

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ НАПІВКОПЧЕНИХ КОВБАС З ВИКОРИСТАННЯМ СОЧЕВИЦІ, ЯЛІВЦЮ ТА ЧЕБРЕЦЮ

Маркович І.І. аспірантка

E-mail: ira.markovuch@yandex.ua

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Жицького

вул. Пекарська, 50, м. Львів, Україна, 79010

Анотація. З метою вивчення впливу нетрадиційної рослинної сировини, зокрема борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної, пряно-ароматичних речовини трави чебрецю та плодів ялівцю на жирнокислотний склад нових видів напівкопчених ковбас з м'ясом курятини, вироблено дослідні зразки напівкопчених ковбас. Встановлено, що відмінності жирнокислотного складу у дослідних та контрольному зразках залежить від кількості внесеної сировини при їх виробництві. Жирнокислотний склад ковбас з використанням сочевиці, чебрецю та ялівцю, внесених у вироби у різних співвідношеннях, згідно рецептури, покращився, а особливо – у зразках з використанням борошна пророщеної сочевиці. Частка поліненасичених жирних кислот у ковбасі «Особливий Стрийській» зросла на 0,6 %, порівняно з контролним зразком. У дослідних виробках зменшилась кількість насичених жирних кислот у ковбасах «Особливий Сімейній» та «Особливий Самбірській» на 3 %, «Особливий Самбірській пряній» – на 12,5 %, «Особливий Стрийській» та «Особливий Стрийській пряній» – на 3 % та 1,8 %. Вміст лінолевої жирної кислоти у ковбасах «Особливий Стрийській» та «Особливий Стрийській пряній» менший ніж у «Особливий Сімейній» та «Особливий Сімейній пряній» на 0,6 % та 27 %, більший ніж у «Особливий Самбірській» та «Особливий Самбірській пряній» на 56,5 % та 7,6 %. Вміст олеїнової та арахідонової жирних кислот зростає як у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці на 0,7 % та 16 % («Особлива Сімейна»), 19 % та 41,5 % («Особлива Самбірська»), 5 % та 6 % («Особлива Стрийська») так і з використанням борошна не пророщеної сочевиці – 6 % (арахідонової) («Особлива Сімейна пряна»), 13 % та 46 % («Особлива Самбірська пряна»), 13,5 % та 100 % («Особлива Стрийська пряна»).

Ключові слова: напівкопчені ковбаси, борошно, сочевиця, чебрець, ялівець, жирнокислотний склад.

Анотация. С целью изучения влияния нетрадиционного растительного сырья, в частности муки чечевицы пророщенной и не пророщенной, пряно-ароматических вещества травы чабреца и плодов можжевельника на жирнокислотный состав новых видов полукопченых колбас с мясом курицы, произведено опытные образцы полукопченых колбас. Установлено, что различия жирнокислотного состава в исследовательских и контрольном образцах зависит от количества внесенного сырья при их производстве. Жирнокислотный состав колбас с использованием чечевицы, чабреца и можжевельника, внесенных в изделия в различных соотношениях, согласно рецептуры, улучшилось, особенно – в образцах с использованием муки пророщенной чечевицы. Доля полиненасыщенных жирных кислот в колбасе «Особой Стрийской» выросла на 0,6 % по сравнению с контрольным образцом. В исследуемых изделиях уменьшилось количество насыщенных жирных кислот в колбасах «Особой Семейное» и «Особой Самбирской» на 3 %, «Особой Самбирской пряной» – на 12,5 %, «Особой Стрийской» и «Особой Стрийской пряной» – на 3 % и 1,8 %. Содержание линолевой жирной кислоты в колбасах «Особой Стрийской» и «Особой Стрийской пряной» меньше, чем в «Особой Семейной» и «Особой Семейной пряной» на 0,6 % и 27 %, больше, чем в «Особой Самбирской» и «Особой Самбирской пряной» на 56,5 % и 7,6 %. Содержание олеиновой и арахидонової жирных кислот растет как в полукопченых колбасах с использованием муки пророщеной чечевицы на 0,7 % и 16 % («Особая Семейная»), 19 % и 41,5 % («Особая Самборская»), 5 % и 6 % («Особая Стрийская»), так и с использованием муки не пророщенной чечевицы – 6 % (арахидонової) («Особая Семейная пряная»), 13 % и 46 % («Особая Самборская пряная»), 13,5 % и 100 % («Особая Стрийская пряная»).

