

УДК 678.048:66.094.3.097.8:637.5.033

**ДІЯ АНТИОКСИДАНТНОЇ СУМІШІ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОКИСНЕННЯ М'ЯЗОВОЇ  
ТКАНИНИ ВОДОПЛАВНОЇ ПТИЦІ****Плис В.М., Мартиненко Г.Н., Чухлебова А.С., Колбасіна Т.В.**Інститут сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України,  
м. Дніпропетровськ, e-mail: dneprkvm@mail.ru

*У досліджах на водоплавній птиці вивчено вплив антиоксидантної суміші на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів у м'ясі та жирі. Встановлено, що додавання такої суміші сприяє збільшенню строків збереження м'яса до 30 діб без змін його смакових властивостей.*

**Ключові слова:** корм, антиоксидантна суміш, перекисне окиснення ліпідів, строки зберігання.

У зв'язку з інтеграцією господарств з підприємствами комбікормової та біологічної промисловості, зерновиробниками, виробниками компонентів і преміксів контроль санітарної та токсикологічної безпеки виробництва кормів і продукції птахівництва набуває гострої актуальності [1, 2].

Безпеку та високу якість м'яса та яйця можливо гарантувати лише за умови, коли корми та вода, які споживає птиця, складські приміщення, повітряне середовище пашників не будуть вміщувати шкідливих речовин у кількості, що може призвести до надходження в кінцевий продукт [2]. Коли цих вимог не дотримуються, то токсичні хімічні речовини і патогенні мікроорганізми потрапляють у корми, викликаючи хронічну інтоксикацію птиці, зниження її продуктивності та імунного статусу організму, і, як наслідок, погіршують якість кінцевої птахопродукції [1].

Відомо, що стійкість м'ясних продуктів до окиснення прямо залежить від концентрації в них токоферолів. Найбільш підлягають процесам окиснення внутрішні жири, які містяться в м'ясі птиці. Під час окиснення жирів м'ясо набуває прогірклого запаху та присмаку, строк його придатності скорочується. Це відбувається як у замороженому м'ясі, так і під час теплової обробки [3].

Зараз, коли в раціонах все частіше застосовують рослинні олії, багаті легкоокислюваними поліненасиченими жирними кислотами, підвищується роль антиоксидантів (вітаміни Е, В, С та інші), необхідних для знищення вільних радикалів, які утворюються в організмі інтенсивно зростаючої птиці [4, 5, 6].

Для зберігання м'яса та м'ясних продуктів широко використовується холодна обробка, яка в теперішній час є одним з найефективніших і найпоширеніших способів консервування. Зберігання за низьких температур забезпечує мінімальні зміни харчової цінності та смаку м'яса і м'ясних продуктів [6]. Однак внаслідок фізичних, хімічних, біохімічних і мікробіологічних процесів у замороженому м'ясі навіть за достатньо низьких температур відбуваються зміни кольору, маси, структури м'яса, зміна стану білків і ліпідної фракції, вітамінів, мікроорганізмів.

М'ясо птиці, особливо водоплавної, характеризується великим вмістом ліпідів, що сприяє інтенсивному розвитку окислювальних процесів [2, 3]. Їх розвиток призводить до появи в замороженому м'ясі продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ): гідроперекисів, альдегідів (головним чином малонового діальдегіду), кетонів та ін. При цьому знижується біологічна цінність м'яса внаслідок руйнування жиророзчинних вітамінів, зменшення вмісту ненасичених жирних кислот [3, 6].

**Мета роботи.** У зв'язку з викладеним вище, метою даної роботи було вивчення дії антиоксидантної суміші на біохімічні та фізико-хімічні зміни в м'ясі водоплавної птиці при зберіганні.

