

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного



**ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

**Науковий вісник**  
Таврійського державного агротехнологічного університету



*Випуск 13, том 1*

Електронне наукове фахове видання

Запоріжжя – 2023 р.

**УДК 60/68(08)**

**T 13**

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету:  
електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М.  
Кюрчев. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. – Вип. 13, том 1. – 516 с.

**ISSN 2220-8674**

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,  
Протокол № 10 від 21 квітня 2023 р.

Представлені результати наукових досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, інженерно-технічного персоналу і здобувачів вищої освіти, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

**Реферативні бази:** Crossref, Google Scholar, AGRIS, НБУ ім. В. І. Вернадського.

**Редакційна колегія:**

**Головний редактор**

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

**Заступник головного редактора**

Надикто В. Т. – чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. – д.т.н., проф. (Україна)

**Відповідальний секретар**

Волошина А. А. – д.т.н., проф. (Україна)

**Технічний секретар**

Погорельцева Д. О. (Україна)

Євлаш В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Журавель Д. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Кувачов В. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Кузнецов М. П. – д.т.н., с.н.с. (Україна)

Кюрчев С. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Лисенко В. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Лисенко О. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. – д.т.н., проф. (Україна)

Ломейко О. П. – к.т.н., доц. (Україна)

Лубко Д. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Малкіна В. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Мацулевич О. Є. – к.т.н., доц. (Україна)

Мірошник О. О. – д.т.н., професор (Україна)

Паламарчук І. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Пріс О. П. – д.т.н., проф. (Україна)

Самойчук К. О. – д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. – д.т.н., проф. (Україна)

Сидоренко О. С. – к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. – к.т.н., проф. (Україна)

Скляр Р. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Тітова О. А. – д.пед.н., проф. (Україна)

Холодняк Ю. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Шоман О. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Ялпачик В. Ф. – д.т.н., проф. (Україна)

Beloev Hristo – Dr., professor (Bulgaria)

Ivanovs Semjons – PhD (Latvia)

Olt Jüri – PhD, professor (Eesti)

Pascuzzi Simone – Associate Professor (Italia)

Pavol Findura – PhD, professor (Slovakia)

Szafraniec Andrzej – Dr., professor (Poland)

Qawaqzeh Mohamed – PhD (Jordan)

Вершков О. О. – к.т.н., доц. (Україна)

Гавриленко Є. А. – д.т.н., проф. (Україна)

Галько С. В. – к.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. – д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. – д.т.н., проф. (Україна)

Дідур В. В. – д.т.н., проф. (Україна)

**Відповідальний за випуск - к.т.н., професор Скляр О. Г.**

**Адреса редакції ТДАТУ:**

*Юридична:*

пр. Б. Хмельницького 18,  
м. Мелітополь, Запорізька обл.  
72312 Україна

*Фактична:*

вул. Жуковського, 66,  
м. Запоріжжя, Запорізька обл.  
69600, Україна

**ЗМІСТ****ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ**

- Кюрчев С. В., Самойчук К. О., Ломейко О. П.* 1  
Методика розрахунку експериментального зразка струминного гомогенізатора молока
- Волик Б. А., Теслюк Г. В., Коновий А. В., Лепеть Є. І.* 2  
Аналітичний огляд методів моделювання засобів механізації обробітку ґрунту
- Панченко А. І., Волошина А. А., Панченко І. А., Волошин А. А.* 3  
Вплив величини діаметрального зазору на кінематику руху внутрішнього ротора орбітального гідромотора
- Журавель Д. П., Бондар А. М.* 4  
Обґрунтування впливу системи очищення відпрацьованих робочих рідин на надійність гідравлічних систем
- Попов С. В., Семенов А. О., Євменов Р. Ю.* 5  
Експериментальне дослідження удосконаленої конструкції електропневмоклапану пневматичної системи автопоїзду-зерновозу
- Козаченко О. В., Сєдих К. В., Волковський О. М.* 6  
Теоретичний аналіз силової взаємодії дискового робочого органу з ґрунтовим середовищем
- Скляр О. Г., Скляр Р. В., Григоренко С. М.* 7  
Методика моделювання та оптимізації структури посівних площ
- Захаров А. В., Рибалко І. М., Тіхонов О. В., Сайчук О. В.* 8  
Дослідження зношуючої здатності ґрунтів та її вплив на довговічність робочих органів ґрунтообробних машин
- Дідур В. В., Петриченко Є. А., Новик О. Ю.* 9  
Ультразвук та його застосування в промисловості
- Кюрчев С. В., Верхоланцева В. О., Паляничка Н. О.* 10  
Ефект зберігання ягід після застосування холоду
- Комар А. С., Болтянський Б. В.* 11  
Конструктивно-технологічне вдосконалення вальцевих грануляторів з плоскою матрицею