Ключевые слова: полукопченые колбасы, мука, чечевица, чабрец, можжевельник, жирнокислотный состав.

Вступ. Постановка проблеми

При розробці технології виробництва нових видів ковбас найбільш перспективним є виготовлення комбінованих продуктів, в яких поряд з основною сировиною тваринного походження, використовується рослинна сировина. Продукти, до складу яких внесені інгредієнти, що містять рослинну сировину, мають покращений жирнокислотний склад, харчову та біологічну цінність, забезпечують населення якісними виробами певного призначення в достатньому обсязі, що сприяє поліпшенню харчування населення в цілому [1].

Для покращення жирнокислотного складу ковбас та їх якості в цілому доцільним є внесення до

їх складу рослинних олій, використання менш калорійного м'яса поряд із внесенням зернобобових культур. Курячий жир засвоюється організмом людини досить легко, оскільки температура його плавлення становить 35 – 37 °С та володіє приємним смаком і запахом. Користь курятини і жиру, що містяться в ній, пояснюється наявністю ненасичених жирних кислот, незамінних для організму.

Для покращення жирнокислотного складу м'ясних виробів, надання їм певних функціональних властивостей, у технології їх виробництва використовують різноманітні рослинні олії – лляну, соняшникову, ріпакову [2]. З заміною тваринних жирів рослинними оліями та використанням у тех-

нології виробництва м'ясних виробів волокон рибових висівок покращується хімічний склад, структурні властивості виробів, зменшуються втрати під час теплової обробки [3].

Літературний огляд

При виробництві ковбас із розмороженого м'яса, до їх складу додають препарат Vitacel MCG 0018, що позитивно впливає на текстуру і соковитість виробів, вміст жиру у виробках зменшується на 60 %. Завдяки використанню такого замітника тваринного жиру, можливе виготовлення ковбасних виробів із зниженою калорійністю із збереженням смакових якостей [4].

На ринку з'являються м'ясні вироби нутрієнтно-нозбалансовані за вмістом амінокислот, поліненасичених жирних кислот, мікро- і макроелементів з вираженими якісними та органолептичними характеристиками. Одним із них є багатокомпонентний м'ясо-рослинний виріб желе "Мозаїка". До складу його рецептури входить яловичина, морква, перець болгарський червоний, волоський горіх, пророщена зернобобова культура маш і лактозмісний препарат «БелМикс НК» [5]. Австрійське підприємство Wiberg GmbH виготовляє вироби з м'яса та ковбаси, що відрізняються підвищеним вмістом омега-3-жирних кислот, баластних речовин, вітамінів і зменшеним вмістом натрію [6].

Виробництво сирокочених, варених ковбас з м'яса птиці та їх субпродуктів залишається актуальним. Один із способів виробництва таких ковбас передбачає використання м'яса стегової частини і ніжок, м'яса грудної частини птиці з вмістом жиру <7 (<3) % та з використанням яєць [7]. Інші ковбасні вироби містять свинину жиловану напівжирну, м'ясо перепелів, шпик хребтовий, білковий ізолят сочевиці, спеції у вигляді екстрактів перців чорного гіркого і духмяного, олію оливкову, риб'ячий жир, сіль кухонну, цукор і воду [8], екструдоване борошно із квасолі [9].

З метою збагачення складу м'ясних виробів та покращення товарного вигляду, санітарно-гігієнічних показників їх якості до складу фаршу вносять також пряно-ароматичні [10].

Для покращення технологічних характеристик та хімічного складу, у технології виробництва напівкопчених ковбас ми пропонуємо замінити м'ясо свинини напівжирної м'ясом курятини з використанням борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної, пряно-ароматичних рослин трави чебрецю та плодів ялівцю, доданих у різних співвідношеннях [11].

Основна частина

Метою роботи є вивчення впливу нетрадиційної рослинної сировини, зокрема борошна сочевиці пророщеної та не пророщеної, пряно-ароматичних речовин трави чебрецю та плодів ялівцю на жирно-

кислотний склад нових видів напівкопчених ковбас з м'ясом курятини.

