

КОЛЕСНИК Д.М., здобувач
ДАНЧЕНКО О.О., д-р с.-г. наук
Мелітопольський державний педагогічний університет
e-mail: dmitrynk@rambler.ru

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ КРОПИВИ ДВОДОМНОЇ НА ПЕРЕБІГ ПРОЦЕСІВ ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЇ ТА ОКСИДАТИВНИЙ РОЗПАД ЖИРНИХ КИСЛОТ У КУРЯЧОМУ ФАРШІ

З'ясовано вплив екстракту кропиви дводомної на перебіг процесів ліпопероксидації та оксидативного розпаду жирних кислот при зберіганні охолодженого курячого фаршу. Під впливом екстракту кропиви в дослідному зразку фаршу спостерігалось достовірне зниження вмісту вторинних продуктів ліпопероксидації і краще збереження арахідонової кислоти.

Ключові слова: пероксидне окиснення ліпідів, ТБК-активні продукти, фарш, екстракт кропиви, оксидативний розпад жирних кислот.

Постановка проблеми. На ринку продовольчих товарів м'ясо та м'ясопродукти посідають особливе місце, оскільки вони завжди складали основу раціону вітчизняних споживачів. Особливе місце в цій сфері належить м'ясним виробам, які вимагають вдосконалення та розробки нових екологічно безпечних технологій, що дозволить підвищити якість продукції [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зв'язку з цим перед фахівцями м'ясної галузі стоїть проблема забезпечення широких верств населення країни екологічно чистими м'ясними виробами, що мають високі поживні властивості, смакові якості і подовжений термін зберігання [2, 3].

Застосування антиоксидантів дозволяє збільшити тривалість зберігання м'ясного фаршу в декілька разів [4]. Як правило, хімічно синтезовані антиоксиданти проявляють більшу активність порівняно з антиоксидантами, отриманими шляхом екстракції з природної сировини. Але, незважаючи на це, перевага все ж віддається інгібіторам природного походження, які окрім здатності гальмувати вільнорадикальне окиснення ліпідів, найчастіше мають добре виражену власну біологічну активність [5, 6].

Серед компонентів харчових добавок з антиоксидантною та лікувально-профілактичною дією особливий інтерес представляє кропива дводомна, що виявляє протизапальну, антиалергічну, антивірусну дію та антиканцерогенні властивості і забезпечує надійний захист від окиснення та пошкодження вільними радикалами молекулярних структур організму.

Мета роботи – з'ясування впливу екстракту кропиви дводомної на перебіг процесів ліпопероксидації та оксидативний розпад жирних кислот при зберіганні охолодженого курячого фаршу.

Матеріали і методика досліджень. М'ясний фарш дослідного зразка ретельно перемішували з екстрактом кропиви (0,2 %) й поміщали в пінопластові контейнери, які накривали зверху харчовою плівкою та зберігали при температурі 2-4 °С впродовж 6 діб. Термін зберігання фаршу визначався органолептичними показниками.

Фарш контрольного зразка зберігався в аналогічних умовах, але без екстракту. Відбір зразків м'яса для отримання фаршу здійснювали згідно зі стандартом [7].

Інтенсивність пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) у курячому фарші оцінювали за вмістом вторинних продуктів пероксидації, які реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою – ТБК-активних продуктів (ТБКАП) [8]. Жирнокислотний склад у ліпідному екстракті визначали методом газорідинної хроматографії на хроматографі Carlo Erba (Італія) із скляними набивними колонками (2,5м × 3мм). Як носій використовували Chromosorb W/DP із нанесеною 10%-ою фазою Silar 5CP ("Serva", Німеччина) в умовах програмованої температури 140 – 250 °С, 2 °С/хв (температура інжектора 210 °С, температура детектора 240 °С) [9,10]. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програми Microsoft Excel з використанням критерію Ст'юдента.

Результати досліджень та їх обговорення. В післязабійний період починаються посмертні зміни тканин, що характеризуються інтенсифікацією гідролітичних процесів і окиснення ліпідів [11].

У фарші контрольного зразка вміст ТБКАП поступово зростає: впродовж дослідження цей показник збільшився в 3,9 рази і досяг максимального значення (710,1 ± 2,4 нМоль/г) наприкінці дослідження. Вже на другу добу дослідження за вмістом ТБКАП контрольні зразки достовірно

перевищують дослідні. У процесі зберігання при 2–4 °С, динаміка ТБКАП (рис. 1) наочно доводить ефективність внесення екстрактів: вміст продуктів ліпопероксидації в контрольних зразках перевищує вміст цих продуктів у зразках з екстрактом кропиви.

