

Экологические проблемы биохимии и технологии

УДК 664.921

ВИДЫ ОПАСНОСТЕЙ ВО ВРЕМЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННЫХ МЯСОПРОДУКТОВ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ДЕЙСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП)

М.Б. Ребезов, Г.М. Топурия, Б.К. Асенова

Выявление и предупреждение опасностей носит глобальный характер при производстве мясной продукции, так как оно позволяет контролировать органолептические характеристики продукции, ее безопасность и позволяет гарантировать сроки годности продукции. В работе рассматриваются виды опасностей во время технологического процесса производства сыровяленых мясопродуктов, а также разработка предупреждающих действий в соответствии с регламентирующими требованиями к системе ХАССП.

Ключевые слова: безопасность, мясопродукты.

Современный рынок мясопродуктов насыщен достаточно широким ассортиментом продукции, способным удовлетворить различные вкусы потребителя [1–4]. Одними из важнейших характеристик, влияющими на выбор потребителя, являются: органолептические, физико-химические и экономические [5, 6]. Необходимо всесторонне изучать потребительские предпочтения для проектирования и разработки инновационных мясопродуктов с заданными характеристиками [7–10]. На кафедре прикладной биотехнологии были разработаны рецептуры и технология сыровяленых мясных снеков [11, 12].

Общепринятым документом, регламентирующим требования к системе ХАССП, в Российской Федерации (РФ) является национальный стандарт ГОСТ Р 51705.1–2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования» [13, 14].

На основании данного документа на пищевых предприятиях разрабатывается система управления рисками и внедряется методика анализа критических контрольных точек (ККТ).

Система ХАССП декларирует 7 основных принципов, которые помогут разработать и внедрить данную систему в любой организации [13]:

1 – идентификация потенциальных рисков (опасных факторов), связанных с производством продуктов питания, включая все стадии жизненного цикла продукции (от поставки сырья для производства до утилизации остатков готовой продукции). Она необходима для выявления условий возникновения рисков и установления необходимых мер для их контроля;

2 – выявление ККТ в производстве необходимо для сведения к минимуму риска и возможности его появления, при этом охватываются все стадии производства продукции;

3 – разработка и внедрение предельных значений параметров для продукции с целью контроля ККТ;

4 – разработка системы мониторинга, позволяющая отслеживать и анализировать результаты проверок ККТ;

5 – разработка корректирующих действий (их применение);

6 – разработка процедур проверки, которые должны регулярно проводиться для обеспечения эффективности функционирования системы ХАССП;

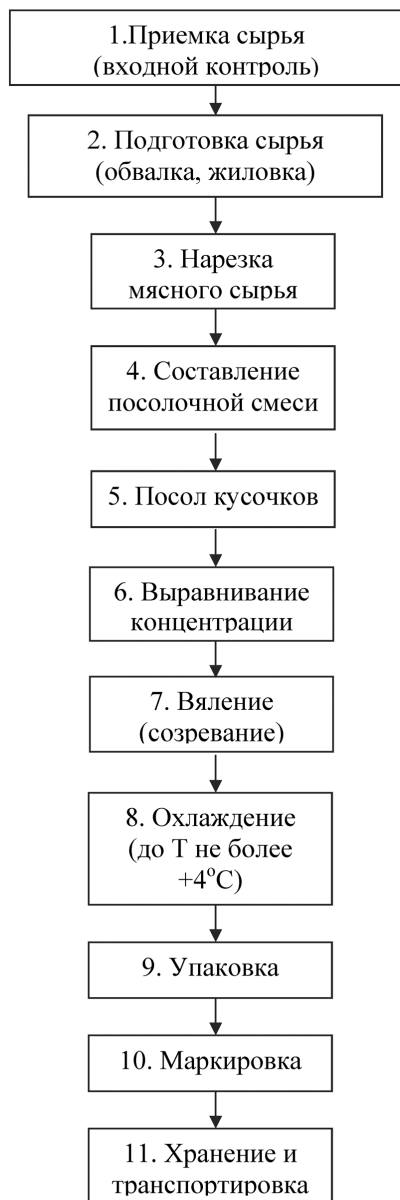
7 – документирование всех процедур системы, форм и способов регистрации данных, относящихся к системе ХАССП.