- Пилипака С. Ф., Клендій М. Б., Драган А. П.* 12  
Моделювання та дослідження процесу транспортування сипучого матеріалу перевантажувальним патрубком гвинтового конвеєра
- Дідур В. В., В'юник О. В., Дашивець Г. І.* 13  
Аналіз методів очищення олії, віджатої з рослинної сировини
- Паляничка Н. О., Верхованцева В. О., Червоткіна О. О., Ковальов О. О.* 14  
Обґрунтування розробки лабораторної установки імпульсного гомогенізатора
- Ковальов О. О., Самойчук К. О., Фучаджи Н. О.* 15  
Методологія дослідження параметрів струминних гомогенізаторів молока
- Самохвал В. А., Самойчук К. О.* 16  
Дослідження ефективності роботи обладнання для інтенсифікації відтискання технічних олій в гвинтових прес-екструдерах для виготовлення паливних брикетів

## ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Сукманов В. О., Мулько І. С.* 17  
Дослідження реологічних та органолептичних властивостей курячих нагетсів з низьким вмістом хлориду натрію та додаванням яблука
- Кузьміна Т. О., Зубкова К. В., Стоянова О. В., Мамай О. І., Яковенко Т. О.* 18  
Розробка рецептури фруктових джемів для профілактичного харчування відповідно до вимог міжнародних стандартів
- Крижак Л. М., Семко Т. В., Іваніщева О. А.* 19  
Дослідження особливостей використання штамів пробіотиків у технології виробництва ферментованих м'ясних продуктів
- Болгова Н. В., Ільченко Н. О., Губа С. О., Соколенко В. В.* 20  
Аналіз технології виробництва твердого сиру з рослинними добавками



- Горач О. О.* 21  
Технологічне обладнання для заморожування плодово-ягідної продукції
- Дзюндзя О. В., Горач О. В., Резвих Н. І.* 22  
Технологічні процеси та обладнання для гомогенізації майонезу
- Мельник О. Ю., Мазуренко І. К., Степанова Т. М., Кошель О. Ю., Сабадаш С. М.* 23  
Особливості технології нового батончика желейного
- Priss O. P., Sukhenko V. Yu., Bulhakov P. O.* 24  
Asparagus dry soluble and insoluble matter during storage
- Ярмош Т. А., Перцевой Ф. В.* 25  
Аналіз використання волоського горіха у харчовій промисловості
- Губа С. О., Бабенко Б. В., Болгова Н. В., Соколенко В. В.* 26  
Дослідження рівня обізнаності молоді в питаннях впливу екологічної складової на безпеку харчової продукції
- Вареник А. С., Перцевой Ф. В.* 27  
Використання продуктів переробки конопель у виробництві кондитерських борошняних виробів
- Дзюндзя О. В., Погрібняк О. А.* 28  
Перспективи використання гарбуза у стравах для закладів ресторанного господарства
- Д. О. Майборода, О. О. Данченко, Л. М. Здоровцева, М. М. Данченко, Ю. В. Ніколаєва* 29  
Регулювання якості м'яса гусей біологічно активними сполуками вівса посівного
- Ф. В. Перцевой, Т. І. Фотіна, О. Ю. Кошель, Т. І. Маренкова* 30  
Розширення асортименту паштетів збагачених на культивовану грибку сировину при кейтеринговому обслуговуванні
- І. Л. Заморська* 31  
Вміст та форми вологи у заморожених ягодах суниці садової функціонального призначення



- Igor Mazurenko, Yunbo Li, Shao Zhengzheng, Yangui Xie* 32  
Flour and confectionery products for children. Requirements for quality and safety indicators

### **ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА**

- Попова І. О., Чаусов С. В.* 33  
Підвищення точності роботи мікропроцесорного пристрою захисту асинхронного двигуна

- Юрченко О. Ю., Барсукова Г. В.* 34  
Процес відновлення акумуляторної батареї комплексним підходом

- Волошин В. С., Азархов О. Ю.* 35  
Роль екосистеми «людина» в енергообміні на планеті

- Гулевський В. Б., Постол Ю. О., Мигуля В. В.* 36  
Перспективи застосування автоматизованого проектування систем очищення змащувально-охолоджувальних рідин

- Бабич М. І., Коробка С. В.* 37  
Методика обґрунтування параметрів турбіни та дериваційного каналу мікрогідроелектростанції для умов гірської річки

- Радько І. П., Наливайко В. А., Окушко О. В.* 38  
Застосування методів енергозбереження у виробничій діяльності як інструмент підвищення енергоефективності

- Боярчук В. М., Коробка С. В., Стукалець І. Г., Бабич М. І., Сиротюк С. В.* 39  
Методика дослідження ефективності електрохімічного акумулювання електроенергії

- Юрченко О. Ю., Барсукова Г. В.* 40  
Використання імпульсного електричного поля як спосіб покращення показників якості насіння

### **КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ**

- Холодняк Ю. В., Гавриленко Є. А., Зінов'єва О. Г.* 41  
Розробка алгоритму моделювання кривих з заданими властивостями



- Лубко Д. В., Зінов'єва О. Г.* 42  
Проектування імітаційної моделі роботи зернового збирально-транспортного комплексу
- Сіциліцин Ю. О.* 43  
Використання AWS і Heroku для розробки паралельних і розподілених додатків в університетських лабораторіях