Введення екстракту кропиви в дослідний зразок фаршу сприяло достовірному гальмуванню процесів ліпопероксидації: вже на 2-у добу досліді за вмістом ТБКАП контрольний зразок достовірно перевищував дослідний, а на 4-у – рівень цього показника в дослідному зразку був у 1,5 рази нижчий за контроль. Саме з 2-ї до 4-ї доби швидкість накопичення ТБКАП мінімальна. Таке гальмування процесів ПОЛ у дослідному зразку, безумовно, пов'язано з антиоксидантною дією екстракту кропиви [12, 13]. Окрім того, взаємодія амінокислот білків з карбонільними сполуками, якими є кінцеві продукти ПОЛ, з утворенням основ Шиффа також може бути причиною більш повільного зростання вмісту ТБКАП на цьому етапі [12].

В останні 2 доби швидкість накопичення продуктів ПОЛ у досліджуваних зразках вирівнюється, але й наприкінці експерименту вміст ТБКАП у дослідному зразку фаршу вірогідно (на 21 %) нижчий.

За рахунок гідролізу тригліцеридів та фосфоліпідів в процесі зберігання відбувається збільшення вільних ЖК. Унаслідок окиснювального катаболізму підвищується вміст ЖК з коротшим карбоновим ланцюгом, у першу чергу кількість МНЖК та ПНЖК [14].

Аналіз жирнокислотного складу контрольного зразка курячого фаршу виявив, що загальний вміст насичених (ЖК), мононенасичених (МНЖК) та поліненасичених (ПНЖК) жирних кислот близький і характеризується співвідношенням 1,2:1,0:1,1 (табл. 1). Це співвідношення жирних кислот в контрольному зразку фаршу суттєво не змінюється впродовж досліді, більш того, воно залишається на тому ж рівні і для фаршу дослідного зразка.

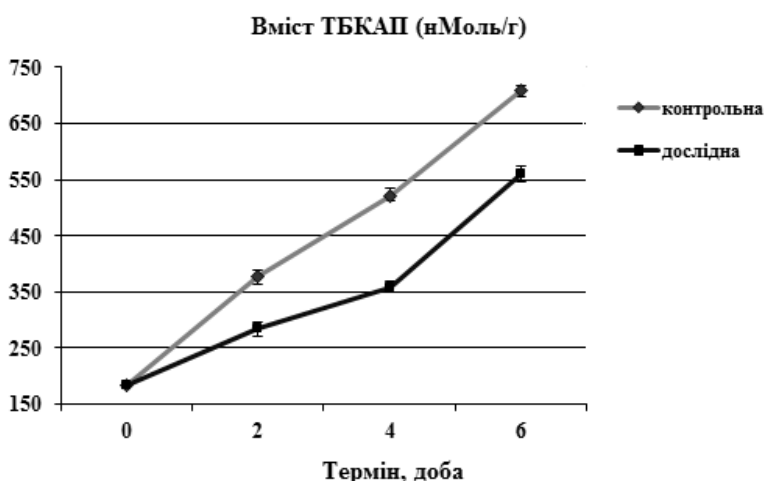


Рис. 1. Вміст ТБК-активних продуктів у контрольному і дослідному зразках фаршу.

Таблиця 1 – Жирнокислотний склад ліпідів курячого фаршу, % до суми жирних кислот

Найменування жирних кислот	Контроль		Дослід
	Термін, доба		
	0	6	
Сума насичених кислот (ЖК)	35,91	31,87	33,12
Сума мононенасичених кислот (МНЖК)	30,88	33,73	32,93
Сума поліненасичених кислот (ПНЖК)	32,67	34,16	34,16
Співвідношення ПНЖК: МНЖК: ЖК	1,2:1,0:1,1	1,0:1,1:1,1	1,0:1,0:1,0
Незамінні жирні кислоти (ω-6, ω-3)	31,1	33,3	33,2

Серед насичених ЖК у контрольному зразку переважають пальмітинова і стеаринова кислоти, їх кількість впродовж досліді залишається на сталому рівні (91,8–93,9 % від загальної кількості насичених ЖК).

