

---

# ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРобКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

---

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION,  
STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 633.39:582.663.2:631.56

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.19>

---

## СПОСОБИ ТА РЕЖИМИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА АМАРАНТУ

---

**Валентюк Н.О.** – к.т.н., асистент кафедри польових і овочевих культур,  
Одеський державний аграрний університет

**Станкевич Г.М.** – д.т.н., професор, завідувач кафедри технології  
зберігання зерна,  
Одеська національна академія харчових технологій

Останнім часом усе більше уваги приділяється впровадженню у виробництво нового асортименту харчової продукції, збагаченої різними видами нетрадиційних рослинних олій. Однією з таких рослин є амарант. І хоча амарант у світі відомий з прадавніх часів, в Україні його вирощування ще не набуло масового застосування.

Багато досліджень, проведених вітчизняними та закордонними вченими, дають змогу стверджувати, що амарант – дійсно цінна культура, цілком спроможна поступово зайняти свою нішу на ринку. Завдяки унікальності свого хімічного складу амарант може використовуватися в багатьох напрямках, від годівлі сільськогосподарських тварин до виготовлення харчових продуктів функціонального призначення й лікарських і косметичних засобів.

Амарант є невимогливою до умов вирощування культурою, дає змогу отримати досить високі врожаї зерна. Крім того, листостебельна маса амаранту також володіє цінними властивостями, може використовуватися як у їжу людини, так і для годівлі тварин. Але після збирання врожаю зерно амаранту має пройти цілий комплекс операцій післязбиральної обробки з метою забезпечення необхідних вимог до сировини. Природно-кліматичні умови нашої країни та фізіологічні особливості цієї культури зумовлюють досить високу (20...25%) вологість зерна амаранту під час збору врожаю. Післязбиральна обробка зерна передбачає його очищення, сушку, активне вентильовання й тимчасове зберігання до відправлення в переробку.

Очищення зерна амаранту від домішок можна проводити на аеродинамічних сепараторах, а також на ситових і ситовітряних сепараторах із використанням набору решіт із круглими отворами таких розмірів (мм): Б1 – 1,0...1,1; Б2 – 1,0...1,1; В – 0,6...0,8; Г – 0,6...0,8; з продовжуватими отворами з розмірами (мм): Б1 – (0,8...1,0)×20, Б2 – (0,5...0,7)×20, В1 – (0,4...0,6)×20. Але найкращі результати очищення можна отримати при застосуванні аеродинамічних сепараторів, які дають можливість розділити зерно на декілька фракцій.

---

Сушити зерно амаранту можна на всіх типах зерносушарного обладнання, що є в наявності на підприємствах галузі. Для збереження якісних показників температура нагріву зерна амаранту не повинна перевищувати 55°C.

Застосування зазначених режимів очищення й сушіння дасть змогу зберегти зерно амаранту до переробки без погіршення його якості.

**Ключові слова:** зерно амаранту, післязбиральна обробка зерна, очищення зерна, сушка зерна, режими сушіння.

**Valentiuk N.O., Stankevych H.M. Methods and modes of post-harvest treatment of amaranth grain**

Recently, more and more attention has been paid to the introduction into production of a new range of food products enriched with various types of non-traditional vegetable oils. One such plant is amaranth. And although amaranth has been known in the world since ancient times, in Ukraine its cultivation has not yet become widespread.

Many studies conducted by Ukrainian and foreign scientists suggest that amaranth is indeed a valuable crop and is quite capable of gradually occupying its niche in the market. Due to the uniqueness of its chemical composition, amaranth can be used in many areas ranging from feeding farm animals to the manufacture of functional foods and medicines and cosmetics.

Amaranth is an undemanding crop, and allows obtaining high grain yields. In addition, the leaf-stem mass of amaranth has valuable properties and can be used both in human food and for feeding animals. But after harvesting amaranth grain must undergo a number of post-harvest operations to meet the necessary requirements for raw materials. Natural and climatic conditions of our country and physiological features of this crop cause a fairly high (20...25%) humidity of amaranth grain during harvest. Post-harvest processing of grain involves its cleaning, drying, active ventilation and temporary storage until sent for processing.