DOI: 10.31388/2220-8674-2023-1-29

УДК [577.1+637.04+636.5+633.13]:664.8.037.53

Д. О. Майборода ORCID: 0000-0003-4649-992X  
О. О. Данченко<sup>1</sup>, д. с-г. н., проф. ORCID: 0000-0001-5049-3446  
Л. М. Здоровцева<sup>1</sup>, к.б.н., доц. ORCID: 0000-0001-8682-9546  
М. М. Данченко<sup>1</sup>, к.т.н., доц. ORCID: 0000-0001-7555-6511  
Ю. В. Ніколаєва<sup>2</sup> ORCID: 0000-0001-5037-6450

<sup>1</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

<sup>2</sup>Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

e-mail: danchenko\_o@tsatu.edu.ua, тел.: 096-885-94-17

## РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ М'ЯСА ГУСЕЙ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИМИ СПОЛУКАМИ ВІВСА ПОСІВНОГО

*Анотація.* Результатами проведених досліджень доведено, що додавання екстракту вівса до раціону гусей сприяє гальмуванню процесів окисного псування гусячого м'яса під час низькотемпературного зберігання. Під впливом екстракту вівса збільшується вихідний вміст вітаміну Е (на 38,7%) і  $\beta$ -каротину (на 29,5 %) у м'ясі гусей. Надалі при зберігання різниця цих показників м'яса контрольної і дослідної груп зменшується, але залишається достовірною. Основні зміни жирнокислотного складу м'яса дослідної групи відбувались у напрямку підвищення вмісту олеїнової кислоти. Отже, додавання екстракту вівса до раціону гусей сприяє отриманню якісної екологічно чистої м'ясної сировини з більш тривалим терміном зберігання.

*Ключові слова:* м'ясо, низькотемпературне зберігання, окисне псування, жиророзчинні вітаміни, жирнокислотний склад.

*Постановка проблеми.* Для нормального функціонування людського організму необхідні повноцінні білки, тому м'ясо та м'ясні продукти відіграють важливу роль у харчуванні людини. Актуальною проблемою є забезпечення населення достатньою кількістю якісної м'ясної продукції. Застосування антиоксидантів у годівлі тварин сприяє усуненню шкідливого впливу негативних антропогенних чинників за існуючих технологій їх вирощування [1-4]. Згодовування природних антиоксидантних домішок має цілий ряд переваг перед





традиційними синтетичними вітамінами антиоксидантної групи. Вони загальнодоступні, побічні ефекти мінімальні або відсутні, позбавлені ймовірного занесення токсичних органічних шлаків, не дратують слизову оболонку шлунка, не порушують травлення, завдяки чому добре переносяться [5-8]. Саме застосування природних домішок у тваринництві є одним з перспективних шляхів підвищення кількості і якості його продукції.

*Аналіз останніх досліджень.* Птахівництво – одна з найбільш механізованих й автоматизованих галузей сільського господарства, її продукція найпридатніша для поліпшення якості харчування людей. Птахівництво має ряд переваг порівняно з іншими галузями тваринництва, а саме: швидкі темпи відтворення поголів'я, висока продуктивність, найменші витрати виробництва, низькі затрати людської праці, найвища конверсія корму за пристосованості птиці до промислових умов утримання. Розвиток птахівництва надасть можливість за короткий час вирішити проблему зростаючого попиту населення на високоякісні продовольчі товари тваринного походження [5-7].

Розведення гусей є перспективною та затребуваною галуззю птахівництва у всьому світі. Це пов'язано з тим, що гуси, на відміну від іншої свійської птиці, найменш вимогливі до умов вирощування та утримання. Ця птиця характеризується своєю скоростиглістю. Гусівництво забезпечує також виробництво широкого асортименту продукції харчової, парфумерної, фармацевтичної та легкої промисловості [8-9].

Останнім часом в гусівництві зростає попит на гусей породи Легарт Датський. Гуси цієї породи засвоюють корм на 20% ефективніше і, як наслідок, мають високу живу масу в ранньому забійному віці [10-11]. М'ясо цих гусей дієтичне, оскільки жир накопичується переважно у підшкірному шарі. Крім того м'ясо цих гусей містить багато вітамінів і мікроелементів [12]. Але висока чутливість гусей породи Легарт Датський до незбалансованих кормів, особливо в ранньому онтогенезі, є суттєвим недоліком [13]. Для подолання цієї проблеми при вирощуванні гусей доцільно використовувати природні антиоксиданти як біологічно активні кормові домішки.

В ряді закордонних і вітчизняних досліджень останніх років доведено суттєвий позитивний ефект вівса посівного при застосуванні його в годівлі тварин. У стані молочно-воскової стиглості трава вівса посівного характеризується досить високим умістом фенольних сполук, які захищають від серцево-судинних захворювань та позитивно впливають на функціонування антиоксидантної системи будь-якого організму [14-15]. Порівняно з іншими рослинними продуктами *Avena Sativa L.* не є найбагатшим на поліфенольні сполуки, але саме він



містить групу (близько 20 функціональних похідних цинамікової кислоти – cinnamic acid) нефлавоноїдних поліфенолів, що отримали назву авенантрамідів (avenanthramides) – ненасичених амідних сполук з поліфенольними функціями, яким притаманні унікальні прояви антиоксидантної дії. Наявність цих нітрогеновмісних фенольних сполук поки що доведено тільки у складі вівса [16-18]. Вміст авенантрамідів у вівсяних субстратах є відносно невисоким. Втім, поліфункціональний характер будови авенантрамідів зумовлює специфічну спрямованість їхньої дії [19-20]. Вони сприятливо впливають на живі організми, оскільки проявляють потужні антиоксидантні, антимікробні та протизапальні властивості [21-22]. Завдяки цим сполукам овес суттєво підвищує адаптивний статус тварин, що в кінцевому рахунку позначається покращенням якісних показників м'ясної продукції.

