

V конференції молодих вчених та аспірантів / За ред. В.П.Бурката. – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 40-43.

3. Коваль Т.П. Характеристика ліній и родственных груп красной молочной породы скота в Укране // Зоотехнія. – 2004. – №10. – С. 6-7.

4. Кузякина Л.И. Изменения экстерьера и продуктивности коров черно-пестрой породы при голштинизации стад // Зоотехнія. – 2005. – №12. – С. 12-13.

5. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с. 200.

6. Попов Н.А., Уливанова Г.В., Алексеева И.Н. Оптимизация параметров модельного типа коровы для стада черно-пестрой породы // Зоотехнія. – 2002. – №5. – С. 2-5.

7. Франчук М.П. Особливості морфологічних та функціональних ознак вимені первісток різних ліній подільського заводського типу української чорно-рябій молочної породи // Матеріали V конференції молодих вчених та аспірантів / За ред. В.П.Бурката. – К.: Аграрна наука, 2007. – С. 101-102.

8. Хмельницький Л.М. Оцінка генеалогічних формувань за ступенем фенотипової консолідації // Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія "Тваринництво". – 2003. – Вип. 7. – С. 269-275.

УДК 636.5.086:582.563(07)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АМАРАНТУ У ПТАХІВНИЦТВІ

ЦЕХМІСТРЕНКО С.І., ЧУБАР О.М., ПОНОМАРЕНКО Н.В., ДЕВЕЧА І.О.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Птахівництво є виробником високоякісних і біологічно повноцінних продуктів харчування. Розвиток нетрадиційних для нашої країни галузей птахівництва, зокрема, перепелівництва, є одним із головних шляхів розширення асортименту та підвищення економічної ефективності галузі. Перепелів, завдяки їх біологічним особливостям, крім вирощування для виробництва яєць та м'яса, використовують для лабораторних досліджень, вони першими були включені у програму дослідження космосу [19].

Зв'язок проблеми з важливими науковими чи практичними завданнями. Інтенсивні технології утримання сільськогосподарської птиці є сильним стресовим чинником, що призводить до дестабілізації метаболічних процесів, як наслідок – зниження м'ясної та яєчної продуктивності. З метою підвищення неспецифічної резистентності організму, продуктивності, інтенсивності росту і розвитку та збільшення терміну промислового використання продуктивних тварин і птиці у годівлі використовують кормові культури, які у своєму складі мають біологічно активні речовини. До таких кормових культур можна віднести амарант, який містить потужний комплекс біологічно активних речовин [1, 8, 9, 11]. У нашій країні цій культурі поки що не приділяють достатньої уваги, тому є актуальним оцінити можливість впливу зерна амаранту на організм сільськогосподарської птиці.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Амарант є малопоширеною, високобілковою культурою, із 60 сортів якого 12 видів окультурені і використовуються як зернові, кормові і декоративні. Зелена маса амаранту, врожайність якої досягає 1000–2000 ц/га, використовується у тваринництві у свіжому вигляді та для приготування силосу, білково-вітамінного концентрату, сінажу, сіна. За амінокислотною збалансованістю листя амаранту наближається до листя люцерни і відрізняється більш високим вмістом лізину у порівнянні з буркуном і деякими іншими бобовими культурами [1, 4, 5].

Проте, ця культура може мати практичне значення і як зернова. Урожайність амаранту сорту „Ультра”, зернового призначення, досягає 40 ц/га, а інших сортів може становити 60–75 ц/га. Для посіву амаранту необхідно всього 0,5-1 кг насіння на

1 га, для пшениці – 200 кг, а кукурудзи – 50 кг. В залежності від виду амаранту хімічний склад зерна значною мірою варіює: 2,26–3,05% на суху речовину азоту, 13,2–23,0 – протеїну, 4,4–8,1 – жиру, 3,2–6,4 – клітковини, 3,0–4,1% золи. За вмістом у насінні білка (15–18%) амарант перевищує пшеницю (12–14%), рис (7–10%) кукурудзу (9–10%) та інші зернові культури, при цьому, рівень біологічної цінності білка складає – 75 балів [5].

Основний цукор – цукроза в зерні амаранту майже вдвічі перевищує її вміст у зерні жита, пшениці, проса. Вміст цукрів такий: цукроза – 1,08–2,26%, рафіноза – 0,45–1,23, стахіоза – 0,02–0,15, мальтоза – 0,02–0,36%. Вміст крохмалю становить $69\pm 3\%$ і представлений дрібними гранулами діаметром 1–3 мм майже чистого амілопектину. Крохмальні гранули перетравлюються глюकोамілазою майже в п'ять разів швидше, ніж із зерна злаків [5].