Серед ненасичених ЖК (НЖК) на початку дослідження найбільший вміст ПНЖК: лінолевої (ЛК), арахідонової (АК), ліноленової (ЛЛК). На частку цих кислот припадає 93,7 – 96,8 % усіх ПНЖК. Високий вміст незамінних ЛК, ЛЛК і АК значно підвищує біологічну цінність м'ясного фаршу. Проте вміст тільки однієї з цих кислот – ЛК під час зберігання зростає на 17,6 % (рис. 2). Цілком імовірно, що підвищення вмісту цієї кислоти відбувається в результаті окиснення високоненасичених кислот з трьома–шістьма подвійними зв'язками, які помітно зменшуються чи зникають зовсім до кінця дослідження [14].

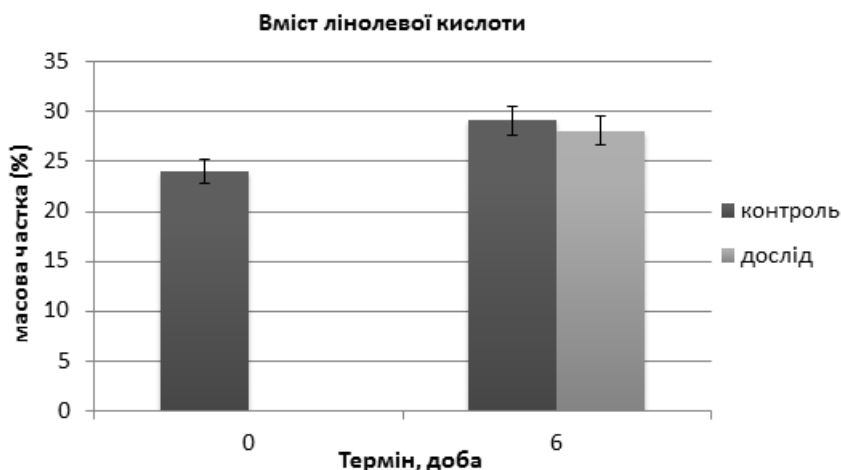


Рис. 2. Вміст лінолевої кислоти у контрольному і дослідному зразках фаршу.

У фарші дослідного зразка впродовж дослідження спостерігались подібні до контрольного зразка зміни жирнокислотного складу, в тому числі й незначне підвищення вмісту лінолевої кислоти (на 14,6 %). З усіх досліджених показників жирнокислотного складу контрольного і дослідного зразків фаршу достовірно відмінним є вміст арахідонової кислоти. Саме дослідний зразок фаршу характеризується кращим збереженням АК, вміст якої в ньому наприкінці дослідження на 34,6 % більший за відповідний контрольний показник (рис. 3).

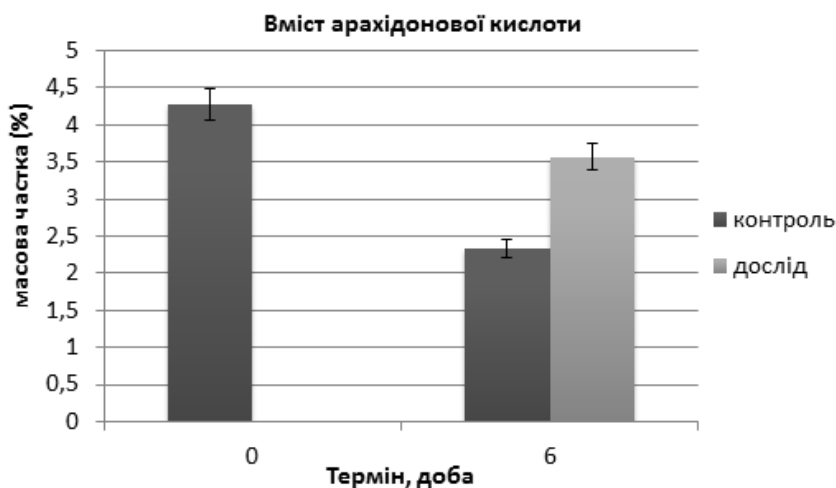


Рис. 3. Вміст арахідонової кислоти у контрольному і дослідному зразках фаршу.

До 6-ої доби в зразках з екстрактом кропиви не відмічалось псувальних ознак. Смак і запах залишалися приємними, м'ясними, що свідчить про уповільнення окисного псування м'ясного

фаршу при додаванні екстракту кропиви і забезпечення їх якості впродовж шести діб. Поява ознак окисного псування за смаком з 8-ї доби були сигналом для припинення експерименту і закінчення дослідження.