*Метою досліджень* було з'ясування впливу екстракту вівса посівного *Avéna satíva* L. в раціоні гусей породи Легарт на окисне псування, вміст жиророзчинних вітамінів і жирнокислотний склад ліпідів отриманого м'яса та зміни цих показників якості м'яса під час низькотемпературного зберігання.

- проаналізувати вплив екстракту вівса в раціоні гусей на біохімічні показники якості отриманого м'яса (жиророзчинних вітамінів, жирнокислотний склад);

- провести порівняльний аналіз змін досліджених біохімічних показників у контрольному і дослідному зразках м'яса під час його низькотемпературного зберігання.

*Основна частина. Методики проведення досліджень.* Дослідження впливу екстракту проводились на гусях породи Легарт Датський. У 14-добовому віці сформовано контрольну та дослідну групи гусей по 26 голів. Гуси контрольної групи впродовж усього експерименту утримувались на стандартному раціоні згідно з рекомендаціями [23]. Гусям дослідної групи до стандартного раціону додавали водний екстракт вівса посівного. Для екстракції фенольних сполук використовували надземну частину вівса посівного *Avéna satíva* у фазу колосіння і цвітіння. Вилучення флавоноїдів з вихідної сировини проводили водою (співвідношення води і вівса 1:10, тривалість екстракції на киплячій водяній бані – 1 год.). Забій птиці проводили у 56-добовому віці. Після забою тушки гусей контрольної і дослідної груп обробляли, заморожували і надалі зберігали при температурі -18°C відповідно до вимог впродовж 210 діб.

Вміст вітамінів А, Е і  $\beta$ -каротину визначали з однієї наважки м'яса спектрофотометричним методом [24]. Для визначення вмісту вітаміну А як дегідратууючий засіб використовували тетрафторборну кислоту (НВF4). Вміст вітаміну Е визначався за його здатністю до окиснення.



Для цього використовували одну з модифікацій методу Еммері-Енгля із застосуванням ферум-дипіридинового реактиву. Вміст  $\beta$ -каротину розраховували за інтенсивністю його власного забарвлення.

Жирнокислотний склад (ЖКС) ліпідів визначали методом газорідинної хроматографії на хроматографі італійського виробництва Carlo Erba, як носій використовували Chromosorb W/DP із фазою Silar 5CP ("Serva", Німеччина) концентрацією 10 % за температури 140-250 °C та швидкістю наростання 2 °C/хв (температура інжектора 210 °C, температура детектора 240 °C). Ліпідні екстракти для визначення жирнокислотного складу одержували за методом E. G. Bligh та W. I. Dyer із рекомендаціями F. V. Palmer [25, 26].

Статистичну обробку отриманих результатів проводили із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення SPSS v.17 та MS Office Excel-2013 з t-тестом Стьюдента.

*Результати досліджень та їхнє обговорення.* Вміст вторинних продуктів ліпопероксидації у м'ясі контрольного зразка впродовж перших 90 діб зберігання з певними коливаннями утримувався на сталому рівні (табл. 1). Зі 120-ої доби розпочалось достовірне збільшення цього показника порівняно з його попереднім значення, що свідчить про активізацію процесів пероксидного окиснення ліпідних компонентів м'яса. Впродовж останніх чотирьох місяців зберігання (з 90-ої до 210-ої доби) вміст ТБКАП збільшився у 4,36 рази.

*Таблиця 1*

Вміст продуктів ліпопероксидації у м'ясі гусей контрольного і дослідного зразків (нМоль/г,  $M \pm m$ ,  $n = 6$ )

Термін зберігання, діб	Контрольний зразок	Дослідний зразок
0	34,12 $\pm$ 1,73	28,17 $\pm$ 1,32*
30	26,37 $\pm$ 1,29	25,31 $\pm$ 1,07
60	27,41 $\pm$ 1,42	26,74 $\pm$ 1,07
90	32,07 $\pm$ 1,93	31,28 $\pm$ 1,63
120	55,18 $\pm$ 2,37	33,16 $\pm$ 1,74**
150	79,13 $\pm$ 3,69	45,11 $\pm$ 2,63**
180	97,83 $\pm$ 2,54	65,37 $\pm$ 3,05**
210	139,82 $\pm$ 6,27	82,19 $\pm$ 4,07**

*Примітка:* тут і далі (рис., табл. 2) різниці вірогідні відносно м'яса контрольних зразків: \* –  $p \leq 0,05$ ; \*\* –  $p \leq 0,01$

Вміст вторинних продуктів ліпопероксидації у м'ясі контрольного зразка впродовж перших 90 діб зберігання з певними коливаннями утримувався на сталому рівні. З 90-ої доби розпочалось достовірне збільшення цього показника порівняно з його попереднім значення, що



свідчить про активізацію процесів пероксидного окиснення ліпідних компонентів м'яса. Впродовж останніх чотирьох місяців зберігання (з 90-ої до 210-ої доби) вміст ТБКАП збільшився у 4,36 рази.

