

9. Премиксы-обогащители для кондитерских изделий [Текст] / Л. Н. Шатнюк, [и др.] // Пищ. ингредиенты. Сырьё и добавки. – 2002. – № 2. – С. 26–28.

10. Спиричев, В. Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты [Текст] / В. Спиричев, Л. Шатнюк // Пищ. пром-сть. – 2000. – № 7. – С. 98–101.

11. Голденко, Г. В. Использование молочной сыворотки в кондитерском производстве [Текст] / Г. В. Голденко // Молочная промышленность. – 1993. – № 2. – С. 16–18, 32.

12. Перспективы использования молочного белка в производстве кондитерских изделий [Текст] / В. Е. Жидков [и др.] // Известия вузов. Пищевые технологии. – 1997. – № 1. – С. 36–37.

13. ТУ У15.1-01566 330-159-2004. Напівфабрикат кістковий харчовий [Текст]. – Х., 2004. – 17 с.

14. Головки, М. П. Вплив напівфабрикату кісткового харчового на стан вологи в прісному тісті [Текст] / М. П. Головки, М. М. Чуйко, О. Г. Дьяков // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Х., 2007. – Вип. 2 (6). – С. 51–55.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© М.П. Головки, І.С. Роговий, О.Г. Шидакова-Каменюка, 2009.

УДК 637.523:621.798.18

В.М. Онищенко, канд. техн. наук

М.О. Янчева, канд. техн. наук

І.С. Островерх, асп.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД КИШОК ТА ВМІСТ У НИХ ТОКСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Досліджено хімічний склад та його зміни залежно від ступеня обробки і строків зберігання яловичих та свинячих черев. На підставі одержаних результатів дослідження вмісту токсичних елементів у кишкової сировині, що надходить на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону, визначено її безпечність. Запропоновано внесення у відповідні нормативи критеріїв безпечності кишок за вмістом токсичних елементів.

Исследован химический состав и его изменения в зависимости от степени обработки и сроков хранения говяжьих и свиных черев. На основании полученных результатов исследований содержания токсичных элементов в кишечном сырье, поступающем на мясоперерабатывающие предприятия Харьковского региона, определена его безопасность. Предложено внесение в соответствующие нормативы критериев безопасности кишок по содержанию токсичных элементов.

The chemical composition and its changes depending on the degree of treatment and shelf-life of beef and pork rounds were researched. The safety of guts raw material in the meat packing enterprises of the Kharkiv region was determined on the base of investigation results on the containing of toxic elements. The entry in the according standards of the safety criteria of guts on the containing of toxic elements was offered.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний стан тваринництва в Україні, відсутність сучасного технологічного обладнання, санітарно-гігієнічні особливості кишкових оболонок, значні успіхи таропакувальної галузі у створенні штучних оболонок із заданими функціонально-технологічними властивостями, а також невисока купівельна спроможність більшості населення є основними чинниками, що зумовили останнім часом призупинення розвитку наукових та практичних основ виробництва та застосування натуральних оболонок. Поряд з цим, навряд чи можна заперечувати актуальність максимального залучення в харчові технології натуральної сировини. Про це свідчить і той факт, що сьогодні у розвинених країнах забій тварин характеризується практичною відсутністю післязабійних відходів. Покращення ж ситуації, що склалася в Україні щодо використання натуральної тваринної сировини, зокрема кишкової, значною мірою залежить від обґрунтування його ефективності.

Серед захисних властивостей натуральних оболонок, що мають фізичну природу, найбільше значення мають міцність, еластичність та проникність. Останні, у свою чергу, є похідними від їх хімічного складу.

Щодо безпечності натуральних оболонок, яка полягає у відсутності токсичної дії на організм людини, то нарощування техногенного впливу та інтенсифікація технологій харчових виробництв вимагає постійного контролю іншої групи показників, його ефективних засобів та відповідних критеріїв. Таким чином, вивчення хімічного складу кишок та вмісту в них токсичних елементів є актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хімічний склад кишкової сировини мало досліджений. Здебільшого він характеризується усередненими та застарілими даними (А.М. Миронов, О.О. Дергунова), оскільки за останні роки хімічний склад м'ясної сировини змінився. У працях І.В. Сусь, Н.М. Крехова, Ю.В. Татулова всебічно висвітлені лише питання щодо впливу й ефективності внесення в солильні суміші як консерванту сорбінової кислоти з метою удосконалення зберігання кишок. Практично відсутні дані про вміст токсичних елементів у кишковій сировині, що надходить на м'ясопереробні підприємства країни.