Согласно словарю, приведенному в ГОСТ Р 51705.1, под *опасностью* принято понимать

потенциальный источник вреда здоровью человека, а под *опасным фактором* – вид опасности с конкретными признаками [13].

Выделяют биологические (далее по тексту – Б), физические (Ф), физико-химические (ФХ) и химические (Х) факторы [15].

Все опасности выявляют и учитывают, исходя из технологического процесса (схемы производства), для сыровяленых мясopодуктов (общая для всех схема) он выглядит следующим образом (см. рисунок).



Технологическая схема производства сыровяленой продукции

Приемка и подготовка сырья, нарезка, посол (при температуре не более +4 °С, в течение 1–2,5 суток), выравнивание концентрации посолочной смеси (при T = 2–5 °С), созревание

продукта (24–48 ч при T = 22–24 °С, а затем 1– суток при T = 16–18 °С), охлаждение (до T = +4 °С), упаковка (чаще всего в вакуумную упаковку), маркировка, хранение и транспортирование (при T = +4 °С) [3].

К биологическим опасностям относят микробиологическую порчу (результат деятельности микроорганизмов), к физико-химическим – температуру, кислотность, к физическим – примеси (мусор с плоховымытого оборудования, стружка и др.), а к химическим – химические вещества (токсичные элементы, радионуклиды, пестициды, антибиотики и др.) [15].

Составим карту опасностей и предупреждающих действий в зависимости от технологической стадии производства сыровяленой продукции (см. таблицу).

Исходя из данных таблицы можно (и нужно) выделить критические контрольные точки (ККТ) технологического процесса.

ККТ – это место (стадия или этап технологического процесса) проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском [13].

Для сыровяленой мясной продукции можно выделить 5 ККТ:

- ККТ 1 – стадия посола кусочков мяса,
- ККТ 2 – выравнивание концентрации посолочной смеси в продукте,
- ККТ 3 – вяление или созревание,
- ККТ 4 – охлаждение,
- ККТ 5 – упаковка готовой продукции.

Все выделенные ККТ коренным образом способны изменить качественные характеристики в отрицательную сторону, так как нарушение каждой из этих технологических стадий (как вместе, так и по отдельности) может привести к микробиологическому заражению продукции, т.е. активному развитию нежелательной микрофлоры, которая превращает продукт в «небезопасный», а также к преждевременному истечению срока годности.

Так, например, при нарушении стадии посола продукции (т.е. при несоблюдении температурно-влажностного режима, длительности посола или отклонении кислотности) в продукте может начаться процесс, способствующий накоплению ненужной влаги и, как следствие, развитие микрофлоры. Ту же «опасность» влечет за собой и нарушение на стадии выравнивания концентрации посолочной смеси в продукте (по большому счету, эта процедура является еще более весомой, чем