Амарантова олія містить майже 76% ненасичених жирних кислот і нагадує олію із насіння бавовнику або з рисових висівок. Вміст основних жирних кислот в олії амаранту становить: лінолева – 37–62%, олеїнова – 19–35, пальмітинова – 12–25 і стеаринова – 2–25%. Також встановлено, що за вмістом незамінних жирних кислот сорти амаранту значно різняться між собою [8].

Насіння амаранту містить приблизно 90% неполярних ліпідів, у тому числі тригліцериди (більше 90%), стероли і стеролові ефіри. Гліколіпіди, головним чином моногалактозил- і дигалактозилгліцериди, становлять 6,4% загальних ліпідів, а фосфоліпідна фракція – біля 3,6% і представлена, головним чином, фосфатидилхоліном, фосфатидилетаноламіном і фосфатидилінозитолом. Абразивний помел амаранту дозволяє отримати фракцію насінневих оболонок, які містять в цілому 19,2% неочищеної олії, або 74% від загального вмісту олії в насінні [9].

Загальний вміст мінеральних речовин золи у різних видів амаранту, як правило, вищий, ніж у зерні злаків. Аналіз неочищеного зерна амаранту і пшениці свідчить про те, що насіння амаранту містить майже в п'ять разів більше заліза, ніж зерно пшениці. Молотий перисперм амаранту (борошно) містить більше, ніж в десять разів заліза, у сім – кальцію і в чотири рази цинку, ніж пшеничне борошно промислового помелу.

Подрібнення насіння амаранту показало, що вітаміни сконцентровані в зародку. Вміст рибовфлавіну залежно від виду амаранту становить 0,21–0,32%, гліцину – 1,00–1,31, аспарагінової кислоти – 2,8–4,9%. Різні частини амаранту характеризуються високою концентрацією таких біологічно активних сполук, як каротиноїди, вітаміни E та C [10].

Перераховані речовини є визнаними природними антиоксидантами – важливими елементами біологічної антиоксидантної системи організму. Наявність цих фізіологічно активних речовин в амаранті дозволяє з достатнім ступенем вірогідності прогнозувати його антиоксидантні властивості.

Зерно амаранту містить високу концентрацію фенольних сполук, які здатні до оборотного окиснення, тобто переходу з фенольних форм у хінонні. Завдяки цьому практично всі фенольні сполуки мають виражену антиокисну активність. Різні частини амаранту характеризуються значним вмістом глутатіону, який є основним клітинним фондом мобільних сульфгідрильних груп, разом з іншими водорозчинними тіоловими сполуками. Дія тіолових сполук подібна до дії глутатіону і завдяки наявності в їх структурі сульфгідрильних груп (–SH) проявляє сильні відновлювальні властивості. Згідно з даними літератури [11], якщо речовина містить 100–600 мг% і більше активних тіолових сполук, у тому числі 50–300 мг% глутатіону, вважають, що вона має високу відновлювальну здатність та антиоксидантний ефект. Біологічно активні речовини зерна амаранту мають високу пероксидазну і каталазну активність.

Амарант має могутній комплекс мінеральних речовин, біологічно активних (каротиноїдів, вітамінів E, C, сквалену, глутатіону, флавоноїдів) та поживних речовин, що дає можливість прогнозувати не лише його цілющі властивості, а також передбачати високу ефективність при використанні амаранту у годівлі сільськогосподарської птиці.

Метою наших досліджень було оцінити ефективність використання амаранту в годівлі перепелів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на перепелах породи фараон на базі приватного підприємства „АІПЕР”. Під час проведення досліду вивчали вплив добавки зерна амаранту в комбікорм на якість м'яса, яєць та інтенсивність росту, збереженість поголів'я. З цією метою добових перепелят розділили у дві групи по 200 голів у кожній. Птиця першої групи слугувала контролем, згодовували основний комбікорм. Птиці 2-ї групи з комбікормом згодовували 10% зерна амаранту, що не викликало будь-яких істотних змін у загальній поживності комбікорму. Якість м'яса визначали за поживністю та токсичністю [20], залишковим вмістом нітрат- та нітрит-іонів [21]. Якість яєць оцінювали за вмістом у жовтку каротиноїдів [22], жиророзчинних вітамінів А [22] та Е [23]. Щотижня проводили зважування 15 голів перепелів з кожної групи та контроль за збереженістю поголів'я.