Для визначення жирнокислотного складу напівкопчених ковбас підготовлено зразки шляхом екстракції ліпідів, що полягає у додаванні суміші хлороформ-метанолу (1:2) та води у співвідношеннях 30 мл : 3 мл до 6 г дослідного зразка та гомогенізації суміші протягом 2 хв за кімнатної температури. Гомогенізатор центрифугувано, залишок реекстраговано 38 мл суміші хлороформу : метанолу : води (1:2:0,8) у гомогенізаторі протягом 2 хв. Тканину відокремлено центрифугуванням, об'єднані супернатанти розбавлено у 20 мл хлороформу і 20 мл води. Водно-метанольну та хлороформну фази розділено центрифугуванням. Нижній шар хлороформу концентровано на роторному випарнику за температури 30 – 35 °С. Залишок розчинено в 10 мл хлороформу.

Для омилення жирів поєднували 10 г жиру, 3,9 г КОН гранульованого і 50 мл 96 % етилового спирту. Протягом 2-3 годин суміш нагрівали зі зворотним холодильником в атмосфері інертного газу (аргону, гелію), періодично струшуючи колбу. Після закінчення зазначеного часу, суміш охолоджено, розбавлено дистильованою водою (1:1), нейтралізовано 10 % H₂SO₄ до рН = 7 та підкислено до рН = 2. Суміш екстраговано в ділільній воронці об'ємом на 150 мл сірчанним ефіром, звільненим від перекисів, процедуру повторено тричі у співвідношенні 1 : 0,5. Об'єднані ефірні витяжки двічі промити дистильованою водою, потім висушено безводним сірчаноокислим натрієм.

Екстракт концентровано на роторному випарнику за температури не вище 40 °С. Після підігріву на водяній бані протягом 50 хв. екстракт розведено водою у співвідношенні 1:1. Далі отримували гексанові витяжки. Сухі екстракти упарено на роторному випарнику, отримано ефіри жирних кислот. Їх розчинено в бензолі і нанесено на скляні пластинки, покриті селикагелем КСК. Пластинки поміщено в камеру з розчинником, бензолом на 40-50хв. Зону очищених метилових ефірів знято зі скла шляхом екстрагування гексаном на фільтрі Шотта. Гексан упарено на роторному випарнику, отримано хроматографічно чисті метилові ефіри жирних кислот (МЕЖК), які розчинено в гексані і хроматографовано на хроматографі HRGC 5300 (Італія) на скляній набивній колонці 3,5 м, заповненої Chromosorb W \ НР з нанесеною 10 % рідкою фазою Silar 5СР за запрограмованої температури 140 – 250 °С, (зростання 2 °С/хв.). Ідентифікацію індивідуальних жирних кислот проведено за допомогою стандартів фірми Sigma, Serva.

Вироблено нові види напівкопчених ковбас на ПП «Білаки» Львівської області, Самбірського району, які містять у своєму складі м'ясо яловичини, свинячу грудинку, м'ясо курятини, рослинну сировину, а саме – «Особлива Сімейна» (борошно пророщеної сочевиці – 1 кг та

співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,8:0,1 кг на 100 кг м'ясної сировини), «Особлива Сімейна пряна» (борошно не пророщеної сочевиці м'ясної сировини – 1 кг та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,8:0,1 кг на 100 кг м'ясної сировини), «Особлива Самбірська» (борошно пророщеної сочевиці – 1,5 кг та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,7:0,2 кг на 100 кг м'ясної сировини), «Особлива Самбірська пряна» (борошно не пророщеної сочевиці – 1,5 кг та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,7:0,2 кг на 100 кг), «Особлива Стрийська» (борошно пророщеної сочевиці – 2 кг та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,6:0,3 г на 100 кг м'ясної сировини), «Особлива Стрийська пряна» (борошно не пророщеної сочевиці – 2 кг та співвідношенням перцю чорного, чебрецю та ялівцю 0,9:0,6:0,3 кг на 100 кг м'ясної сировини).

Згідно затверджених Технічних умов ТУ У 10.1-00492990-001:2015 «Ковбаси напівкопчені із використанням рослинної та пряно-ароматичної сировини» належать до І сорту.

Контрольним зразком є напівкопчена ковбаса І сорту, склад якої схожий до складу дослідних зразків напівкопчених ковбас, проте не містить борошна сочевиці, чебрецю та ялівцю.

Контрольний зразок напівкопченої ковбаси містить поліненасичених жирних кислот – 54,91 мг на 100 г, ω-6 та ω-3 – 18,96 мг на 100 г та 1,64 мг на 100 г, мононенасичених – 30,84 мг на 100 г продукту.