**Матеріали та методи.** Дослідження проведено на 40 головах гусят і качат добового віку, які утримувались впродовж 60 діб. У 15-добовому віці проведено дослідження сироватки крові та печінки, внутрішнього жиру для отримання вихідних даних. Дані за принципом пар-аналогів з урахуванням живої маси було сформовано 3 групи:

- контрольна – отримувала основний раціон (ОР) з таким вмістом: протеїну – 17,5 %, кальцію – 1,3 %, фосфору – 0,51 %, вітаміну А – 8 ІО/г, вітаміну Е – 10 мг/г; кислотне число – 28,7 мг КОН, перекисне число – 0,12 % I<sub>2</sub>.

- 1 дослідна – отримувала ОР, як і контрольна група, але з підвищеним кислотним і перекисним числами – 39 мг КОН та 0,26 % I<sub>2</sub>, відповідно.

- 2 дослідна – утримувалась на ОР із вмістом перекисного числа 0,38 % I<sub>2</sub>, кислотним числом 41 мг КОН, з додаванням антиоксидантної суміші циклами по 5 діб, починаючи з 20 доби утримання. Інтервал між циклами становив 10 діб.

Антиоксидантна суміш включає природний антиоксидант –  $\alpha$ -токоферол, органічні кислоти, мікроелементи в біотичних дозах; добре розчиняється у воді.

Ветеринарно-санітарну оцінку м'яса птиці проводили за такими показниками: органолептика (вага тушок, зовнішній вигляд, щільність, запах, жир, бульйон), визначення кількості азоту аміноаміачного – згідно з ГОСТ 23392-78, визначення рН, реакція на пероксидазу, формольна реакція – згідно вимог [7], вітамін Е в м'язовій тканині, кислотне та перекисне число внутрішнього жиру – згідно [2, 4].

**Результати досліджень.** Оцінку якісних показників м'яса водоплавної птиці проводили через 12 год після забою та після збереження в морозильній камері впродовж 15 та 30 діб за органолептичними ознаками та вмістом вітаміну Е (табл. 1, 2).

Біохімічні та фізико-хімічні зміни, які відбуваються в м'язовій тканині водоплавної птиці при холодильному зберіганні визначали за наступними показниками: рН водневої витяжки, потенціометричним методом. Як можна побачити з таблиці, починаючи з моменту забою та до кінця зберігання (30 діб), відбувалося зменшення показників рН у м'язах птиці.

При оцінці якості м'яса при холодильному зберіганні важливе значення має вміст аміно-аміачного азоту, який характеризує ступінь протеолізу білку та накопичення продуктів його розпаду (табл. 1, 2). Показник аміно-аміачного азоту збільшувався в усіх групах на протязі всього періоду зберігання до 1,3–1,6 мкг/г.

У закордонній практиці вітамін Е починають додавати у підвищених дозах за кілька тижнів до забою птиці для збереження смакової якості та кольору м'яса. Ще більше вітамін Е потрібен при інтенсивному рості птиці, в організмі якої зростає швидкість утворення перекисів у тканинах. При збалансованому годуванні та забезпеченні потреб птиці у вітаміні Е його концентрація у плазмі крові коливається в межах 7–12 мкг/мл, у печінці 140–200 мкг/г.

Аналіз показників окиснення ліпідів у м'ясі та жирі (кислотне та перекисне число) свідчить, що концентрація токоферолу в грудних м'язах птиці 2 групи (11,9–13,4 мкг/г після забою) є достатньою для утримання ПОЛ на низькому рівні.

**Таблиця 1 – Показники якості жиру та м'яса при зберіганні тушок гусей**

	Гуси								
	Контрольна			I дослідна			II дослідна		
	12 годин	15 діб	30 діб	12 годин	15 діб	30 діб	12 годин	15 діб	30 діб
Кислотне число, мг КОН	1,6±0,07	2,8±0,10	2,6±0,06	1,8±0,05	2,9±0,08	2,8±0,11	1,2±0,05*	1,5±0,07*	1,6±0,08*
Перекисне число, мкг/г йоду	280±10	360±18	380±23	200±12*	350±15	390±28	150±11*	160±13*	200±14*
Вітамін Е, мкг/г	2,8±0,07	2,6±0,05	2,0±0,08	2,8±0,33	2,6±0,20	2,4±0,12	13,4±0,08*	10,9±0,10*	9,8±0,21*
Азот аміноаміачний, мкг/г	0,95±0,05	1,57±0,08	1,69±0,10	0,83±0,12	1,49±0,15	1,61±0,25	0,78±0,03*	1,26±0,07*	1,56±0,10
рН м'яса	6,7±0,04	6,4±0,02	6,1±0,01	6,6±0,01	6,3±0,02	6,2±0,02	6,9±0,07	6,5±0,03	6,0±0,01