Экологические проблемы биохимии и технологии

Возможные опасности и предупреждающие действия

| Наименование операции (стадии технологического процесса) | Учитываемый опасный фактор | Контролируемые признаки | Предупреждающие действия |
|--|----------------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Приемка сырья (входной контроль) | Б, ФХ, Ф, Х | Микробиологические показатели, температура мяса, кислотность, посторонние примеси, антибиотики | Необходимо тщательно проводить входной контроль сырья, осуществляя контроль за Т мяса, его рН, а также количеством бактерий |
| Обвалка, жиловка | ФХ, Ф | Посторонние примеси, температура | Правильное исполнение обвалки и жиловки мяса; мойка оборудования соблюдение условий окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) при проведении данной операции |
| Нарезка мясного сырья | ФХ | Температура | Необходимо контролировать условия окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) во избежание развития микроорганизмов |
| Составление посолочной смеси | Ф, Х, ФХ | Посторонние примеси, токсичные элементы, температура, влажность | Проведение входного контроля дополнительного сырья, исследование различных показателей сырья, соблюдение условий окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) |
| Посол кусочков (ККТ 1) | ФХ, Ф | Температура, кислотность, время посола, концентрация рассола, посторонние примеси | Процедура посола должна осуществляться строго по технологии при соблюдении всех санитарно-гигиенических правил, усиленный систематический контроль данных параметров предотвратит порчу и процессы гниения |
| Выравнивание концентрации (ККТ 2) | ФХ | Температура, относительная влажность воздуха | Для достижения необходимой концентрации необходимо обеспечить постоянство условий окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) на производстве |
| Созревание (вяление) (ККТ 3) | ФХ | Температура, длительность, относительная влажность воздуха | Систематический контроль за условиями окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) и длительностью процесса, соблюдение технологии |
| Охлаждение (ККТ 4) | ФХ | Температура и длительность, относительная влажность воздуха | Систематический контроль за условиями окружающей среды (Т, влажность, скорость движения воздушных потоков) и длительностью процесса, установление и постоянный контроль за счетчиками в охлаждающих камерах |
| Транспортирование и хранение | Б, ФХ | Микробиологические показатели, температура | Санитарный контроль помещений и транспортных средств, соблюдение правил транспортирования и хранения, соблюдение температурно-влажностного режима |

сам посол), так как из-за несоблюдения технологии концентрация может как повыситься, так и уменьшиться, что, соответственно, способно привести к нарушению структуры продукта, равномерности посола и увеличению риска развития микрофлоры [16].

Для предупреждения нарушений в процессе производства необходимо внедрение предупреждающих мер на стадиях ККТ во избежание получения отрицательных результатов при выходе готовой продукции.

Для ККТ 1 необходимо:

– контролировать содержание посолочных веществ в продукте, чтобы он не получился пересоленным или недосоленным, т. е. чтобы продукт приобрел оптимальные вкусовые характеристики;

– поддерживать постоянный температурно-влажностный режим, чтобы свести к минимуму риски развития нежелательных микроорганизмов;

– проверять концентрацию соли в рассоле для безопасности продукта. Если не поддерживать необходимое количество соли и нитрита, то в рассоле возможно развитие нежелательной микрофлоры (*Vibrio spp.*, *Leuconostoc spp.*), что приведет к микробиологической порче продукта (появится пена, неприятный запах, слизь);

– регулировать соотношение мясо: рассол (3:1), это соотношение должно носить постоянный характер, так как влияет на органолептические характеристики продукта (вкус, цвет и аромат) [16].

Для ККТ 2 требуется:

– соблюдать правило «Треть на две трети», т. е. продолжительность процесса выравнивания должна быть вдвое больше, чем сам посол (для равномерного распределения посолочного раствора по всему куску мяса);

– поддержание температурно-влажностного режима ($T = 2-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, при влажности до 76 %) и контроль за длительностью процесса в заданных условиях, это необходимо, так как микрофлора продукта в таком состоянии нестабильна до тех пор, пока содержание соли не достигнет 4,5 % (по всему куску), поэтому при малейших отклонениях температуры или влажности происходит пик развития нежелательной микрофлоры (*Cl. botulinum* типа B и *Staph. aureus*) [3];

– контроль за массовой долей влаги, так как в процессе выравнивания происходит диффузионное движение соли к центру продукта, которое влечет выталкивание влаги на

поверхность (обезвоживание и подсыхание), если концентрация соли недостаточна, то вода остается на своем месте (в центре), что может вызвать развитие микрофлоры.