Вміст поліненасичених жирних кислот у ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці, а саме у «Особливій Сімейній», «Особливій Самбірській» та «Особливій Стрийській» становить, мг на 100 г, 54,76, 53,82, 55,25, ω-6 та ω-3 відповідно, мг на 100 г, 17,97 та 1,58; 12,46 та 0,99, 17,62 та 1,49. Мононенасичених – 34,54; 40,39 та 36,21 мг на 100 г.

Для напівкопчених ковбас з використанням борошна сочевиці не пророщеної («Особлива Сімейна пряна», «Особлива Самбірська пряна» та «Особлива Стрийська пряна») вміст поліненасичених жирних кислот становить, мг на 100 г, 52,88, 54,82, 53,33, ω-6 та ω-3 відповідно, мг на 100 г, 17 та 1,49; 14,64 та 1,11, 14,1 та 0,99. Мононенасичених – 34,38; 38,77 та 38,9 мг на 100 г.

Відповідно до рисунка 1, часка поліненасичених жирних кислот у ковбасі «Особливій Стрийській» зросла на 0,6 %, порівняно з контрольним зразком. У нових виробках зменшилась кількість насичених жирних кислот у ковбасах «Особливій Сімейній» та «Особливій Самбірській» – на 3 %, «Особливій Самбірській пряній» – на 12,5 %, «Особливій Стрийській» та «Особливій Стрийській пряній» – на 3 % та 1,8 %.

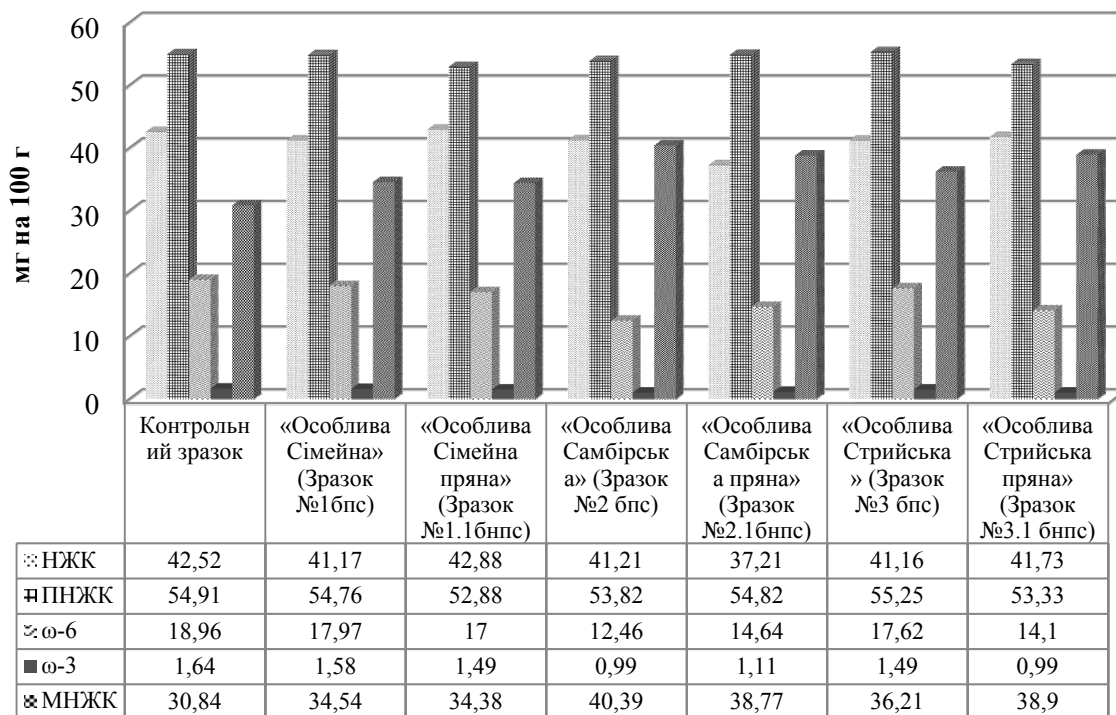


Рис. 1. Вміст жирних кислот у напівкопчених ковбасах, мг на 100 г

За результатами досліджень також встановлено, що у контрольному зразку ковбаси містяться

такі насичені жирні кислоти, як, мг на 100 г: каприлова – 0,01, капронова – 0,02, лауринова – 0,09,

міристинова – 1,73, пентадеканова – 0,07, пальмітинова – 22,96, маргаринова – 0,48, стеаринова – 16,85, арахінова – 0,17, генейкозанова – 0,47, бегенова – 0,18. Мононенасичені жирні кислоти складають, мг на 100 г: олеїнова – 29,56, міристоолеїнова – 0,06, гептадецена – 0,45, гондова – 0,66, ерукова – 0,10, деякі поліненасичені жирні кислоти, зокрема, мг на 100 г: лінолева – 17,21, ліноленова – 1,64, арахідонова – 1,35, докозадієнова – 0,39.

