проб м'яса і м'ясопродуктів проводили згідно з ГОСТ 7269. Мікробіологічні дослідження м'яса і м'ясних продуктів проводили згідно з ГОСТ 21237 та Регламенту комісії ЄС №2073/2005. Зберігання м'яса проводили згідно з ДСТУ 4426 та ДСТУ 6030.

Встановлено, що під час зберігання яловичини замороженою за температури $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 8 місяців відбувається зменшення майже усієї мікрофлори на поверхні, крім грибів і дріжджів. Так, кількість МАФАНМ (мезофільні аеробні факультативно анаеробні мікроорганізми) у змивах з півтуши яловичини зменшувалася у 7,9 раза ($P \leq 0,05$), психротрофні бактерії і золотистий стафілокок – у 1,6 раза ($P \leq 0,05$), ентерококи – у 8,2 раза ($P \leq 0,05$). Найбільш згубно температура $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ впливала на бактерії родини Enterobacteriaceae – вміст їх зменшився у 16,2 раза і становив $2,1 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/см³ змиву з поверхні. В той же час кількість грибів і дріжджів на поверхні замороженої протягом 8 місяців яловичини зростала у 1,9 раза ($P \leq 0,05$). Отже, результати досліджень свідчать про те, що за температури зберігання $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ найповільніше відмирають психротрофні мікроорганізми, а кількість грибів і дріжджів навіть зростає. Це вказує, що при зберіганні за такої температури необхідно звертати увагу на початкову кількість грибової та психротрофної мікрофлори.

Під час зберігання яловичини замороженої за температури $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 14 місяців відбувається зменшення мікрофлори на поверхні м'яса. Так, кількість МАФАНМ у змивах з півтуши яловичини зменшувалася у 9,4 раза ($P \leq 0,05$), психротрофних мікроорганізмів у 1,7 раза ($P \leq 0,05$), ентерококів – у 8,8 раза ($P \leq 0,05$). Вміст бактерій родини Enterobacteriaceae зменшувалася у 20 разів. Гриби і дріжджі за цієї температури не розмножувалися і їх кількість залишалася на одному рівні. Отже, температура заморожування $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ більш згубно діє на мікрофлору м'яса, порівняно з температурою $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При зберіганні м'яса в замороженому стані за температури $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ упродовж 18 міс., мікробіологічні процеси мають практично аналогічний характер, як за температури $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ упродовж 14 міс. Тобто мікробіологічні дослідження вказують, що для тривалого зберігання яловичини довше 12 міс. можна обмежитися температурою $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Це дозволить зменшити витрати на електроенергію, яка витрачається для пониження температури до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Крім того, заморожене до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ м'ясо буде довше проходити процес дефростації, порівняно з таким замороженим до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ключові слова: м'ясо, яловичина, замороження, зберігання, безпеність, мікрофлора, МАФАНМ, Enterobacteriaceae, психротрофи, гриби і дріжджі.

Микробиологические показатели замороженной говядины во время хранения

В.З. Салата
salatavolod@ukr.net

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького,
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

Citation:

Salata, V. (2017). Microbiological characteristics of frozen beef during storage. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(82), 25–29.

Во время хранения мяса и мясопродукты поддаются влиянию факторов окружающей среды, которая приводит к нежелательным для потребителя изменениям, которые происходят в химическом составе продукта. Чаще всего изменения случаются при действии ферментов микроорганизмов. Целью работы было исследовать микрофлору замороженной говядины при разных температурах хранения. Отбор проб мяса и мясопродуктов проводили согласно ГОСТ 7269. Микробиологические исследования мяса и мясных продуктов проводили согласно ГОСТ 21237 и Регламента комиссии ЕС №2073/2005. Хранения мяса проводили согласно ДСТУ 4426 и ДСТУ 6030.