У м'ясі дослідного зразка вихідний вміст ТБКАП нижчий за відповідний контрольний показник на 17,4 % ( $p \leq 0,05$ ). Втім, впродовж перших 90 діб зберігання м'яса цей показник контрольного і дослідного зразків достовірно не відрізнявся. Активізація процесів окисного псування в дослідному зразку розпочалась зі 120-ої доби з більш повільною швидкістю порівняно з контрольним зразком. До кінця досліду вміст ТБКАП у м'ясі дослідного зразка збільшився у 2,48 рази. Наприкінці досліду різниця за вмістом ТБКАП у м'ясі контрольного і дослідного зразків склала 41,2 % ( $p \leq 0,01$ ).

Отже, додавання екстракту вівса до раціону птиці сприяло гальмуванню процесів окисного псування гусячого м'яса під час низькотемпературного зберігання.

Найвищий вміст вітаміну Е в м'ясі контрольного зразка встановлено після забою птиці. Впродовж терміну зберігання спостерігалось поступове зменшення цього показника як у м'ясі контрольного зразка: з 1-ої до 120-ої доби на 10,7 % ( $p \leq 0,05$ ), а зі 120-ої до 210-ої на 26,5 % ( $p \leq 0,05$ ), так і в м'ясі дослідного зразка (на 13,9 % ( $p \leq 0,05$ ), і 30,4 % ( $p \leq 0,01$ ) відповідно (рис.). Втрати вітаміну Е, як головного тканинного антиоксиданту, ймовірно, зумовлені активізацією процесів ПОЛ та витратами токоферолу на гальмування ліпопероксидації.

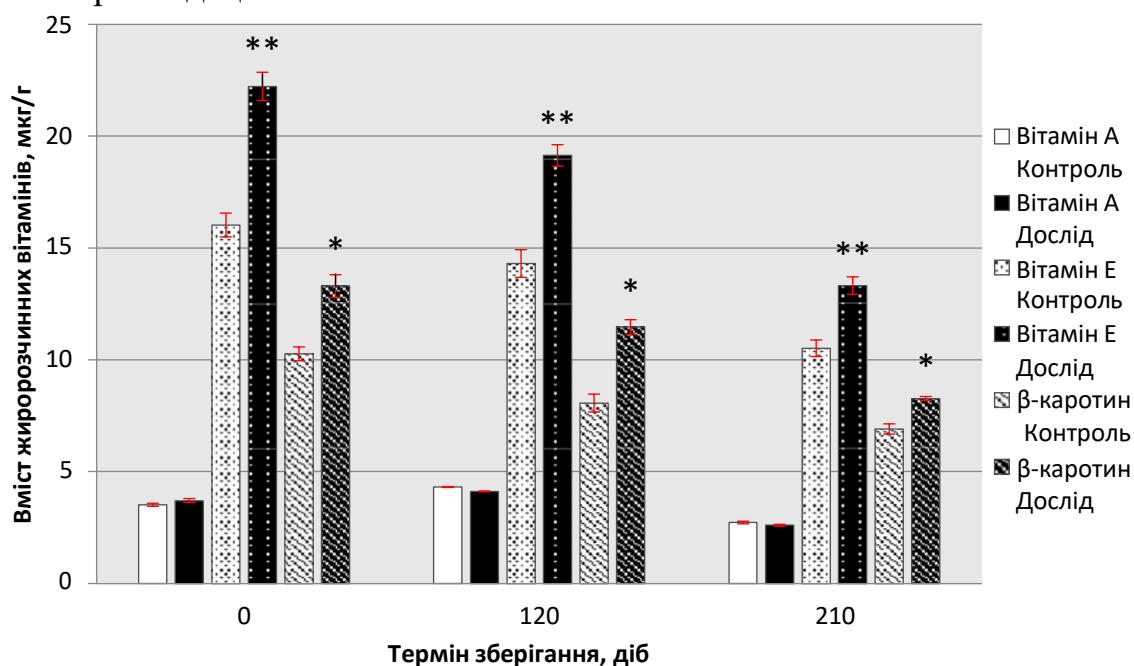


Рисунок 1. Динаміка вмісту жиророзчинних вітамінів у м'ясі гусей при зберіганні.



Подібна динаміка встановлена і для вмісту  $\beta$ -каротину, кількість якого із часом зменшилась у м'ясі контрольного зразка на 32,7 % ( $p \leq 0.01$ ), а в м'ясі дослідного – на 37,8 % ( $p \leq 0.01$ ). Ці втрати можуть бути зумовлені як перетворенням  $\beta$ -каротину у вітамін А, так і його здатністю проявляти антиоксидантні властивості.