Напівкопчена ковбаса «Особлива Сімейна» містить насичені жирні кислоти, як, мг на 100 г: каприлова – 0,02, капронова – 0,04, лауринова – 0,09, міристинова – 1,70, пентадеканова – 0,10, пальмітинова – 21,97, маргаринова – 0,36, стеаринова – 16,52, арахінова – 0,19, генейкозанова – 0,46, бегенова – 0,14. Мононенасичені жирні кислоти складають, мг на 100 г: олеїнова – 29,75, міристоолеїнова – 0,07, гептадецена – 0,43, гондова – 0,72, ерукова – 0,09, деякі поліненасичені жирні кислоти, зокрема, мг на 100 г: лінолева – 16,38, ліноленова – 1,58, арахідонова – 1,57, докозадієнова – 0,01, доказептанова – 0,17.

Вміст насичених жирних кислот напівкопченої ковбаси «Особливої Сімейної пряної» дещо інший, а саме, вміст, мг на 100 г: каприлової становить 0,01, капронової – 0,05, лауринової – 0,10, міристинової – 1,87, пентадеканової – 0,09, пальмітинової – 23,14, маргаринової – 0,40, стеаринової – 16,78, арахінової – 0,22, генейкозанової – 0,50, бегенової – 0,23. Склад мононенасичених жирних кислот становить, мг на 100 г: олеїнової – 28,99, лауроолеїнової – 0,01, міристоолеїнової – 0,19, гептадеценної – 0,40, гондової – 0,72, ерукової – 0,11, поліненасичені жирні кислоти (мг на 100 г) – лінолева – 15,55, ліноленова – 1,49, арахідонова – 1,43, докозадієнова – 0,01, доказептанова – 0,17.

Жирнокислотний склад ковбас «Особливої Самбірської» та «Особливої Самбірської пряної» значно відрізняється від попередніх дослідних зразків та контрольного зразка. Вміст насичених жирних кислот (мг на 100 г): каприлової становить 0,04 тільки у «Особливій Самбірській», капронової – 0,05 та 0,006, лауринової – 0,07 та 0,05, міристинової – 1,50 та 1,41, пентадеканової – 0,09, та 0,13, пальмітинової – 26,02 та 23,93, маргаринової – 0,34 та 0,48, стеаринової – 12,76 та 11,04, арахінової – по 0,16, генейкозанової – по 0,27, бегенової – 0,30 та 0,32. Склад мононенасичених жирних кислот становить, мг на 100 г: олеїнової – 35,26 та 33,51, лауроолеїнової – 0,01 та 0,03, міристоолеїнової – 0,18 та 0,24, гептадеценної – 0,34 та 0,42, гондової – 0,59 та 0,53, ерукової – 0,26 та 0,31, поліненасичені жирні кислоти (мг на 100 г): лінолева – 10,40 та 10,52, ліноленова – 0,99 та 1,11, арахідонова – 1,91 та 1,97, докозадієнова – по 0,14.

Жирнокислотний склад ковбас «Особливої Стрийської» та «Особливої Стрийської пряної» покращився в порівнянні з іншими дослідними зра-