Не зайвим буде додати про відсутність єдиних вимог щодо безпечності натуральних оболонок, у тому числі за токсикологічними по-

казниками в нашій країні. Так, ДСТУ 4285 [1], медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів №5061-89 токсикологічних критеріїв безпеки кишкових оболонок не містять. Відсутні вони й у «Обов'язковому мінімальному переліку досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження та ін., які слід проводити в державних лабораторіях ветмедицини і за результатами яких видається ветеринарне свідоцтво (Ф-2)», а також санепідправилах та нормативах Мінздраву РФ («Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.1078-01»). Фактично, у санітарно-епідеміологічній практиці як токсикологічні критерії кишок використовуються норми для субпродуктів, що є, на наш погляд, неправомірним.

Мета і завдання статті. Метою роботи було визначення хімічного складу яловичих і свинячих черев, що надходять на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону, залежно від ступеня обробки та строків зберігання, а також вмісту в них токсичних елементів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У роботі використані зразки кишок – яловичі та свинячі череві, що отримані під час забою худоби на виробничих площах ТОВ «Вовчанський м'ясокомбінат» та надходять на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону з метою їх застосування як оболонок у ковбасному виробництві. Номенклатура показників хімічного складу включала масові частки вологи, білка, жиру та кухонної солі. До переліку досліджуваних токсичних елементів були залучені свинець, кадмій, мідь, цинк, ртуть та миш'як. Вміст токсичних елементів оцінювали, керуючись вимогами МБВ №5061, наведеними для субпродуктів. У ході проведення досліджень використано стандартні методи досліджень та математичної обробки одержаних даних. Хімічний склад визначали у свіжій кишковій сировині (кишки-сирець), фабрикатах до соління, витриманих після соління протягом регламентованих строків зберігання (6 та 12 місяців) та підготовлених до використання (після звільнення від солі та розмочування згідно з відповідними технологічними інструкціями). Вміст токсичних елементів визначали у підготовлених до використання фабрикатах яловичих та свинячих черев.

Одержані результати досліджень свідчать, що в хімічному складі кишок порівняно з відомими даними сьогодні простежується деякий перерозподіл вмісту його основних складових (табл. 1).

Так, у всіх випадках (як для яловичих, так і для свинячих черев) масова частка вологи перевищує 88% і досягає в яловичих кишках-сирцю 91,7%, свинячих – 91,2%. Видалення слизового шару в процесі

технології одержання фабрикату деякою мірою зменшує кількість води в кишках (до 90,4 та 90,1% відповідно), оскільки він містить найбільшу кількість води серед інших шарів. Технологічні операції переробки сирцю у фабрикат приводять до незначного збільшення масової частки білка та жиру (з 5,2 до 5,7% та з 4,5 до 4,9% відповідно).

Значно помітнішими є зміни хімічного складу кишкових фабрикатів, законсервованих сіллю. У процесі соління сіль, дотикаючись до стінок кишок, коагулює їх деякі білки, унаслідок чого порушується колоїдний стан білків кишкової стінки. Емульсійні колоїди тваринних тканин гідрофільні. Вода, звільнена порушенням колоїдного розчину під впливом NaCl, дифундує крізь поверхневі шари кишки. У результаті цього вміст вологи в кишках значно зменшується. При цьому відбувається плазмоліз волокон, клітин, тобто останні стискаються та виділяють вологу, що спрямовується на поверхню. Очевидним є те, що збільшення кількості солі (густини розсолу) сприятиме прискоренню соління та зневоднення.