Результати досліджень. Біохімічними дослідженнями яєць перепелів встановлено, що згодовування подрібненого зерна амаранту протягом 70-ти днів сприяло підвищенню вмісту вітаміну Е у 2,1 рази, каротину на 33,3%, вітаміну А на 25,7% у жовтку перепелиних яєць, порівняно з контрольними показниками (табл. 1). Збільшення вмісту вітамінів у яйці, певною мірою, буде позитивно впливати на їх інкубаційні якості. У кишківнику птиці каротиноїди не розщеплюються, а в інтактному вигляді транспортуються лімфою у кров і надходять до печінки та яєчників. При цьому, коефіцієнт перетворення β -каротину у вітамін А у птиці становить 100%. Певною мірою, даний факт, може пояснити накопичення у яєчному жовтку значної кількості каротину та жиророзчинних вітамінів [24].

1. Вміст каротину, вітамінів А та Е у жовтку яєць перепела при додаванні насіння амаранту в комбікорм на 70-ту добу (мкг/г; $M \pm m$; $n=5$)

Група	Каротин	Вітамін А	Вітамін Е
1-а група	14,81 \pm 0,96	42,44 \pm 2,33	10,43 \pm 0,56
2-а група	19,74 \pm 1,12*	53,33 \pm 3,72*	22,60 \pm 1,64*

Примітка: Тут і надалі різниця вірогідна: * $p < 0,05$ – $p < 0,001$ порівняно з контролем

М'ясо перепелів, поряд із яйцем, також є надзвичайно корисним та смачним продуктом. За хімічним складом та смаковими якостями його відносять до дієтичної продукції, у порівнянні з м'ясом інших видів птиці містить менше жиру. У м'ясі 8-тижневих перепелів міститься найбільша кількість незамінних амінокислот. Варене м'ясо рекомендовано людям з хворобами печінки [19].

Згідно з ветеринарно-санітарними правилами м'ясо тварин та птиці, при підозрі на нітратно-нітритний токсикоз, підлягає біохімічним дослідженням із визначенням залишкових кількостей нітратів та нітритів. Доброякісне за органолептичними та бактеріологічними показниками м'ясо, при вмісті в ньому нітрат-іону до 50 мг/кг та нітрит-іону до 3 мг/кг, можна використовувати у харчових цілях як умовно придатне [21].

З метою визначення придатності м'яса перепелів для харчових цілей при згодовуванні насіння амаранту у складі комбікорму було проведено біохімічне дослідження проб м'яса на вміст нітрат- та нітрит-іонів [21]. Згідно із результатами біохімічних досліджень вміст нітрат- та нітрит-іонів у пробах м'яса перепелів контрольної групи був у межах ветеринарно-санітарних норм, тобто є придатним до споживання (9,92 \pm 0,85 та 2,43 \pm 0,18 мг/кг, відповідно). У пробах м'яса птиці дослідної групи вміст NO_3^- та NO_2^- відповідав контрольним величинам та ветеринарно-санітарним нормам (8,99 \pm 1,82 та 2,18 \pm 0,18 мг/кг, відповідно).

При дослідженні на токсичність та відносну біологічну цінність на тест-культурі інфузорії *Tetrahymena Piriformis* [20], відмічено, що відносна біологічна

цінність м'яса після 70-денного згодовування зерна амаранту не змінилася інфузорія була рухливою, добре розмножувалась.

Насіння маранту суттєво не впливало на вміст загального білка, загальних ліпідів та співвідношення їх окремих класів у м'язовій тканині та жовтку перепелиних яєць.

В останні роки все частіше повідомляється про використання амаранту в годівлі тварин і птиці. Зерно амаранту рекомендують включати до складу стандартних комбікормів у кількості 10–15% у нативному вигляді (для дорослої птиці), а для молодняка у провареному вигляді у складі відповідних кормосумішей [11]. Для підвищення ефективності краще згодовувати зерно, яке пройшло термічну обробку. У цьому випадку в раціон можна додавати до 40% амарантового зерна або висівок [1].

Дослідження з вивчення кормової цінності зерна амаранту і ефективності його згодовування були проведені на Пустомитівській птахофабриці (Україна) протягом 8-ми тижнів [12]. Починаючи із 7-денного віку курчата контрольної групи (100 голів) одержували стандартний комбікорм. До раціону дослідної групи входило оброблене зерно амаранту у кількості, яка забезпечувала баланс раціону за протеїном. Дослідження показали, що приріст маси тіла бройлерів дослідної групи був вищим впродовж всього експерименту. Так, жива маса одного курчати після першого тижня експерименту була 98 г проти 96 г у контролі, а наприкінці 8-го тижня різниця зросла аж до 137 г. Середня маса одного бройлера дослідної групи досягла 1824 г, а контролі лише 1687 г.