М'ясо дослідної групи характеризується більшим умістом вітаміну Е і  $\beta$ -каротину під час усього експерименту. Ця різниця на початку і в кінці досліду становить: 38,7 % ( $p \leq 0.01$ ) і 26,6 % ( $p \leq 0.05$ ) для вітаміну Е, та 29,5 % ( $p \leq 0.05$ ) і 19,7 % ( $p \leq 0.05$ ) для  $\beta$ -каротину відповідно. Причиною кращого збереження вітаміну Е і  $\beta$ -каротину в м'ясі дослідного зразка, ймовірно, є участь фенольних сполук вівса в гальмуванні процесів пероксидного окиснення ліпідів [27,28].

Вміст вітаміну А в м'ясі контрольної групи з початку експерименту до 120-ої доби збільшився на 22,7 % ( $p \leq 0.05$ ), що можна пояснити перетворенням  $\beta$ -каротину у вітамін А за участі  $\beta$ -каротиндіоксигенази, адже відомо, що її активність проявляється і за низьких температур. Надалі до 210-ої доби встановлено зменшення вмісту вітаміну А на 36,8 % ( $p \leq 0.01$ ). За вмістом вітаміну А упродовж всього періоду зберігання м'яса достовірної різниці контрольного і дослідного зразків не спостерігалось.

Жирнокислотний склад ліпідів м'яса птиці може суттєво змінюватись залежно від вихідного стану пташенят і технологічних умов утримання. Окрім того, зниження вмісту ненасичених жирних кислот і, відповідно, здатності до ліпопероксидації є одним з механізмів підвищення антиоксидантної активності тканин і функціонуючого організму в цілому [29]. Однак, харчова цінність м'ясної сировини, одним з критеріїв якої є вміст незамінних жирних кислот, при цьому знижується.

Аналіз жирнокислотного складу ліпідів контрольного і дослідного зразків м'яса свідчить (табл. 2), що екстракт вівса суттєво не вплинув на сумарний вміст ненасичених жирних кислот (НЖК): різниця цього показника контрольного і дослідного зразків на рівні тенденції до збільшення для дослідного зразка. Втім, у межах НЖК під впливом екстракту відбувся певний перерозподіл цих кислот. М'ясо дослідного зразка характеризувалось на 15,2 % ( $p \leq 0.05$ ) більшим умістом мононенасичених жирних кислот (МНЖК), в першу чергу олеїнової, після забою птиці.

Водночас під впливом екстракту вівса зміни вмісту всіх поліненасичених кислот, як  $\omega 3$ -ПНЖК (ліноленової і докозагексаєнової), так і  $\omega 6$ -ПНЖК (лінолевої і арахідонової) встановлено лише на рівні тенденцій. При цьому вміст арахідонової кислоти мав тенденцію до зменшення, а вміст обох  $\omega 3$ -ПНЖК – до збільшення.



Впродовж терміну зберігання спостерігалось вирівнювання вмісту окремих НЖК у контрольному і дослідному зразках м'яса, при цьому в дослідному зразку утримався достовірно вищий вміст МНЖК (на 10,7 %,  $p \leq 0.05$ ) і тенденції щодо зміни вмісту  $\omega 3$ - та  $\omega 6$ -ПНЖК.

Таблиця 2

Зміни жирнокислотного складу м'яса птиці за низькотемпературного зберігання (% ,  $M \pm m$ ,  $n=5$ )

Жирні кислоти	Початок зберігання		Кінець зберігання	
	Контрольний зразок	Дослідний зразок	Контрольний зразок	Дослідний зразок
Пальмітинова	25,06±0,82	23,55±0,73	27,33±0,95	25,04±1,74
Пальмітолеїнова	2,38±0,97	2,55±0,01	2,50±0,74	2,60±0,93
Стеаринова	14,61±0,63	13,76±0,37	15,56±0,63	14,59±0,55
Олеїнова	35,06±1,04	40,58±1,18*	27,71±0,73	30,85±0,87*
Лінолева	15,68±0,69	15,54±0,68	11,30±0,37	10,75±0,43
Ліноленова	0,34±0,01	0,38±0,02	0,28±0,01	0,33±0,01
Арахідонова	7,07±0,32	6,55±0,18	7,57±0,41	7,48±0,29
Докозагексаєнова	0,52±0,02	0,57±0,02	0,42±0,02	0,45±0,02
НЖК	61,05±2,31	66,17±2,67	49,78±2,82	52,46±1,98
МНЖК	37,44±1,14	43,13±1,63*	30,21±0,74	33,45±0,83*
ПНЖК	23,61±0,84	23,04±0,63	19,57±1,03	19,01±1,07
$\omega 3$ -ПНЖК	0,86±0,03	0,95±0,04	0,70±0,03	0,78±0,04
$\omega 6$ - ПНЖК	22,75±0,94	22,09±0,56	18,87±0,75	18,23±0,68