Cleaning of amaranth grain from impurities can be carried out on aerodynamic separators, as well as on sieve and sieve-air separators using a set of sieves with round holes of the following sizes (mm): B1 – 1.0...1.1; B2 – 1.0...1.1; B – 0.6...0.8; D – 0.6...0.8; with elongated holes with dimensions (mm): B1 – (0.8... 1.0) × 20, B2 – (0.5... 0.7) × 20, B1 – (0.4... 0.6) × 20. But the best cleaning results can be obtained by using aerodynamic separators, which allow you to divide the grain into several fractions.

Amaranth grain can be dried on all types of grain drying equipment available at the enterprises of the branch. To maintain quality indicators, the heating temperature of amaranth grain should not exceed 55°C.

The use of these modes of cleaning and drying will save amaranth grain before processing without compromising its quality.

**Key words:** amaranth grain, postharvest grain processing, grain cleaning, grain drying, drying modes.

**Постановка проблеми.** Сучасне життя суспільства супроводжується великою кількістю негативних явищ, які цілком здатні значною мірою погіршити здоров'я населення нашої країни. До таких явищ належить погіршення екологічного стану навколишнього середовища, що викликано впливом антропогенних факторів, значно зрослий останніми роками темп життя, що супроводжується виникненням тривалих стресів, відсутність повноцінного збалансованого харчування, тощо. Усе перелічене в сукупності здатне призвести до підвищення рівня захворюваності населення, у тому числі на серцево-судинні хвороби, різноманітні алергії тощо, наслідками чого може стати скорочення тривалості життя та значне погіршення його якості. Для вирішення цієї важливої проблеми виробниками харчової промисловості в тісній співпраці з провідними науковцями розробляються спеціальні комплекси дієтичних і функціональних продуктів харчування з використанням нових інгредієнтів, до складу яких, зокрема, входять різноманітні рослинні олії.

Останнім часом багато уваги приділяється такій рослині, як амарант. І хоча амарант відомий з часів прадавніх цивілізацій, у нашій країні він ще не набув широкого використання. Зерно цієї рослини значно перевищує за вмістом корисних речовин інші зернові та олійні культури, що дає змогу використовувати його в різноманітних напрямках, які не обмежуються лише виробництвом амарантової олії харчового призначення. Варто підкреслити, що всі надземні частини рослини

придатні до вживання в їжу людини і тварин. З листостебельної маси амаранту отримують екстракти, що використовуються в подальшому в косметології та фармакології. Із зерна амаранту, окрім олії, отримують високобілкове борошно. Відходи переробки зерна амаранту використовують у кормовиробництві.

Крім вище зазначеного, дослідженнями Т. Гопцій та інших доведено, що амарант завдяки наявності значного адаптивного потенціалу цілком спроможний до забезпечення значного рівня реалізації продуктивності при мінімальних енергетичних витратах і здійснення позитивного біогеоценотичного впливу на елементи родючості ґрунту.

Вирощування та використання в різних напрямках амаранту здатне набути широкого розповсюдження. Але особливістю цієї культури є дещо розтягнутий період дозрівання. Період збирання врожаю припадає на вересень-жовтень, коли відносна вологість повітря може сягати 100%. Зерно визріває нерівномірно, і під час збирання його вологість може сягати 20% і більше. Це зумовлює необхідність своєчасного проведення комплексу технологічних операцій післязбиральної обробки, яка передбачає очищення, сушку, активне вентилявання й тимчасове зберігання до відправлення безпосередньо в переробку. Фізико-механічні та біохімічні властивості зерна амаранту вимагають ретельного підходу до вибору способів і режимів післязбиральної обробки.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Більшість публікацій, що так або інакше стосуються амаранту, присвячені розробці технології вирощування цієї культури в різних кліматичних умовах різних країн світу та селекції нових сортів. Так, технології вирощування та селекції амаранту присвячені роботи таких учених, як Т. Гопцій, В. Щербаков, І. Когут, Г. Жарков, С. Кадиров, Т. Мирошніченко, D. Brenner, D. Early, C. Kauffman і багато інших [1–4; 14; 15].