Для ККТ 3 необходим контроль за соблюдением температурно-влажностного режима ($T = 22-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, влажность 76–80 %) и длительности процесса для формирования вкусо-ароматических характеристик (и цвета), т. е. это может быть как контроль со стороны персонала, так и установление дополнительных датчиков температуры и влажности, которые способны оповестить об отклонениях.

Для ККТ 4 главным является снова температурно-влажностный режим, поэтому необходимо строго его соблюдать (температура не более $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, влажность не более 75 %), чтобы не пошло развитие микрофлоры.

Для ККТ 5 важным является соблюдение как температурно-влажностного режима, так и безопасность упаковочных материалов (их чистота) и надежность оборудования (работоспособность, т. е. способность герметично упаковывать, и их очистка от мусора и отходов, которые могут попасть в продукт) [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что выявление и предупреждение опасностей носит глобальный характер при производстве продукции, так как оно позволяет контролировать органолептические характеристики продукции (для достижения необходимых или требуемых), ее безопасность и, что немаловажно, позволяет гарантировать сроки годности продукции.

Все эти параметры являются показателями, характеризующими качественные характеристики продукции, которые влияют на конкурентоспособность продукции [17].

Литература

1. О потребительских предпочтениях при выборе мясных продуктов / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова и др. // Мясная индустрия. – 2011. – № 12. – С. 15–17.

2. Конъюнктура предложения мясных продуктов «Халяль» на примере города Челябинска / М.Б. Ребезов, И.М. Амерханов, Г.К. Альхамова, А.Р. Етимбаева // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 77. – С. 915–924.

3. Наумова, Н.Л., Функциональные продукты. Спрос и предложение: монография / Н.Л. Наумова, М.Б. Ребезов, Е.Я. Варганова. –

Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 78 с.

4. *Food behavior of consumers (for example, Chelyabinsk)* / М.В. Rebezov, N.L. Naumova, A.A. Lukin e. a. // *Вопросы питания*. – 2011. – № 6. – С. 23–26.

5. *Критерии оценки конкурентоспособности сыровяленых мясopодуктов* / А.О. Дуць, Н.Б. Губер, М.Ф. Хайруллин и др. // *Молодой ученый*. – 2013. – № 11. – С. 95–98.

6. *Установление сроков хранения мясных снеков* / М.Б. Ребезов, М.Ф. Хайруллин, О.В. Зинина и др. // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2012. – № 77. – С. 403–412.

7. *Актуальные биотехнологические решения в мясной промышленности* / А.А. Соловьева, О.В. Зинина, М.Б. Ребезов и др. // *Молодой ученый*. – 2013. – № 5. – С. 105–107.

8. *Современное состояние и перспективы использования стартовых культур в мясной промышленности* / А.А. Соловьева, О.В. Зинина, М.Б. Ребезов, М.Л. Лакеева // *Сборник научных трудов Sworld*. – 2013. – Т. 10. – № 1. – С. 84–88.

9. *Изменение соединительной ткани под воздействием ферментного препарата и стартовых культур* / М.Б. Ребезов, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин и др. // *Вестник мясного скотоводства*. – 2011. – Т. 3. – № 64. – С. 78–83.

10. *Сравнительная оценка воздействия ферментных препаратов различного происхождения на коллагенсодержащее сырье* / М.Б. Ребезов, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин, М.Л. Лакеева // *Технология и товароведение*

инновационных пищевых продуктов. – 2011. – № 5. – С. 28–36.

11. *Изучение существующих аналогов и создание модели перспективного биомясopодукта «Мясные снеки»* / М.Ф. Хайруллин, А.О. Дуць // *Молодой ученый*. – 2013. – № 1. – С. 26–28.

12. *Способ изготовления мясных снеков (варианты)* / М.Ф. Хайруллин, М.Б. Ребезов, А.А. Лукин и др. // *Патент на изобретение RUS 2470529 07.07.2011*

13. *ГОСТ Р 51705–2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования»*. – Введ. 2001–07–01. – М.: Стандартинформ, 2001. – 11 с.