Таблиця 1 – Хімічний склад яловичих та свинячих кишок

Назва кишок	Хімічний склад кишок			
	Масова частка вологи, %	Масова частка білка, %	Масова частка жиру, %	Масова частка кухонної солі, %
<i>Кишки-сирець</i>				
Яловичі череві	91,7±1,1	5,2±0,07	1,4±0,08	-
Свинячі череві	91,2±1,1	4,5±0,07	1,9±0,08	-
<i>Кишкові фабрикати до соління</i>				
Яловичі череві	90,4±1,1	5,7±0,06	1,5±0,08	-
Свинячі череві	90,1±1,1	4,9±0,06	0,7±0,05	-
<i>Солоні кишкові фабрикати (через 6 місяців/через 12 місяців)</i>				
Яловичі череві	57,3±0,8	14,5±0,7	3,8±0,2	18,2±0,9
	56,2±0,8	14,9±0,7	3,9±0,2	18,7±0,9
Свинячі череві	54,9±0,8	13,7±0,6	2,0±0,1	19,3±0,9
	53,7±0,8	14,1±0,7	2,1±0,1	19,5±0,9
<i>Кишкові фабрикати, підготовлені до використання (через 6 місяців/через 12 місяців)</i>				
Яловичі череві	89,6±1,1	5,6±0,06	1,4±0,08	0,5±0,01
	89,4±1,1	5,6±0,06	1,4±0,08	0,6±0,01
Свинячі череві	89,4±1,1	4,8±0,06	0,7±0,05	0,4±0,01
	89,2±1,1	4,8±0,06	0,6±0,05	0,5±0,01

Таким чином, у процесі соління наявна взаємодія двох розчинів: з одного боку, молекулярно-дисперсний розчин (насичений розчин NaCl), обволікаючий поверхню стінок кишок; з іншого боку, колоїдний розчин – протоплазма клітин та міжтканинні соки стінок кишок. Осмос розчинника (води) крізь тваринні мембрани (кишкові плівки) відбувається в напрямку того розчину, в якому розчинні речовини знаходяться у більшій концентрації. Також відомо, що у вигляді рідини волога з несолених оброблених, навіть набряклих кишок та під впливом відцентрової сили, не виділяється, тобто без дії NaCl кишки не віддають вологи [2; 3].

Як видно, масова частка вологи після соління та зберігання яловичих та свинячих фабрикатів черев протягом 6 місяців знижується до 57,3 та 54,9% відповідно. Подальше зберігання також змінює кількість вологи в кишках у менший бік, проте несуттєво (до 56,2 та 53,7%), що може бути пояснено додатковим випаровуванням вологи з їх поверхні. Масова частка хлориду натрію досягає 18,2...19,5%, що забезпечує припинення розмноження гнильної мікрофлори та дії ферментів (за умови додержання температурних режимів від 0 до +10°C та відносної вологості повітря 85...90% під час зберігання), особливо протеолітичних та ензимів типу триптаза та ерептаза.

Як наслідок зсуву в менший бік масової частки вологи в кишках спостерігається закономірне підвищення вмісту сухих речовин. Крім солі, у солених яловичих та свинячих черевах значно підвищується масова частка білка (до 14,5...14,9 і 13,7...14,1%) та жиру (до 3,8...3,9 та 2,0...2,1%).

У зв'язку з тим, що підготовка натуральних оболонки, зокрема консервованих сіллю черев, передбачає їх розмочування, нами було досліджено, наскільки оборотним є вміст основних хімічних складників кишок. У процесі розмочування у воді, згідно з встановленими технологічними інструкціями, солоні кишки набрякають. Одержані дані щодо остаточного вмісту NaCl підтверджують той факт, що сіль видаляється з тканин у цьому разі практично повністю. Установлено, що масова частка хлориду натрію після підготовки оболонки становить 0,4...0,6%, причому більшою мірою здатні віддавати сіль свинячі кишки. Ступінь відновлення відносного вмісту інших хімічних складників є також практично повною, хоча і має деяку тенденцію до зменшення.

Дослідження вмісту токсичних елементів показали, що фабрика-ти яловичих та свинячих черев, які надходять на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону з метою їх застосування як оболонки в ковбасному виробництві, відповідають вимогам медико-біологічних вимог, що діють в Україні (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст токсичних елементів у яловичих та свинячих кишках

Токсичні елементи	Вміст токсичних елементів, мг/кг		
	за нормами МБВ 5061	фактичний	
		яловичі череві	свинячі череві
Свинець	≤ 0,6	0,03±0,002	0,10±0,007
Кадмій	≤ 0,3	0,003±0,0002	0,005±0,0003
Мідь	≤ 20,0	0,85±0,05	0,95±0,06
Цинк	≤ 100,0	16,50±1,1	12,50±0,8
Ртуть	≤ 0,1	<0,001	<0,001
Миш'як	≤ 1,0	<0,025	<0,025

Як було вказано вище, як критерії безпеки за вмістом токсичних елементів, урахувавши пропозиції фахівців лабораторії ДП «Харківстандартметрологія», обрано вимоги до безпечності субпродуктів.