*Висновки.* Таким чином, додавання екстракту вівса посівного до раціону гусей сприяє подовженню терміну стану прооксидантно-антиоксидантної рівноваги ліпідної складової м'яса гусей, що характеризується сталим рівнем кінцевих продуктів ліпопероксидації, на 30 діб. Окрім того, подальша активізація пероксидного окиснення ліпідів у дослідному зразку достовірно уповільнюється, що спричиняє зниження вмісту продуктів ПОЛ на 41,2 % ( $p \leq 0,01$ ). Екстракт вівса сприяв достовірному підвищенню вмісту вітаміну Е і  $\beta$ -каротину у дослідних зразках м'яса впродовж усього періоду дослідження. Основні зміни жирнокислотного складу ліпідів м'яса під впливом екстракту вівса відбувались у напрямку підвищення вмісту мононенасичених кислот, при цьому суттєвих змін вмісту  $\omega 3$ - і  $\omega 6$ -ПНЖК не встановлено.



## Список використаних джерел

1. Javed M., Iqbal A., Shah M. N. [et al.]. Effect of aqueous extract plant mixture on lipid profile and hepatotoxicity of broiler chicks, *Animal Husbandry Products Production and Processing*. 2019. Vol. 2. P. 131–136. <https://doi.org/10.33245/2310-9289-2019-150-2-131-136>.
2. Estévez M. Oxidative damage to poultry: from farm to fork. *Poultry Science*. 2015. Vol. 94 (6). P. 1368–1378. <https://doi.org/10.3382/ps/pev094>.
3. Scollan N. D., Price E. M., Morgan S. A. [et al.]. Can we improve the nutritional quality of meat? *Proceedings of the Nutrition Society*. 2017. Vol. 76 (4). P. 603–618. <https://doi.org/10.1017/S0029665117001112>.
4. Schilling M. W., Suman S. P., Zhang X. [et al.]. Proteomic approach to characterize biochemistry of meat quality defects. *Meat Science*. 2017. Vol. 132. P. 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.04.018>.
5. Surai P. F., Kochish I. I., Fisinin V. I., Kidd M. T. Antioxidant Defence Systems and Oxidative Stress in Poultry Biology: An Update, *Antioxidants*. 2019. Vol. 8 (7). P. 235. <https://doi.org/10.3390/antiox8070235>.
6. Smirnov A. A. The prospect of the development of the poultry industry. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019. Vol. 315 (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/315/2/022100>.
7. Tsekhmistrenko S. I., Bityutskyy V. S., Tsekhmistrenko O. S., Melnichenko O. M., Effects of selenium compounds and toxicant action on oxidative biomarkers in quails. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10(2). P. 232–239. [https://doi.org/10.15421/2020\\_89](https://doi.org/10.15421/2020_89).
8. Yevstafieva V., Yeresko V., Melnychuk V., Bakhur T. Prevalence and co-infection of *Baruscapillaria* genus (Nematoda, Capillariidae) in domestic geese in Ukraine. *Folia Veterinaria*. 2020. Vol 64(1). P. 32–38.
9. Chang S. C., Lin M. J., Fan Y. K., Lee T. T. Effects of lighting intensity on growth and reproductive performance of breeder geese. *J. Appl. Poultry Res.* 2016. Vol. 25(3). P. 315–321. <https://doi.org/10.3382/japr/pfw009>.
10. Islam M. F., Mia M. M., Rahman M. A., Bhowmik N. Morphometric, productive and reproductive traits of indigenous goose of Bangladesh. *Animal Genetic Resources*. 2016. Vol 59. P. 37–45. <https://doi.org/10.1017/S2078633616000254>.
11. Шеремет Д. О., Мельник В. В. Розведення гусей у присадибному господарстві: вибір породи і формування батьківського стада, *Сучасне птахівництво*. 2014. Вип. 6. С. 14–15.
12. Федорович Є. І., Заплатинський В. С. Сучасний стан та перспективи розвитку гусівництва України. *Наук. Вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. 2015. Т.17, № 3(63). С. 322–329.
13. Хвостик В. П. Перспективні напрями ведення гусівництва,



*Сучасні аграрні технології*. 2013. № 8. С. 62–69.

14. Bahraminejad S., Biological activity of secondary metabolites in oat (*Avena sativa*). *Food and Wine*. 2006. P. 1–140

15. Alrahmany R. Antioxidant and antimicrobial activities of phenolic acids rich extracts released from oat bran with the aid of carbohydrases. 2012. P. 1–73.

16. Xie Z., Mui T., Sintara M., Ou B., Johnson J., Chu Y. F., O'shea M., Kasturi P., Chen Y. Rapid quantitation of avenanthramides in oat-containing products by high-performance liquid chromatography coupled with triple quadrupole mass spectrometry (HPLC-TQMS). *Food Chemistry*. 2017. Vol. 224(1). P. 280–288. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.12.079>.

17. Soycan G., Schar M., Kristek A., Boberska J., Alsharif S. N. S., Corona G., Shewry P.R., Spencer J. P. E. Composition and content of phenolic acids and avenanthramides in commercial oat products: are oats an important polyphenol source for consumers? *Food Chemistry*. 2019. Vol. 3. P. 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.100047>.