*Примітка:* \* - вірогідно відносно відповідного контролю

**Таблиця 2 – Показники якості жиру та м'яса при зберіганні тушок качок**

	Качки								
	Контрольна			I дослідна			II дослідна		
	12 год.	15 діб	30 діб	12 год.	15 діб	30 діб	12 год.	15 діб	30 діб
Кислотне число, мг КОН	1,8±0,05	2,3±0,10	2,8±0,08	1,8±0,03	2,7±0,07*	2,8±0,12	1,2±0,04*	1,5±0,03*	1,6±0,06*
Перекисне число, мкг/г йоду	250±12	390±23	420±33	250±13	300±15*	400±24	150±12*	180±18*	200±14*
Вітамін Е, мкг/г	3,2±0,17	3,0±0,15	2,8±0,12	3,4±0,14	3,0±0,16	2,6±0,14	11,9±0,07*	10,6±0,10*	9,9±0,08*
Азот аміноаміачний, мкг/г	0,9±0,04	1,58±0,11	1,69±0,06	0,98±0,11	1,51±0,22	1,62±0,11	0,78±0,10	1,36±0,12	1,42±0,07*
рН м'яса	6,9±0,04	6,8±0,06	6,3±0,02	6,8±0,04	6,4±0,05	6,0±0,05	7,0±0,04	6,5±0,07	6,2±0,04

*Примітка:* \* - вірогідно відносно відповідного контролю

Вміст вітаміну Е в першій дослідній і контрольній групах не перевищував 2,6–3,4 мкг/г, що не забезпечує необхідної концентрації токоферолу для збереження м'яса (табл.). Показники свіжості м'яса за рН, реакцією на пероксидазу та формольною пробою вказують, що птиця була здорова в момент забою.

Після 15-добового зберігання м'яса в морозильній камері за температури -18 °С відбулось незначне зниження рівня вітаміну Е в контрольній і першій дослідній групах (на 6–12%). У другій групі, незважаючи на помітне зменшення рівня токоферолу – на 11–19 % – його вміст залишався вищим за відповідний контроль у 4,2 рази для гусей і в 3,5 рази для качок. Накопичення продуктів окислювальної деградації жирів (вільних жирних кислот), що характеризується кислотним числом, зросло в контрольній групі на 28–30 %, а в I дослідній групі – на 50–60%. Збільшення продуктів ПОЛ, яке відображається перекисним числом, відрізнялося певною видоспецифічністю: для гусей у контролі приріст складав 30 %, а в першій дослідній групі – 75 %; у качок, навпаки, спостерігався 55 %-й приріст у контролі та 20 %-й – у першій дослідній групі. У другій дослідній групі, яка отримувала антиоксидантну суміш, приріст кислотного числа складав 25 % (навіть нижче, ніж у контрольній групі), перекисне число коливалось

в межах норми, що вказує на низький рівень ПОЛ у жирі. Високий рівень токоферолів у м'язах птиці другої групи забезпечив сприятливі умови для подальшого зберігання м'яса.

При тривалому 30-добовому зберіганні м'яса птиці в 2 дослідній групі органолептичні показники були кращими порівняно з контрольною та першою дослідною групами. Вміст токоферолу в м'язовій тканині в 2 групі зберігався на рівні 9,8–9,9 мкг/г, що дало змогу стабілізувати зростання кислотного та перекисного чисел, відповідно, до 1,6 мг КОН та 200 мкг/г I<sub>2</sub>. В інших групах зростання перекисних процесів у жирі до 2,8 мг КОН і 400 мкг/г I<sub>2</sub> на тлі низького вмісту вітаміну Е обумовлювало зниження смакових властивостей м'яса та жиру.