Багато уваги приділено дослідженню хімічного складу різних видів амаранту. Питаннями хімічного складу зерна амаранту в дослідженнях займалися Г. Височина, А. Єгорова, Г. Євдокимова, Л. Овсянникова, Т. Чиркова, R. Bressani, L. Garcia-Vela та інших. У їхніх роботах детально досліджувалися амінокислотний склад білку, крохмаль, ліпідний склад, мікро- та макроелементи зерна й листостебельної маси амаранту, а також визначалася можливість виділення з них окремих речовин [1; 2; 9].

Способи переробки та можливість використання амаранту в різних галузях народного господарства досліджували А. Железнов, А. Ізтаєв, Е. Офіцеров, Ю. Росляков, С. Смирнов, С. Соболев, А. Струа, Р. Уажанова, Т. Шнейдер та інші. У цьому напрямі розроблено технології помелу зерна амаранту, збагачення хлібобулочних, кондитерських, макаронних, кисломолочних виробів, продуктами переробки амаранту, отримання підірваних зерен, олії тощо. Амарантову олію запатентовано як потужний імуностимулювальний засіб, що може бути використаний під час корекції імунодефіцитних станів, при лікуванні серцево-судинних захворювань різної етимології тощо [1–3; 5; 6; 8; 10].

Проблемами, пов'язаними з післязбиральною обробкою зерна амаранту, у дослідженнях займалися Н. Валентюк, Г. Станкевич, І. Черноусова, Т. Янюк, R. Abalone, A. Cassinera, J. Roberts, E. Ronoh та інші. У цьому напрямі проведені дослідження технологічних, аеродинамічних, гігроскопічних властивостей зерна амаранту, запропоновано спосіб сушки зерна амаранту в апараті зі зважено-закрученим шаром, вивчено кінетику сушіння у відкритих повітряно-сонячних сушильних стендах, а також у конвективних, мікрохвильових та інфрачервоних зерносушарках, досліджено вплив тривалих термінів зберігання на якість зерна амаранту [8; 11 J.13].

**Постановка завдання.** Свіжозібраний врожай зерна амаранту завжди є багатокомпонентною сумішшю, у якій, окрім зерен основної культури, містяться багато різних домішок (грудочки землі, металомагнітні домішки, насіння бур'янів і сторонніх культурних рослин, рештки стеблин, листів, а також биті, щуплі й дефектні зернини). Відомо, що наявність домішок призводить до негативного впливу на процес зберігання зерна. Причиною цього є те, що більшість із них має гігроскопічність, життєздатність та інтенсивність дихання значно вищі, ніж основна культура. Тому якісне очищення є запорукою для запобігання втратам при зберіганні.

Поєднання фізико-технологічних і біохімічних особливостей зерна амаранту, а саме дрібні розміри, гладенька поверхня й округла лінзоподібна форма зернівок, а також наявність у зерні цінної олії, змушують виробників до ретельного підходу до вибору режимних параметрів технологічного обладнання, особливо це стосується сушки. Оскільки під час сушки із зерна необхідно не тільки видалити зайву вологу, а й зберегти якісні показники.

Зберігання зерна має на меті забезпечити збереження його якісних показників до наступної цільової переробки.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Вологе та сире зерно амаранту перед розміщенням на зберігання необхідно очистити від домішок і просушити. Для забезпечення надійного зберігання зерно амаранту має відповідати таким вимогам: вологість – не більше ніж 9%; засміченість – не більше ніж 2%.

Видалення домішок із зернової маси ґрунтується на відмінності їх фізико-механічних властивостей від зерен основної культури. Зазвичай для видалення домішок використовують відмінності таких фізико-механічних:

- геометричні розміри (довжина, ширина й товщина);
- густина;
- аеродинамічні властивості (швидкість витання);
- форма (кругла, довгаста) і стан поверхні (гладка, шорстка);
- магнітні властивості металомагнітних домішок;
- колір.