Як видно, фактичний вміст свинцю у яловичих черевах менший за нормований у 20 разів, свинячих – у 6 разів; вміст кадмію у 100 та 60 разів також менше допустимого; міді фабрики містять менше, ніж нормовано, у 21...23 рази, цинку – у 6...8 разів; ртуті та миш'яку виявлено менше 0,001 та 0,025 мг/кг відповідно.

Оцінюючи відносний ступінь забруднення, слід зазначити, що за більшістю досліджених токсичних елементів (свинець, кадмій та мідь) більш забрудненими є свинячі кишкові оболонки. Цинку більше в яловичих кишках.

Поряд з цим, вважаємо, що критерії безпечності кишок за токсичними елементами мають бути доопрацьовані та винесені окремо, оскільки оболонки як такі (на відміну, наприклад, від субпродуктів), більшою мірою, не потрапляють у їжу разом з їх вмістом і, таким чином, не можуть однаково нормуватись.

Висновки. Досліджено хімічний склад та його зміни залежно від ступеня обробки і строків зберігання яловичих та свинячих черев. Установлено, що в хімічному складі кишок, порівняно з відомими даними, сьогодні простежується перерозподіл вмісту його основних складових, що полягає, як правило, у всіх випадках (як для яловичих, так і для свинячих черев) у збільшенні масової частки вологи, яка перевищує відомі дані (до 88%) на 3,2...3,7%. Збільшення вологи в кишках худоби, що вирощується сьогодні за сучасними інтенсифікованими технологіями, є однією з причин зменшення їх міцності, збільшення проникності та вимагає розробки відповідних заходів щодо формування заданих захисних та функціонально-технологічних властивостей натуральних

льних оболонок. Зміни хімічного складу кишок зумовлені технологічними чинниками їх обробки, дією хлориду натрію та іншими процесами, що відбуваються під час зберігання.

На підставі одержаних результатів дослідження вмісту токсичних елементів у кишкової сировині, що надходить на м'ясопереробні підприємства Харківського регіону, доведено її безпечність. Установлено, що за більшістю досліджених токсичних елементів (за виключенням цинку), відносно більш забрудненими є свинячі кишкові оболонки.

Показано, що в санітарно-епідеміологічній практиці в Україні як токсикологічні критерії безпечності кишок використовуються норми для субпродуктів, що є неправомірним. У зв'язку з цим запропоновано внесення у нормативи безпечності кишок відповідних критеріїв.

Список літератури

1. ДСТУ 4285:2004. Кишки. Загальні технічні умови [Текст]. – Чинний від 01.07.2005. – К. : Держспоживстандарт України ; НРВ ДП «УкрНДНЦ», 2004. – 20 с.
2. Миронов, А. Н. Кипяченые продукты. Технология и товароведение [Текст] / А. Н. Миронов. – М. : Международная книга, 1980. – 324 с.
3. Дергунова, А. А. Обработка кишок [Текст] / А. А. Дергунова. – М. : Пищевая пром-сть, 1976. – 174 с.

Отримано 30.09.2009. ХДУХТ, Харків.

© В.М. Онищенко, М.О. Янчева, І.С. Островерх, 2009.

УДК 519.87:635.611(083.12)

Г.О. Пестіна, канд. техн. наук

Д.О. Торяник, канд. фіз.-мат. наук

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ РЕСТРУКТУРОВАНОГО НАПІВФАБРИКАТУ З ДИНИ

На підставі експериментальних досліджень з наступним використанням методів математичного моделювання розроблено рецептурний склад реструктурованого напівфабрикату з дини, визначено компоненти, які в першу чергу впливають на структурно-механічні властивості продукту.

На основании экспериментальных исследований с последующим использованием методов математического моделирования разработан рецептурный состав реструктурированного полуфабриката из дыни, определены компоненты, которые в первую очередь влияют на структурно-механические свойства продукта.