Проводились дослідження щодо застосування зерна амаранту в годівлі молодих сірих оброшенських гусей [13]. Контрольна група одержувала стандартний комбікорм, дослідна – аналогічний комбікорм, але з включенням термічно обробленого зерна амаранту (заміна здійснювалася частково за масою). Дослід тривав 60 днів. У результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування зерна амаранту позитивно впливало на приріст маси тіла гусенят, ріст пера та пуху, а також на обмін речовин в організмі. Наприкінці досліду середня жива маса гусей, яким згодовували амарант, становила 4559 г і була більшою за контроль на 4,8%, а темпи її приросту за останній місяць відгодівлі у дослідній групі зросли на 14,8%. Вихід перо-пухової сировини перевищував контроль на 3,2%. Маса тушки в 30-денному віці становила в середньому 2480 г проти 2266 г у контролі (була вищою на 9,4%).

Введення до раціону перепелів зерна амаранту позитивно впливає на прирости живої маси. Різниця у середньодобових приростах була помітною починаючи із 28-ї доби і становила 1,74 г (табл. 2). У період з 42-ї по 49-у добу прирости живої маси у 1-й дослідній групі були вищими. Середня маса перепелів дослідної групи у 70-добовому віці була вищою на 16,9% від показників інтактної птиці. При цьому, середньодобовий приріст маси перепелят, яким згодовували зерно амаранту за період досліду (1–70-у добу) на 17,5% перевищував даний показник контрольної групи.

Застосування зерна амаранту у складі комбікорму позитивно вплинуло на збереженість поголів'я (табл. 3). Збереженість поголів'я дослідної групи на 7,5% вища порівняно з контрольною групою.

Економічну ефективність використання зерна амаранту визначали за вартістю одержаної додаткової продукції та за витратами на придбання зерна.

Результати аналізу показують, що додавання до комбікорму насіння амаранту (10%) дозволить додатково отримувати до 10-тижневого віку 41,3 кг високоякісного дієтичного м'яса при незмінній кількості використаних кормів. Це дасть можливість одержати додатковий прибуток та підвищити рентабельність виробництва м'яса птиці. Згідно з результатами розрахунків, при врахуванні збереженості поголів'я 2-ї групи (98%) та реалізаційної ціни 1 гол. перепілки 70-денного віку, економічний ефект від реалізації птиці при додаванні зерна амаранту в комбікорм буде становити 142,5 грн.

Таким чином, проведені дослідження дають підставу для висновку, що використання насіння амаранту у годівлі перепелів буде сприяти підвищенню

економічної ефективності галузі за рахунок покращення якості продукції, підвищення несучості та запліднюваності яєць.

2. Середня маса та приріст живої маси перепелів при додаванні зерна амаранту в комбікорм (г; $M \pm m$; $n=15$)

Вік, день	Середня маса перепела		Середній приріст за період		Середньодобовий приріст за період	
	1-а група	2-а група	1-а група	2-а група	1-а група	2-а група
1	7,95±0,20	7,94±0,17	–	–	–	–
7	17,27±0,54	17,60±0,52	9,32	9,66	1,33	1,38
14	36,25±1,93	40,09±0,88	18,98	22,49	2,71	3,21
21	58,26±2,60	66,18±2,15	22,01	26,09	3,14	3,73
28	79,07±2,57	99,13±4,12	20,81	32,95	2,97	4,71
35	105,80±5,28	138,05±2,97	26,73	38,92	3,82	5,56
42	156,57±6,36	182,73±3,93	50,77	40,92	7,25	5,85
49	181,73±6,59	206,93±5,85	25,16	24,20	3,59	3,46
56	214,75±5,52	248,34±6,88	33,02	41,41	4,72	5,92
63	231,45±10,28	269,27±5,53	16,70	20,93	2,39	2,99
70	244,59±2,61	285,35±5,68	13,14	16,58	1,88	2,37
Середній приріст за період досліду (із 1-ї по 70-у добу), г					236,64	277,91
Середньодобовий приріст за період досліду (із 1-ї по 70-у добу), г					3,38	3,97

3. Збереженість поголів'я перепелів при застосуванні насіння амаранту

Показники	1-а група	2-а група
Поголів'я птиці на початок досліду, голів	200	200
Поголів'я птиці на кінець досліду, голів	181	196
Збереженість поголів'я на 70-у добу досліду, %	90,5	98