Як відомо, основне завдання очищення зерна від домішок або розділення його на фракції за крупністю зводиться до встановлення відмінностей у властивостях зерен і знаходження оптимального способу розділення на основі відмінностей одного або декількох характеристик. У більшості випадків для організації й ведення процесу очищення використовують відмінності у формі та розмірах основної культури й домішок.

Фізико-технологічними особливостями зерна амаранту є досить дрібні розміри зернівок (залежно від сорту довжина становить 1,0...1,6 мм, ширина – 0,7...1,2 мм, товщина – 0,6...0,9 мм), маса 1000 зернин коливається в межах 0,6...1,0 г, швидкість витання становить 2,5...3,5 м/с. Зважаючи на зазначене, свіжозірване зерно амаранту доцільно очищати використовуючи безрешітні (аеродинамічні) сепаратори, наприклад, САД, ИСН, АЛМАЗ, «ТОР», або зерноочисні комплекси на їх основі. Очищення зерна амаранту можна проводити також на наявних у галузі ситоповітряних сепараторах і зерноочисних стаціонарних комплексах ЗАВ.

Для виділення основних домішок із зерна амаранту на ситових і ситоповітряних сепараторах можна застосовувати набір решіт:

- з круглими отворами таких розмірів (мм): Б1 – 1,0...1,1; Б2 – 1,0...1,1; В – 0,6...0,8; Г – 0,6...0,8;
- з продовгуватими отворами з розмірами (мм): Б1 – (0,8...1,0)×20, Б2 – (0,5...0,7)×20, В1 – (0,4...0,6)×20.

Для сушки зерна амаранту можна застосувати всі типи наявного на підприємствах зерносушарного обладнання, такі як шахтні прямотечійні, рециркуляційні, колонкові (решітні) модульні прямотечійні зерносушарки. Але забезпечити найкращу якість і рівномірність просушеного зерна амаранту може застосування шахтних зерносушарок із клиноподібними жалюзійними коробами.

Зерно амаранту має підвищену сипкість і меншу швидкість витання порівняно з колосовими та традиційними зерновими культурами, що вимагає проведення деякого переобладнання в шахтних зерносушарках:

- необхідно здійснити зниження об'ємів надходження сушильного агента й холодного повітря в сушильні, охолоджувальні зони приблизно на 1/3 від об'єму, що подається кожним вентилятором, а також зменшити швидкість відпрацьованого сушильного агента й повітря з відповідних коробів до 2,6...2,8 м/с. Це можна досягти відключенням одного з двох вентиляторів (у конструкціях, де є два вентилятора), або зменшенням частоти обертів вентиляторів шляхом підбору та зміни діаметра шківів, або за допомогою дроселювання підсмоктування повітря у відповідних патрубках І зони та підсмоктування в топку у верхній і нижній частинах каналів підсмоктування (на 50%);

- для уникнення видування зерна амаранту необхідно наварити на всіх коробах металеві пластини на вході та виході сушильного агенту;

- для уникнення просипів зерна амаранту між шахтами та кріпленням коробів необхідно підігнати місця прилягання коробів до стінок шахти, а також провести ретельне зашпарування всіх нещільностей термостійким силіконом;

- варто провести регулювання випускного механізму на мінімальний випуск зерна амаранту, знизивши зазор між рухомою і нерухомою частинами випускного пристрою до 2...3 мм;

- провести заміну комплекту деталей форсунки: завихрювача палива та повітря, розпилювача з діаметром отворів 0,5...0,7 мм замість 1,4 мм.