зками за рахунок використання борошна сочевиці, внесеного до складу напівкопчених ковбас у кількості 2 кг на 100 кг м'ясної сировини та чебрецю:ялівцю у співвідношенні, г, 60:30. Вміст насичених жирних кислот (мг на 100 г): каприлової – по 0,22, капронової – 0,05 та 0,009, лауринової – 0,09 та 0,02, міристинової – 1,67 та 1,60, пентадеканової – 0,05, та 0,07, пальмітинової – 22,71 та 25,47, маргаринової – 0,31 та 0,44, стеаринової – 15,69 та 13,70, арахінової 0,22 та 0,15 генейкозанової – 0,50 та 0,27, бегенової – 0,16 та 0,31. Склад мононенасичених жирних кислот становить, мг на 100 г: олеїнової – 31 та 33,58, лауроолеїнової – 0,009 та 0,02, міристоолеїнової – 0,22 та 0,10, гептадеценної – 0,34 та 0,51, гондової – 0,76 та 0,60, ерукової – 0,08 та 0,15, поліненасичені жирні кислоти (мг на 100 г): лінолева – 16,18 та 11,32, ліноленова – 1,49 та 0,99 арахідонова – 1,43 та 2,27, докозадієнова – в «Особливій Стрийській пряній» 0,02.

Вміст насичених жирних кислот напівкопченої ковбаси «Особливої Сімейної», мононенасичених (крім міристоолеїнової, гондової) дещо менший ніж у контролі, проте арахідонової більший на 18 %, зменшується кількість лінолевої та ліноленової на 2 % та 4 %. Вміст насичених жирних кислот в «Особливій Сімейній пряній» більше, ніж в «Особливій Сімейній» та контрольному зразку. Мононенасичених та поліненасичених жирних кислот у «Особливій Сімейній пряній» більше, ніж в «Особливій Сімейній» та менше, ніж у контрольному зразку. Вміст лінолевої, ліноленової та арахідонової кислот менший, ніж у попередньому дослідному зразку на 5 %, 5,6 % та 9 %, такий результат спричинено використанням при виробництві ковбаси борошна сочевиці не пророщеної.

Жирнокислотний склад ковбас «Особливої Самбірської» та «Особливої Самбірської пряної» зменшився ніж у попередніх зразках за вмістом моно- та поліненасичених жирних кислот на 30 %, проте вміст арахідонової кислоти більший на 41 % та 46 % в порівнянні із контрольним зразком та на 21 % в порівнянні з «Особливою Сімейною» та на 38 % в порівнянні з «Особливою Сімейною пряною». Це пояснюється заміною м'яса свинини напівжирної м'ясом курятини та використанням 1,5 кг на 100 кг борошна сочевиці, чебрецю та ялівцю у співвідношеннях, г, 70:20.

Вміст лінолевої жирної кислоти у ковбасах «Особливій Стрийській» та «Особливій Стрийській пряній» менший ніж у «Особливій Сімейній» та «Особливій Сімейній пряній» на 0,6 % та 27 %, більший ніж у «Особливій Самбірській» та «Особливій Самбірській пряній» на 56,5 % та 7,6 %. Лауроолеїнової кислоти не виявлено у «Особливій Сімейній».

Вміст олеїнової та арахідонової кислот у контрольному зразку найменший. Олеїнова кислота бере участь у побудові біологічних мембран і

визначає властивості ліпідів в організмі. Арахідонова – надходить в організм з жирами тваринного походження, бере участь у процесах обміну у тканинах організму. Їх вміст зростає як у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці на 0,7 % та 16 % («Особлива Сімейна»), 19 % та 41,5 % («Особлива Самбірська»), 5 % та 6 % («Особлива Стрийська») так і з використанням борошна не пророщеної сочевиці – 6 % (арахідонової) («Особлива Сімейна пряна»), 13 % та 46 % («Особлива Самбірська пряна»), 13,5 % та 100 % («Особлива Стрийська пряна»). Жири з підвищеним вмістом олеїнової кислоти відрізняються підвищеною засвоюваністю. Жирнокислотний склад ковбас з використанням рослинної сировини покращився, а особливо з борошном пророщеної сочевиці.

Висновки

Отже, жирнокислотний склад ковбас з використанням сочевиці, чебрецю та ялівцю, внесених в виробу у різних співвідношеннях, згідно рецептури, покращився, а особливо – у зразках з використанням борошна пророщеної сочевиці. Частка