Установлено, что во время хранения говядины замороженной при температуре $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 8 месяцев происходит уменьшение почти всей микрофлоры на поверхности, кроме грибов и дрожжей. Количество МАФАНМ (мезофильные аэробные факультативно анаэробные микроорганизмы) в смывах с полутиши говядины уменьшалось в 7,9 раза ($P \leq 0,05$), психротрофные бактерии и золотистый стафилококк – в 1,6 раза ($P \leq 0,05$), энтерококки – в 8,2 раза ($P \leq 0,05$). Наиболее губительно температура $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ влияла на бактерии семейства *Enterobacteriaceae* – содержимое их уменьшилось в 16,2 раза и составляло $2,1 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/см³ смыва из поверхности. В то же время количество грибов и дрожжей на поверхности замороженной в течение 8 месяцев говядины выросло в 1,9 раза ($P \leq 0,05$). Следовательно, результаты исследований свидетельствуют о том, что при температуре хранения $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ медленнее всего отмирают психротрофные микроорганизмы, а количество грибов и дрожжей даже растет. Это указывает, что при хранении при такой температуре необходимо обращать внимание на начальное количество грибковой и психротрофной микрофлоры.

Во время хранения говядины замороженной при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 14 месяцев происходит уменьшение микрофлоры на поверхности мяса. Количество МАФАНМ в смывах из полутиши говядины уменьшалось в 9,4 раза ($P \leq 0,05$), психротрофных микроорганизмов в 1,7 раза ($P \leq 0,05$), энтерококков – в 8,8 раза ($P \leq 0,05$). Содержимое бактерий семейства *Enterobacteriaceae* уменьшалось в 20 раз. Грибы и дрожжи при этой температуре не размножались и их количество оставалось на одном уровне. Следовательно, температура замораживания $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ более губительно действует на микрофлору мяса, сравнительно с температурой $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При хранении мяса в замороженном состоянии при температуры $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ на протяжении 18 мес., микробиологические процессы имеют практически аналогичный характер, как при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ на протяжении 14 мес. То есть микробиологические исследования указывают, что для длительного хранения говядины дольше 12 мес. можно ограничиться температурой $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это позволит уменьшить потери на электроэнергию, которая тратится для понижения температуры до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кроме того, заморожено до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ мясо будет дольше проходить процесс дефростации, сравнительно с мясом замороженным до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ключевые слова: мясо, говядина, замораживание, хранение, безопасность, микрофлора, МАФАНМ, *Enterobacteriaceae*, психротрофы, грибы и дрожжи.

Microbiological characteristics of frozen beef during storage

V. Salata
salatavolod@ukr.net

Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

During storage, meat and meat products are exposed to environmental factors, which leads to undesirable changes for the consumer, which are in the chemical composition of the product. Most often changes occur due to the action of enzymes of microorganisms. The purpose of the work was to investigate the microflora of frozen beef at different storage temperatures. Sampling of meat and meat products was carried out in accordance with GOST 7269. Microbiological investigations of meat and meat products were conducted in accordance with GOST 21237 and EU Commission Regulation №2073/2005. Meat storage was carried out in accordance with DSTU 4426 and DSTU 6030.

*It has been established that during storage of beef frozen at $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 8 months there is a decrease in almost the entire microflora on the surface, except for mushrooms and yeast. Thus, the number of MAFANM (mesophilic aerobic facultative anaerobic microorganisms) in flushing with half a dozen beef was reduced by 7.9 times ($P \leq 0.05$), psychrotrophic bacteria and golden staphylococci – by 1.6 times ($P \leq 0.05$), enterococci – by 8.2 times ($P \leq 0.05$). The most harmful temperature $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ affects the bacteria of the *Enterobacteriaceae* family - their content decreased by 16.2 times and amounted to $2.1 \pm 0.1 \times 10^1$ CFU/cm³ from the surface. At the same time, the number of fungi and yeast on the surface of the frozen for 8 months of beef increased by 1.9 times ($P \leq 0.05$). Consequently, the results of studies indicate that at the temperature of storage $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ the most slowly die psychrotrophic microorganisms, and the number of fungi and yeast even increases. This indicates that when storing at such a temperature it is necessary to pay attention to the initial number of fungal and psychrotrophic microflora.*

*During storage of frozen beef at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 14 months there is a decrease in the microflora on the surface of the meat. Thus, the number of MAFANM in the washings from the half a beef decreased by 9.4 times ($P \leq 0.05$), the psychrotrophic microorganisms by 1.7 times ($P \leq 0.05$), enterococci – by 8.8 times ($P \leq 0.05$). The bacteria content of the genus *Enterobacteriaceae* was decreased by 20 times. Mushrooms and yeast at this temperature were not multiplied and their number is remained at one level. Consequently, the temperature of freezing $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ is more detrimental to the microflora of meat, compared with the temperature $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$.*

When storing meat in a frozen state at a temperature of $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 18 months, the microbiological processes are practically similar in nature, as at $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ for 14 months. That is, microbiological studies indicate that for prolonged storage of beef for longer than 12 months. you can limit the temperature to $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. This will reduce the cost of electricity consumed to lower the temperature to $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. In addition, the frozen to $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ meat will be longer than the defrosting process, compared to that frozen to $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Key words: meat, beef, freezing, storage, safety, microflora, MAFANM, *Enterobacteriaceae*, psychrotrophy, fungi and yeast.