Висновок. Під час зберігання охолодженого курячого фаршу впродовж шести діб при температурі 2–4 °С встановлено поступове збільшення вмісту вторинних продуктів ліпопероксидації. Доведено що зміни ЖК ліпідів м'ясного фаршу характеризуються незначним підвищенням рівня їх ненасиченості і достовірним зростанням вмісту лінолевої кислоти на тлі сталого співвідношення основних груп жирних кислот (насичених, мононенасичених і поліненасичених). Додавання до складу курячого фаршу екстракту кропиви дводомної у кількості 0,2 % достовірно знижує вміст вторинних продуктів ліпопероксидації (на 21 %) і сприяє кращому збереженню арахідонової кислоти (на 34,6 %). Співвідношення вказаних груп жирних кислот при цьому залишається на рівні контрольного зразка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Борозда А.В. Изучение качественных показателей модельных мясных систем / А.В. Борозда, Ю.Ю. Денисович // Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. ДальГАУ. – Благовещенск, 2008. – Вып. 7. – С. 39-43.
2. Денисович Ю.Ю. Разработка технологии куриного фарша на основе критериев обеспечения качества / Ю.Ю. Денисович // Мясные технологии. – 2007. – № 8. – С. 51-55.
4. Решетник Е.И. Обоснование и разработка технологии производства пищевых продуктов с применением дигидрохверцетина / Е.И. Решетник // Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета. – 2007. – Вып. 1. – С. 135-137.
5. Мандро Н.М. Разработка технологии куриного фарша с пролонгированными сроками хранения / Н.М. Мандро, Ю.Ю. Денисович // Мясные технологии. – 2006. – № 8. – С. 56-57.
6. Мандро Н.М. Применение дигидрохверцетина в качестве антиоксиданта при производстве куриного фарша / Н.М. Мандро, Ю.Ю. Денисович // Актуальные проблемы животноводства на современном этапе: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 2006. – С. 96-98.
7. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. – [Чинний від 2009-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України 2008. – 19 с. – (Національний стандарт України).
8. Владимиров Ю.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю.А. Владимиров, А.И. Арчаков. – М.: Наука, 1972. – 252 с.
9. Palmer F.B. St. C. The extraction of acidic phospholipids in organic solvent mixtures containing water / F.B. St. C. Palmer // Biochim. Biophys. Acta. : Lipids and Lipid Metabolism – 1971. – V. 231. – № 1. – P. 134–144.
10. Bligh E.G. A rapid method of total lipids extraction and purification / E.G. Bligh, W.I. Dyer // Can. J. Biochem. Physiol. – 1959. – V. 37. – P. 911–917.
11. Оценка влияния жидкого и газообразного азота на продолжительность хранения рыбы / О.Н. Анохина, Б.Н. Семенов, Е.Т. Мартынова и др. // Пути повышения качества и безопасности рыбных продуктов: сборник научных трудов / АтлантНИРО. – Калининград, 2002. – С. 69 – 81.
12. Яцюк В.Я. Биологически активные вещества травы крапивы Двудомной / В.Я. Яцюк, Г.А. Чальый, О.В. Сошникова // Рос. мед.-биол. вестник им. акад. И.П. Павлова. – 2006. – № 1. – С. 25–29.
13. Ушанова В.М. Исследование влияния условий произрастания на химический состав крапивы двудомной (*urtica dioica* L.) / В.М. Ушанова, О.И. Лебедева, С.М. Репях // Химия растительного сырья. – 2001. – № 3. – С. 97–104.
14. Ржавская Ф.М. Жиры рыб и морских млекопитающих / Ф.М. Ржавская. – М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1976. – 473 с.

Особенности влияния крапивы двудомной на протекание процессов липопероксидации и оксидативный распад жирных кислот в курином фарше

Д.Н. Колесник, Е.А. Данченко

Изучено влияние экстракта крапивы двудомной на протекание процессов липопероксидации и оксидативного распада жирных кислот при хранении охлажденного куриного фарша (2 – 4 °С). Под влиянием экстракта крапивы в опытном образце фарша наблюдалось достоверное снижение содержания вторичных продуктов липопероксидации и лучшая сохранность арахидонової кислоти.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, ТБК-активные продукты, фарш, экстракт крапивы, оксидативный распад жирных кислот.

Features of the influence of nettle on the course of lipid peroxidation and oxidative decomposition of fatty acids in chicken forcemeat

D. Kolesnik, E. Danchenko

Studied the effect of the extract of nettle on the processes of lipid peroxidation and oxidative decomposition of fatty acids during storage of chilled chicken meat (2-4 °C). Under the influence of nettle extract in an experimental sample mince there was a significant decrease in the content of secondary lipid peroxidation products and the best preservation of arachidonic acid.

Key words: lipid peroxidation, TBA-active products, minced meat, extract nettle, oxidative decomposition of fatty acids.