поліненасичених жирних кислот у ковбасі «Особливій Стрийській» зросла на 0,6 %, порівняно з контрольним зразком. У нових виробках зменшилась кількість насичених жирних кислот у ковбасах «Особливій Сімейній» та «Особливій Самбірській» – на 3 %, «Особливій Самбірській пряній» – на 12,5 %, «Особливій Стрийській» та «Особливій Стрийській пряній» – на 3 % та 1,8 %. Вміст лінолевої жирної кислоти у ковбасах «Особливій Стрийській» та «Особливій Стрийській пряній» менший ніж у «Особливій Сімейній» та «Особливій Сімейній пряній» на 0,6 % та 27 %, більший ніж у «Особливій Самбірській» та «Особливій Самбірській пряній» на 56,5 % та 7,6 %. Вміст олеїнової та арахідонової жирних кислот зростає як у напівкопчених ковбасах з використанням борошна пророщеної сочевиці на 0,7 % та 16 % («Особлива Сімейна»), 19 % та 41,5 % («Особлива Самбірська»), 5 % та 6 % («Особлива Стрийська») так і з використанням борошна не пророщеної сочевиці – 6 % (арахідонової) («Особлива Сімейна пряна»), 13 % та 46 % («Особлива Самбірська пряна»), 13,5 % та 100 % («Особлива Стрийська пряна»).

Список літератури:

1. Копейкина Л. В. Товароведная и гигиеническая оценка продуктов функционального назначения / Л.В. Копейкина, О.Г. Чимсикова, Л.М. Повойко // Мяс. ин-дустрия. – 2006. – № 11. – С. 18-20.
2. Петер Нич. Лечебно-профилактические свойства колбас с добавками растительных масел / Нич Петер // Мясное дело. – 2007. – № 6. – С. 28-29.
3. Choi Yun-Sang. Characteristics of low-fat meat emulsion systems with pork fat replaced by vegetable oils and rice bran fiber. / Yun-Sang Choi, Ji-Hun Choi, Doo-Jeong Han, Hack-Youn Kim, Mi-Ai Lee, Hyun-Wook Kim, Jong-Youn Jeong, Cheon-Jei Kim // Meat Sci. – 2009. – 82, № 2. – P. 266-271.
4. Vogelbaclier A. Bratwurstgenuss mit deutlich weniger Fett. / A. Vogelbaclier. // Fleischwirtschaft. – 2009. – 89, № 12. – S. 57-58. 1023-19
5. Borisenko L. A. Development of new meat food kinds with lactose containing preparations. / L. A. Borisenko, A. A. Chichko, N. A. Vinogradova, M. I. Buzanova, O. D. Zatyaychenko // International Dairy Federation Symposium, "Lactose and its Derivatives", Moscow, 16 May, 2007 and International Dairy Federation Regional Conference "Fermented Milks - Technologies and Nutrition". Moscow, 17 May, 2007: Book of Abstracts. Moscow: ERDC DI. – 2007. – P. 60-62. – 1104-19
6. Anreicherungen für Vealitat. // Fleischwirtschaft. – 2007. – 87, № 7. – S. 46. – 1023-19
7. Патент Німеччини на винахід № 102007015784 A 23 L 30.03.2007 A 22 C 11/00 (2006.01); дата пріоритету 30.03.2007; опубліковано 02.10.2008. Fraunhofer-Ges. zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Eisner P., Müller K., Zacherl Ch. «Verfahren zur Herstellung von Wurstwaren aus Geflügelfleisch sowie nach dem Verfahren hergestellte Wurstwaren»
8. Патент Російської Федерації на винахід № 2007130843/13 МПК А 23 L 1/314 (2006.01), А 23 L 1/317 (2006.01), дата пріоритету 13.08.2007; опубліковано 10.03.2009, "Кубан. гос. технол. ун-т", Герасимова Н.Ю., Белокопытов А.И., Воронцов Е.С., Соловьев Д.Г., Первалов С.С., Бучукури М.М. «Вареные колбасные изделия для детей старшего школьного возраста».
9. Funktionelles Hülsenfrüchtemehl. // Fleischwirtschaft. – 2009. – 89, 8, – S. 50. – 1102-19
10. Хаμιцаева А. С. Применение растительного сырья в производстве мясопродуктов / А. С. Хаμιцаева, В. И. Кришпафович // Пищ. пром-сть (Россия). – 2008. – №7. – С. 32.
11. Паска М.З. Оптимізація рецептури нових видів напівкопчених ковбас при використанні сочевиці та пряноароматичних рослин / Паска М.З., Маркович І.І., Мартинюк І.О. // Інноваційність розвитку сучасного аграрного виробництва: Міжнародна науково-практична конференція. Науковий вісник. Том 15 №3 (57) . Частина 4. 24-25 жовтня 2013. – Львів, ЛНУВМ та БТ ім. С.З. Гжицького, 2013. – С. 95 – 101.