**Висновки.** 1. Доведено, що годівля водоплавної птиці кормами з різним рівнем перекисів практично не відобразилась на рівні використання азоту та мінеральних речовин, але вплинула на смакову якість м'яса.

2. Установлено, що строк придатності м'яса водоплавної птиці за умов використання антиоксидантної суміші складає 30 днів (за температури зберігання -18 °С) без змін смакових властивостей м'яса.

#### Список літератури

1. Лемешева, М.М. Качество кормов и контроль полноценности кормления птицы [Текст] / М.М. Лемешева. – Сумы: Слобожанщина, 2003. – 66 с.
2. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: Довідник [Текст] / За ред. В.В. Влізла. – Львів, 2004. – 399 с.
3. Куртяк Б.М. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві [Текст] / Б.М. Куртяк, В.Г. Янович. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 428 с.
4. Методи оцінки інтенсивності перекисного окиснення ліпідів та його регуляції в біологічних об'єктах: методичні рекомендації [Текст] / [Б.Т. Стегній, Л.В. Коваленко, М.С. Романюта ін.] – Харків: Б.В., 2009. – 127 с.
5. Мартинюк У.А. Видові особливості антиоксидантного статусу у птахів та способи його корекції у ранньому постнатальному періоді: Автореф. дис. канд. с-г. наук. / У.А. Мартинюк – Львів, 2007. – 19 с.
6. Криштафович В.И. Холодильная обработка и сохраняемость мяса и мясных продуктов [Текст] / В.И. Криштафович, И.А. Жебелева, Н.Н. Толкунова; под общ. ред. В.И. Криштафович. – М., 2006. – 172 с.
7. Практикум з ветеринарно-санітарної експертизи з основами технології та стандартизації продуктів тваринництва і рослинництва: Підручник [Текст]. – Київ, 1998. – 96 с.

### INFLUENCE OF THE ANTIOXIDANT MIXTURE ON WATERFOWL MUSCLE TISSUE RESISTANCE TO OXIDATION

**Plys V.N., Martynenko G.N., Chukhlebova A.S., Kolbasina T.V.**

Institute of Steppe Zone Agriculture of the Ukraine National Academy of Agrarian Sciences, Dnepropetrovsk

*Meat of poultry, especially waterfowl, is characterized by a high content of lipids, promoting intensification of oxidative processes. As a result, meat becomes with rancid odor and taste; the period of its validity is reduced. Resistance to oxidation of meat products depends on the content of tocopherol.*

*In this connection, the aim of the work was to study the action of antioxidant mix, which includes a natural antioxidant -  $\alpha$ -tocopherol, on biochemical and physicochemical changes in waterfowl meat during storage.*

*Materials and methods. The study was carried out with 40 heads of daily goose and pump for 60 days. Using the principle of analogue pairs 3 groups of them were created: control, 1st experimental (it received diet with high acid and peroxide numbers) and 2nd experimental (received antioxidant mix with periodic cycles) groups. Veterinary and sanitary evaluation of poultry was performed by such parameters: organoleptic (weight, appearance, density, odor, oil, broth), determination of pH, amino-ammonium nitrogen, reaction to peroxidase, formol reaction, determination of vitamin E in muscle, acid and peroxide numbers of internal fat.*

*Results. Effect of antioxidant mixture on intensity of lipid peroxidation processes in waterfowl meat and fat during storage was studied.*

*Conclusions. 1. It has been proved that waterfowl feeding with foods containing different levels of peroxides practically didn't reflect on the level of nitrogen and minerals use, but this influenced on flavor quality of meat. 2. It has been found that the shelf life of waterfowl meat conditioned with use of the antioxidant mix is up to 30 days (at -18 °C) without changes of the meat taste.*

**Keywords:** food, antioxidant mix, lipid peroxidation, terms of storage.