18. Pridal A. A., Böttger W., Ross A. B. Analysis of avenanthramides in oat products and estimation of avenanthramide intake in humans. *Food Chemistry*. 2018. Vol. 253. P. 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.138>.

19. Tripathi, V., Singh A., Ashraf M.T. Avenanthramides of Oats: Medicinal Importance and Future Perspectives. *Pharmacognosy Reviews*. 2018. Vol. 12 (23). P. 66–71. [https://doi.org/10.4103/phrev.phrev\\_34\\_17](https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_34_17).

20. Menon R., Gonzalez T., Ferruzzi M., Jackson E., Watson J. Chapter One - Oats—From Farm to Fork. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2016. Vol. 77. P. 1–55. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2015.12.001>.

21. Wouter J. C. de Bruijn, Dinteren S., Gruppen H., Vincken J.-P. Mass spectrometric characterisation of avenanthramides and enhancing their production by germination of oat (*Avena sativa*). *Food Chemistry*. 2019. Vol. 277(30). P. 682–690. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.013>.

22. Ahmed A. Hussain Al-Amiery, Ali A. Al-Temimi, Raghda I. Wagaa and Hussain Abood. A study of the biological activities of *Avena sativa* extracts. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. 2010. Vol. 4 (3). P. 31–34. <https://doi.org/10.5897/AJPAC.9000004>.

23. Ryabokon YO. Recommendations for the regulation of feeding poultry. Tags: Poultry Research Institute, 2005. 101p.

24. Danchenko O., Zdorovtseva L., Danchenko M., Yakoviichuk O., Halko T., Sukharenko E., Nicolaeva Yu. Influence of oat seed extract bioflavonoids on the antioxidant status of geese. *Modern Development Paths of Agricultural Production Trends and Innovations* 2019. P. 633–640

25. Критерії і методи контролю метаболізму в організмі животної





- іpticz. Khar'kov: Institut zhivotnovodstva NAAN, 2011. S. 224–225.
26. Bligh E. G., Dyer W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*. 1959. Vol. 37(8). P. 911–917. <https://doi.org/10.1139/o59-099>.
27. Palmer F. B. St. C. The extraction of acidic phospholipids in organic solvent mixtures containing water. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Lipids and Lipid Metabolism*. 1971. Vol. 231(1). P. 134–144. [https://doi.org/10.1016/0005-2760\(71\)90261-X](https://doi.org/10.1016/0005-2760(71)90261-X).
28. Perrelli A., Goitre L., Salzano A.M., Moglia A., Scaloni A., Retta S.F. Biological Activities, Health Benefits, and Therapeutic Properties of Avenanthramides: From Skin Protection to Prevention and Treatment of Cerebrovascular Diseases. *Hindawi Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018. Vol. 20. P. 1–17. <https://doi.org/10.1155/2018/6015351>.
29. Данченко О. О. Антиоксидантний статус свійських гусеподібних за різного антропогенного навантаження: автореф. дис. докт. с.-г. наук: 03.00.04. Київ, 2010. 44 с.  
Стаття надійшла до редакції 20.04.2023 р.

**Maiboroda D., O. Danchenko<sup>1</sup>, L. Zdorovtseva<sup>1</sup>, M. Danchenko<sup>1</sup>, Nicolaieva Yu.<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University  
<sup>2</sup>Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University

#### REGULATION OF GEESE MEAT QUALITY BY BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF OATS

##### *Summary*

The effect of oat extract (*Avena Sativa* L.) in the diet of geese on the dynamics of the content of secondary products of lipid peroxidation, the content of fat-soluble vitamins A, E,  $\beta$ -carotene and the fatty acid composition of lipids of the obtained meat and changes in these indicators during its low-temperature storage was studied. Under the influence of oat extract, the content of vitamin E (by 38.7%) and  $\beta$ -carotene (by 29.5%) in geese meat increases. During low-temperature storage of the obtained meat, the difference between these indicators of the control and experimental samples decreases, but remains significant. It has been established that during low-temperature storage of meat under the influence of the extract, the period of equilibrium between pro- and antioxidants is extended and the activation of the processes of oxidative spoilage of meat begins only from the 180th day (in the control sample from the 120th). Significant changes in the fatty acid composition of meat lipids under the influence of oat extract have not been established. The main changes in the fatty acid composition under the influence of oat extract occurred in the direction of increasing the content of monounsaturated acids. The content of oleic acid in the meat of the geese of the experimental group was 15.7 - 11.3% higher than the corresponding control indicators (beginning and end of the experiment, respectively). Significant changes in the content of  $\omega$ 3- and  $\omega$ 6-polyunsaturated fatty acids have not been established. The introduction of oat extract into the diet of geese contributes to the production of better quality, environmentally friendly goose meat with a longer shelf life.

**Key words:** meat, low-temperature storage, oxidative spoilage, biogenic antioxidants, fat-soluble vitamins, fatty acid composition.

Електронне наукове фахове видання

**Науковий вісник**  
Таврійського державного агротехнологічного університету

Випуск 13, том 1.

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Комп'ютерна верстка: Комар А. С.

Підписано до друку 22 квітня 2023 р.  
Друкарня ТДАТУ  
26,76 умов. друк. арк.