14. Ребезов, М.Б. Обеспечение качества и безопасности продукции на основе применения принципов ХАССП / М.Б. Ребезов, Ю.К. Павлова, А.М. Черепова // *Качество продукции, технологий и образования: сб. тр. науч.-практ. конф.* – Магнитогорск, 2007. – С. 36–37.

15. *Анализ безопасности на предприятиях пищевой промышленности* / Д.И. Садриева, Н.Г. Николаева, С.М. Горюнова, А.Р. Гарифуллина // *Вестник Казанского технологического университета*. – 2013. – Т. 16. – № 5. – С. 274–277.

16. Фейнер, Г. *Мясные продукты. Научные основы технологии, практические рекомендации* / Г. Фейнер – СПб.: Профессия. 2010. – 720 с.

17. Дуць, А.О. *Качество как основа конкурентоспособности мясopодуктов* / А.О. Дуць, Ю.А. Полтавская, Н.Б. Губер и др. // *Молодой ученый*. – 2013. – № 10. – С. 131–134.

Ребезов Максим Борисович. Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой «Прикладная биотехнология» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: rebezov@ua.ru

Топурия Гоча Мирианович. Доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии переработки и сертификации продукции животноводства, Оренбургский государственный аграрный университет, г. Оренбург. E-mail: post@mail.osu.ru.

Асенова Бакыткуль Кажкеновна. Кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Технология мясных, молочных и пищевых продуктов», Государственный университет имени Шакарима города Семей. E-mail: kaf.tmmpp@semgu.kz.

Поступила в редакцию 23 января 2014 г.

TYPES OF HAZARDS IN DRY-CURED MEAT PRODUCTION AND PREVENTIVE ACTIONS (AS EXEMPLIFIED BY HACCP PRINCIPLES)

M.B. Rebezov, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

G.M. Topuriya, Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russian Federation

B.K. Asenova, State University named after Shakarim, Semei, Republic of Kazakhstan

Danger detection and its prevention are crucial in meat production, since it allows controlling organoleptic characteristics of goods, their safety and storage life. The authors concentrate on different types of hazards that occur in dry-cured meat production, as well as on the development of preventive actions according to regulating requirements for a HACCP system.

Keywords: safety, meat products.