Список літератури

- Амарант. Перспективи використання / В.А. Гнізевич, Г.Ф. Коршунова, О.О. Сімакова, С.К. Ільдірова / Донецький держ. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк: ДонДУЕТ. – 2002. – 157 с.
- Рахметов Д. Амарант знову нагадує про себе // Пропозиція. – 2005. – №1. – С. 52–53.
- Gupta C., Dobos G., Gretzmacher R. Comparison of the grain-amaranth species *A. cruentus* and *A. hypochondriacus* // Symp. on breeding of oil and protein crops – 1996. – P. 289–292.
- Лихочвор В.В. Нові кормові культури // Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – Львів: НВФ „Українські технології”. – 2002. – С. 760–763.
- Saunders R.M., Becker R. Amaranthus: a potential food and feed resource // Advances in cereal science and technology. – 1984. – Vol. 6. – P. 357–386.
- Камышева И.М., Гаврилук И.П., Чмелева З.В. Полипептидный состав белковых фракций семян амаранта // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы II междунар. симпозиума. – Пущино. – 1997. – С. 34–35.

7. Лунин В.Г. Хитинсвязывающие пептиды из семян *Amaranthus caudatus* // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы II междунар. симпозиума. – Пушино. – 1997. – С. 88.
8. Дымчин А.М., Бугайов В.Д., Химич В.В. Жирнокислотный состав семян различных сортов амаранта // Біологічні основи живлення сільськогосподарських тварин: Тези доп. міжнар. конф. – Вінниця. – 1998. – С. 165–167.
9. Солоненко Л.П., Железнова Н.Б., Железнов А.В. Химический состав растений различных видов амаранта в условиях Западной Сибири // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы II междунар. симпозиума. – Пушино. – 1997. – С. 28–30.
10. Ковбасюк П. Амарант в інтенсифікації кормовиробництва // Пропозиція. – 2002. – № 10. – С. 38–39.
11. Голцій Т.І. Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція / Харків. держ. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х., 1999. – 272 с.
12. Швайківський Б.Я., Царик З.О. Використання зерна амаранту в раціонах курчат-бройлерів // Проблеми вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові та інші цілі: Зб. тез. доп. I Всеукр. наук.-практ. конф. – Вінниця, 1995. – С. 81.
13. Хомин М.М., Царик З.О., Гуменюк В.В. Насіння амаранту – цінний компонент у раціонах молодняку гусей // Проблеми вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові та інші цілі: Зб. тез. доп. I Всеукр. наук.-практ. конф. – Вінниця, 1995. – С. 79–80.
14. Використання зерна амаранту і престоартерному комбікормі для поросят-сисунів / В.П. Пундик, З.О. Царик, А.І. Котлярів та ін. // Проблеми вирощування, переробки і використання амаранту на кормові, харчові та інші цілі: Зб. тез. доп. I Всеукр. наук.-практ. конф. – Вінниця, 1995. – С. 78–79.
15. Овсієнко С.М. Хімічний склад, перетравність поживних речовин і продуктивна дія вегетативної маси та зерна амаранту: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.00.16 / Інститут кормів УААН. – Вінниця, 1997. – 19 с.
16. Писка В.В. Використання зерна амаранту в годівлі тварин // Вісник агр. науки. – 1998. – № 4. – С. 75–77.
17. Meyers R., Putman D. Growing grain amaranth as a special crop. – Minnesota. Agr. Servis. – 1988. – N 25. – P. 765–770.
18. Chwedorzewska K., Nalboreczuk E. Growth analysis of *Amaranthus cruentus*. The Second International Conference on Amaranth. Olomuc, Czech Republik. – 1993. – P. 5–6.
19. Пигарева М.Д., Афанасьев Г.Д. Перепеловодство. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 103 с.
20. Методические рекомендации по использованию инфузории Тетрахимена пириформис для токсико-биологической оценки сельскохозяйственных продуктов / В.Я. Шаблій, В.А. Долгов, Ю.М. Бойков и др. – Киев, 1983. – 15 с.
21. Методичні рекомендації з профілактики та лікування тварин при отруєнні нітритами та нітратами / Г.О. Хмельницький, М.Ф. Панько, Д.М. Вовк та ін. – Харків, 2001. – 58 с.
22. Ветеринарная диспансеризация сельскохозяйственных животных / Под ред. В.И. Левченко – К.: Урожай. – 1991. – 304 с.
23. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические / Под ред. Б.И. Антонова – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 37–42.
24. Куртяк Б.М., Янович В.Г. Жиророзчинні вітаміни у ветеринарній медицині і тваринництві. – Львів: Тріада плюс, 2004. – 426 с.