Вступ

Одним із найважливіших завдань агропромислового комплексу України є круглорічне постачання населення безпечними і якісними харчовими продуктами. Проте, в умовах клімату України, для збереження якості і безпечності більшості м'ясних продуктів необхідно використовувати холодилильне оброблення за різних температур (Bal'-Prilipko et al., 2006; Maslikov, 2007). Під час зберігання м'ясо і м'ясопродукти піддаються впливу чинників навколишнього середовища, що приводить до небажаних для споживача змін, які проходять у хімічному складі продукту. Найчастіше зміни відбуваються за дії ферментів мікроорганізмів (Salata et al., 2017; Salata and Kukhtyn, 2017). Застосувавши ту чи іншу температуру для зберігання м'яса і м'ясопродуктів можна загальмувати або сповільнити діяльність мікрофлори. Так, в неохолодженому м'ясі та продуктах буде переважати мезофільна аеробна і факультативно анаеробна мікрофлора. В той же час, за їх зберігання в охолодженому стані буде домінувати холодолюбива мікрофлора, і саме вона, буде спричиняти технологічні вади та впливати на санітарно-гігієнічні показники (Salata and Kukhtyn, 2017).

Нині актуальною у м'ясній промисловості залишається проблема нормування вмісту психротрофної мікрофлори та методи визначення її в свіжому, охолодженому м'ясі та готових м'ясних продуктах, які зберігаються в умовах холодильника. Адже, під час зберігання охолодженого м'яса і м'ясних продуктів кількісний і якісний склад мікрофлори поступово змінюється і, як ми відмічали, така група мікроорганізмів як мезофільна (МАФАНМ) втрачає своє показове значення гігієнічної безпеки продукції. В той же час, психротрофна мікрофлора продовжує активно розвиватися і стає домінуючою, а також, розмножується не тільки на поверхні, а й в середині м'ясного продукту (Salata and Kukhtyn, 2017).

Саме тому, для визначення нормативів якості та безпеки щодо контамінації охолодженого м'яса і м'ясних продуктів психротрофною мікрофлорою необхідно комплексно вирішити ряд завдань, які перед нами ставить ця група мікрофлори. Зокрема, детальне вивчення біологічної сутності, основних властивостей, гігієнічного і технологічного значення, природного резервуару, шляхів циркуляції, факторів передачі та стійкості, видового складу, ветеринарно-санітарного значення психротрофної мікрофлори в технологічному ланцюгу виробництва м'яса і м'ясопродуктів (ферма – забійний цех – переробка – реалізація).

Метою роботи було дослідити мікрофлору замороженої яловичини за різних температур зберігання.

Матеріали і методи досліджень

Експериментальні дослідження проводили в лабораторіях Тернопільської дослідної станції Інституту ветеринарної медицини НААН, Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького та на забійних цехах Львівської і Тернопільської областей.

Відбір проб м'яса і м'ясопродуктів проводили згідно з ГОСТ 7269 (Mjaso..., 2006). Мікробіологічні дослідження м'яса і м'ясних продуктів проводили згідно з ГОСТ 21237 (Mjaso..., 2006) та Регламенту комісії ЄС №2073/2005 (Rehlament..., 2005). Зберігання м'ясопродуктів проводили згідно з ДСТУ 4426 (Miaso yalovychyna u vidrubakh, 2006) та ДСТУ 6030 (Miaso..., 2008).

Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначали за температури 30 °C та інкубації посівів протягом 72 год. на середовищі МПА, кількість психротрофних мікроорганізмів – за температури 6,5 °C та інкубація посівів протягом 10 діб на середовищі МПА. Виділення стафілококів проводили на середовищі Baird-Parker Agar, бактерій родини *Enterobacteriaceae* – на Endo Agar, титр БГКП – на середовищі Кеслер, грибів та дріжджів – на середовищі Сабуро, ентерококів – на ентерококагарі, сальмонел – на 3М Petrifilm Salmonella Express System (3М Petrifilm SALX), а лістерій – на 3М Petrifilm Environmental Listeria (EL) Plate. Ідентифікацію виділених мікроорганізмів проводили згідно з 9-им виданням визначника бактерій Берджі (Krig and Snit, 1997).

Результати та їх обговорення

Згідно з ДСТУ 6030:2008 (Miaso..., 2008) яловичину в півтушах і чвертках можна зберігати замороженою за температури -12 °C протягом 8 місяців, -18 °C – 12 міс., -20 °C – 14 міс. і -25 °C – 18 міс. Результати досліджень кількості мікрофлори яловичини замороженої за різних температур і часу зберігання наведено в табл. 1, 2 і 3. У досліді використали яловичину, яка відповідає вимогам Регламенту ЄС №2073/2005 (Rehlament..., 2005) – допустимий вміст МАФАНМ до 100 тис. КУО/см² поверхні або до 1 млн. КУО/см³ змиву з поверхні. Кількість бактерій родини *Enterobacteriaceae* до 316,22 КУО/см² поверхні або до 3162,2 КУО/см³ змиву).

Як видно з табл. 1, що під час зберігання яловичини замороженою за температури -12 °C протягом 8 місяців відбувається зменшення майже усієї мікрофлори на поверхні, крім грибів і дріжджів. Так, кількість МАФАНМ у змивах з півтуш яловичини зменшувалася у 7,9 раза ($P \leq 0,05$), психротрофні бактерії і золотистий стафілокок – у 1,6 раза ($P \leq 0,05$), ентерококи – у 8,2 раза ($P \leq 0,05$). Найбільш згубно температура -12 °C впливала на бактерії родини *Enterobacteriaceae* – вміст їх зменшився у 16,2 раза і становив $2,1 \pm 0,1 \times 10^1$ КУО/см³ змиву з поверхні. В той же час кількість грибів і дріжджів на поверхні замороженої протягом 8 місяців яловичини зростала у 1,9 раза ($P \leq 0,05$). Це, ймовірно, пов'язано із здатністю плісневих грибів проявляти фізіологічну активність за низьких температур.

Отже, результати досліджень свідчать про те, що за температури зберігання -12 °C найповільніше відмирають психротрофні мікроорганізми, а кількість грибів і дріжджів навіть зростає. Це вказує, що при зберіганні за такої температури необхідно звертати

увагу на початкову кількість грибової та психротрофної мікрофлори.

Дослідження мікрофлори яловичини замороженої за температури -20 °С наведено в табл. 2.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники замороженої яловичини при зберіганні за температури -12 °С протягом 8 місяців, КУО/см³ змиву з поверхні, М ± m, n = 6

Показники	Вміст бактерій у змивах з поверхні через	
	1 доба (остигле м'ясо)	8 місяців
КМАФАнМ	7,7 ± 0,3×10 ⁴	9,7 ± 0,5×10 ³ *
Вміст <i>Enterobacteriaceae</i>	3,4 ± 0,2×10 ²	2,1 ± 0,2×10 ¹
Вміст психротрофних мікроорганізмів	6,2 ± 0,3×10 ³	4,0 ± 0,2×10 ³ *
Вміст сальмонел	0	0
Вміст лістерій	0	0
Вміст грибів, дріжджів	1,1 ± 0,1×10 ³	2,1 ± 0,1×10 ³ *
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,4 ± 0,1×10 ²	8,5 ± 0,7×10 ¹ *
Вміст ентерококів, в т. ч. <i>E. faecalis</i>	1,6 ± 0,1×10 ³	2,0 ± 0,1×10 ² *
	5,3 ± 0,2×10 ²	9,0 ± 0,2×10 ¹ *

Примітка: * – P ≤ 0,05 – порівняно до 1 доби

Таблиця 2

Мікробіологічні показники замороженої яловичини при зберіганні за температури -20 °С протягом 14 місяців, КУО/см³ змиву з поверхні, М ± m, n = 6