References

1. Hajrullin M.F., Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Duc' A.O. [On Consumer Preferences when Choosing Meat Products]. *Mjasnaja industrija* [Meat Industry], 2011, no. 12, pp. 15–17. (in Russ.)
2. Rebezov M.B., Amerhanov I.M., Al'hamova G.K., Etimbaeva A.R. [Situation with Supply of Halal Meat Products as Exemplified in Chelyabinsk]. *Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2012, no. 77, pp. 915–924. (in Russ.)
3. Naumova N.L., Rebezov M.B., Varganova E.Ja. *Funkcional'nye produkty. Spros i predlozhenie* [Functional Products. Demand and Supply]. Cheljabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 78 p.
4. Rebezov M.B., Naumova N.L., Lukin A.A., Alkhamova G.K., Khayrullin M.F. Food Behavior of Consumers (for example, Chelyabinsk). *Voprosy pitaniya* [Problems of Nutrition], 2011, no. 6, pp. 23–26. (in Russ.)
5. Duc' A.O., Guber N.B., Hajrullin M.F., Rebezov Ja.M., Asenova B.K. [Evaluation Criteria of Dry-cured Meat Products Competitiveness]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 11, pp. 95–98. (in Russ.)
6. Rebezov M.B., Hajrullin M.F., Zinina O.V., Duc' A.O. e. a. [Determination of the Shelf Life of Meat Snacks]. *Politematicheskij setевой jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University], 2012, no. 77, pp. 403–412. (in Russ.)
7. Solov'eva A.A., Zinina O.V., Rebezov M.B., Lakeeva M.L., Gavrilova E.V. [Topical Biotechnological Solutions in Meat Industry]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 5, pp. 105–107. (in Russ.)
8. Solov'eva A.A., Zinina O.V., Rebezov M.B., Lakeeva M.L. [Current State and Prospects of Using Starter Cultures in Meat Industry]. *Sbornik nauchnyh trudov Sworld* [Collection of Scientific Papers Sworld], 2013, vol. 10, no. 1, pp. 84–88. (in Russ.)
9. Rebezov M.B., Lukin A.A., Hajrullin M.F., Lakeeva M.L. e. a. [Alteration of Connective Tissue under the Influence of Enzyme Preparations and Starter Cultures] // *Vestnik mjasnogo skotovodstva*, 2011, vol. 3, no. 64, pp. 78–83. (in Russ.)
10. Rebezov M.B., Lukin A.A., Hajrullin M.F., Lakeeva M.L. [Comparative Evaluation of the Effect of Enzyme Preparations of Different Origin on Collagen-containing Raw Materials]. *Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov*, 2011, no. 5, pp. 28–36. (in Russ.)
11. Hajrullin M.F., Duc' A.O. [Study on Existing Analogues and Creation of a Meat Bioproduct Model "Meat Snacks"]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 1, pp. 26–28. (in Russ.)
12. Hajrullin M.F., Rebezov M.B., Lukin A.A., Zinina O.V. e. a. *Sposob izgotovlenija mjasnyh snekov (varianty)* [Method of Producing Meat Snacks (Variants)]. Patent RF, no. 2470529, 07.07.2011
13. *GOST R 51705–2001. Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishhevyh produktov na osnove principov HASSP. Obshhie trebovanija* [State Standart R 51705–2001. Quality Systems. Food Products Quality Control on the Basis of HACCP Principles. General Requirements]. Moscow, Standartinform Publ., 2001. 11 p.

14. Rebezov M.B., Pavlova Ju.K., Cherepova A.M. [Maintenance of Products Quality and Safety Using HACCP Principles]. *Kachestvo produkcii, tehnologij i obrazovanija: sb. tr. nauchn.-prakt. konf.* [Quality of Products, Technologies and Formation: Materials of Scientific and Practical Conference]. Magnitogorsk, 2007, pp. 36–37. (in Russ.)

15. Sadrieva D.I., Nikolaeva N.G., Gorjunova S.M., Garifullina A.R. [Safety Analysis in Food Industry Enterprises]. *Vestnik Kazanskogo tehnologicheskogo universitet* [Vestnik of Kazan Technological University], 2013, vol. 16, no. 5, pp. 274–277. (in Russ.)

16. Fejner G. *Mjasnye produkty. Nauchnye osnovy tehnologii, prakticheskie rekomendacii* [Meat Products. Scientific Bases of Technology, Practical Guidelines]. St. Petersburg, Professija Publ., 2010. 720 p.

17. Duc' A.O., Poltavskaja Ju.A., Guber N.B., Hajrullin M.F., Asenova B.K. [Quality as a Basis of Competitiveness of Meat Products]. *Molodoj uchenyj* [Young Scientist], 2013, no. 10, pp. 131–134. (in Russ.)

Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Science (Agriculture), professor, head of the Department of Applied Biotechnology, Institute of Economics, Trade and Technologies, South Ural State University, Chelyabinsk, rebezov@ya.ru

Topuriya Gocha Mirianovich, Doctor of Science (Biology), professor, head of the Department of Processing Technology and Certification of Animal Products, Orenburg State Agrarian University, Orenburg, post@mail.osu.ru.

Asenova Bakhytkul Kazhkenova, Candidate of Science (Engineering), associate professor, head of the Department of Meat, Milk and Food Products Department, Semey State University named after Shakarim, kaf.tmmpp@semgu.kz.

Received 23 January 2014