Показники	Вміст бактерій у змивах з поверхні через	
	1 доба (остигле м'ясо)	14 місяців
КМАФАнМ	7,7 ± 0,3×10 ⁴	8,2 ± 0,4×10 ³ *
Вміст <i>Enterobacteriaceae</i>	3,4 ± 0,2×10 ²	1,7 ± 0,2×10 ¹
Вміст психротрофних мікроорганізмів	6,2 ± 0,3×10 ³	3,6 ± 0,2×10 ³ *
Вміст сальмонел	0	0
Вміст лістерій	0	0
Вміст грибів, дріжджів	1,1 ± 0,1×10 ³	1,1 ± 0,1×10 ³
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,4 ± 0,1×10 ²	7,7 ± 0,3×10 ¹
Вміст ентерококів, в т. ч. <i>E. faecalis</i>	1,6 ± 0,1×10 ³	1,8 ± 0,1×10 ² *
	5,3 ± 0,2×10 ²	4,1 ± 0,1×10 ¹

Примітки: * – P ≤ 0,05 – порівняно до 1 доби

Встановлено, що під час зберігання яловичини замороженої за температури -20 °С протягом 14 місяців відбувається зменшення мікрофлори на поверхні м'яса. Так, кількість МАФАнМ у змивах з півтуш яловичини зменшувалася у 9,4 раза (P ≤ 0,05), психротрофних мікроорганізмів у 1,7 раза (P ≤ 0,05), ентерококів – у 8,8 раза (P ≤ 0,05), і стафілококів у 1,8 раза. Вміст бактерій родини *Enterobacteriaceae* зменшувався у 20 разів. Гриби і дріжджі за цієї температури не розмножувалися і їх кількість залишалася на одному рівні. Дані результати вказують на те, що зберігання

яловичини замороженої за температури -12 °С протягом 8 місяців і -20 °С протягом 14 місяців є найкращими способами консервування та дозволяють зберегти мікробіологічну безпечність сировини протягом довготривалого терміну. Також необхідно відмітити, що температура заморожування -20 °С більш глибоко діє на мікрофлору м'яса, порівняно з температурою -12 °С.

У табл. 3 наведено результати досліджень зміни мікрофлори при зберіганні яловичини у замороженому стані за температури -25 °С упродовж 18 місяців.

Таблиця 3

Мікробіологічні показники замороженої яловичини при зберіганні за температури -25 °С протягом 18 місяців, КУО/см³ змиву з поверхні, М ± m, n = 6

Показники	Вміст бактерій у змивах з поверхні через	
	1 доба (остигле м'ясо)	18 місяців
КМАФАнМ	7,7 ± 0,3×10 ⁴	5,7 ± 0,2×10 ³ *
Вміст <i>Enterobacteriaceae</i>	3,4 ± 0,2×10 ²	1,1 ± 0,2×10 ¹
Вміст психротрофних мікроорганізмів	6,2 ± 0,3×10 ³	1,4 ± 0,1×10 ³ *
Вміст сальмонел	0	0
Вміст лістерій	0	0
Вміст грибів, дріжджів	1,1 ± 0,1×10 ³	8,8 ± 0,3×10 ²
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,4 ± 0,1×10 ²	3,1 ± 0,3×10 ¹
Вміст ентерококів, в т. ч. <i>E. faecalis</i>	1,6 ± 0,1×10 ³	1,1 ± 0,1×10 ² *
	5,3 ± 0,2×10 ²	1,0 ± 0,1×10 ¹

Примітки: * – P ≤ 0,05 – порівняно до 1 доби

З даних табл. 3 видно, що при зберіганні м'яса в замороженому стані за температури -25 °С упродовж 18 міс., мікробіологічні процеси мають практично аналогічний характер, як за температури -20 °С упродовж 14 міс. Тобто мікробіологічні дослідження вказують, що для тривалого зберігання яловичини довше 12 міс. можна обмежитися температурою -20 °С. Це дозволить зменшити витрати на електроенергію, яка

довж 14 міс. Тобто мікробіологічні дослідження вказують, що для тривалого зберігання яловичини довше 12 міс. можна обмежитися температурою -20 °С. Це дозволить зменшити витрати на електроенергію, яка

витрачається для пониження температури до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Крім того, заморожене до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ м'ясо буде довше проходити процес дефростації, порівняно з таким замороженим до $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Підсумовуючи дослідження, які наведені у табл. 1–3, можна відзначити наступне. За температури зберігання яловичини замороженої при $-20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ мікробіологічний процес повністю припиняється. У той же час, при зберіганні яловичини за $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ гриби і дріжджі активно розмножуються. Тому при закладанні м'яса на зберігання за температури $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ необхідно контролювати початковий вміст грибкової мікрофлори, адже за цієї температури вони будуть впливати на безпечність м'яса. Також необхідно звертати увагу на вміст психротрофної мікрофлори, так як вона не гине за $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$, а залишається в анабіотичному стані.

Висновки

1. При зберіганні м'яса яловичини за температури $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 8 місяців відбувається зупинення розвитку мезофільної і психротрофної мікрофлори. Найбільш згубно температура $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ впливає на бактерії родини *Enterobacteriaceae*, вміст, яких зменшився у 16,2 раза. У той же час, розмноження грибів і дріжджів продовжується, їх кількість протягом даного періоду зростає у 1,9 раза.

2. За температур $-20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 14–18 місяців вся мікрофлора на поверхні м'яса не розмножується, а навіть поступово гине. Це вказує, що для тривалого зберігання яловичини довше 12 міс. можна обмежити температурою $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні біохімічних змін під час зберігання яловичини за різних температур заморожування і розморожування.

Бібліографічні посилання

Maslikov, M.M. (2007). Kholodylna tekhnolohiia kharchovykh produktiv: navch. posib. K.: NUKhT (in Ukrainian).
Bal'-Prilipko, L.V., Zadorozhnyj, V.I., Onishhenko, L.V. (2006). Vlijanie razlichnykh faktorov na srok i kachestvo hranenija mjasnykh produktov. Mjasnoe delo. 8, 53–55 (in Russian).

Salata, V.Z., Kukhtyn, M.D., Semaniuk, V.I., Perki, Yu.B. (2017). Dynamika mikroflory okholodzhenoj i prymorozhenoj yalovychny za yij zberihannia. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S.Z. Hzytskoho. 19(73), 178–182 (in Ukrainian).
Salata, V.Z., Kukhtyn, M.D. (2017). Mikroflora okholodzhenoj i prymorozhenoj yalovychny za kholodylnoho zberihannia. Zbirnyk naukovykh prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii. 2(34), 332–336 (in Ukrainian).
Salata, V.Z., Kukhtyn, M.D. (2017). Fyzyko-khimichni mikrobiolohichni zminy v okholodzhennii i prymorozhennii yalovychny pid chas yij zberihannia. Ahrarnyi visnyk Prychornomia. Odesa, TYS. 83, 217–223 (in Ukrainian).
M'jaso (2006). Metody otbora obrazcov i organolepticheskie metody opredelenija svezhesti (M'jaso. Metodi vidbirannja zrazkiv ta organoleptichni metodi viznachannja svizhosti) GOST 7269-79 [Data vvedenija 1980–01–01]. Izmenenie 18.10.2016. M.: Standartinform (Mezhgosudarstvennyj standart).(in Russian).
M'jaso (2006). Metody bakteriologicheskogo analiza (M'jaso. Metodi bakteriologichnogo analizuvannja) GOST 21237-75 [Data vvedenija 1977–01–01]. Izmenenie 01.07.1987. M.: Standartinform. (Mezhgosudarstvennyj standart) (in Russian).
Rehlament №2073/2005 (2005). Komisii (IeS) pro mikrobiolohichni kryterii, yaki zastosovuiutsia do kharchovykh produktiv. Briussel, 26 (in Ukrainian).
Miaso yalovychna u vidrubakh (2006). Tekhnichni umovy. DSTU 4426:2005. [Chynnyi vid 2007–01–01]. K.: Derzhspozhyvstandart Ukrainy (Natsionalnyi standart Ukrainy) (in Ukrainian).
Miaso (2008). Yalovychna ta teliatyna v tushakh, pivtushakh i chetvertynakh. Tekhnichni umovy. DSTU 6030:2008. K.: Derzhspozhyvstandart (in Ukrainian).
Krig, N., Snit, P. (1997). Opredelitel' bakterij Berdzhii. M.: Mir (in Russian).

Received 25.09.2017

Received in revised form 25.10.2017

Accepted 30.10.2017