З метою здійснення економії витрат палива на сушіння та покращення якості амаранту можна рекомендувати також використання комбінованого конвективно-мікрохвильового способу сушіння. Упровадження цього способу передбачає сушіння зерна амаранту в три етапи. На першому етапі вологе та сире зерно амаранту підлягає сушці в конвективних прямотечійних зерносушарках за спадними температурними режимами до вологості, яка на 3,5...5,0% перевищує кондиційну (тобто до вологості 12,5...14,0%). Другий етап здійснюють у мікрохвильових сушарках, які дадуть змогу ефективно вилучати вологу із центральних шарів амаранту, до вологості, яка на 1,5...2,0% перевищує кондиційну (тобто до вологості 10,5...11,0%). Мікрохвильове сушіння варто проводити за імпульсними режимами, чергуючи імпульси підведення енергії (4...8 с) з продуванням (20...40 с) амаранту зовнішнім повітрям, що допомагає запобігти його перегріванню та сприяє зниженню енерговитрат на сушіння. На третьому, заключному, етапі зерно амаранту направляють у силоси, обладнані установками активного вентилявання, де воно після вилежування охолоджується зовнішнім повітрям і має температуру на 5...10°C вищу за температуру довкілля.

Якщо вологість амаранту не перевищує 10%, то можна не проводити конвективне сушіння й відразу направляти зерно в мікрохвильову сушарку, далі, після вилежування, – на охолодження.

Для проведення конвективного сушіння можна рекомендувати використовувати як іноземні, так і вітчизняні шахтні зерносушарки, які обладнані клиноподібними жалюзійними коробами, наприклад, К4-УС-2А. Режими сушіння зерна амаранту в конвективних сушарках наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Вищі граничні значення температури агента сушіння та нагрівання зерна  
амаранту в конвективних зерносушарках**

Культура, призначення	Початкова вологість, %	Пройдення через сушарку	Гранична температура нагрівання зерна, °С	Гранична температура сушильного агента, °С
Амарант, продовольче призначення	≤14	Однократне	50	60
	14...18		45	55
	≥18		40	50

Для реалізації другого етапу сушіння, у якому передбачається використання мікрохвильового методу сушіння, можна рекомендувати, наприклад, мікрохвильову зерносушарку АСТ-3 або аналогічні їй (режими наведено в таблиці 2).

Таблиця 2

**Режими конвективно-мікрохвильового сушіння зерна амаранту**

Культура, призначення	Вологість на вході в сушарку, %	Тривалість циклів, с		Швидкість повітря, м/с	Товщина шару зерна, мм
		підведення енергії	продування повітрям		
Амарант, продовольче призначення	12,5...14,0	4...6	20..40	0,3...1,0	30...60

Для охолодження можна використовувати вентильовані металеві силоси з плоским чи конусоподібним днищем. Також охолоджувати просушене зерно амаранту можна в складах підлогового зберігання, які обладнані системою активного вентильовання.

Таблиця 3

**Вищі граничні значення температур агента сушіння зерна амаранту  
в колонкових модульних зерносушарках**

Культура, призначення	Зони сушіння	Гранична температура агента сушіння, °С
Амарант, продовольче призначення	1	60
	2	60
	3	55
	4	55
	5	50 чи нижче
	6	50 чи нижче (або зовнішнє повітря для охолодження)

Якщо для сушки зерна амаранту планується використовувати колонкові модульні зерносушарки, то в них варто встановити решета з отворами  $\varnothing 0,6...0,7$  мм для дрібнонасіневих культур, що дасть змогу уникнути просипання зерна. Інші переснащення в таких зерносушарках не потрібні. Режими сушіння зерна амаранту в колонкових модульних зерносушарках наведено в таблиці 3.

**Висновки і пропозиції.** Зерно амаранту завдяки своїм фізико-технологічним і біохімічним особливостям потребує ретельно підходу до режимів післязбиральної обробки.

Очищення свіжозібраного зерна від домішок можна проводити як на ситових, так і на ситоповітряних сепараторах, використовуючи набір решіт: Б1 – Ø 1,0...1,1 мм; Б2 – Ø 1,0...1,1 мм; В – Ø 0,6...0,8 мм; Г – Ø 0,6...0,8 мм; В1 – □(0,8...1,0)×20 мм, В2 – □(0,5...0,7)×20 мм, В1 – □(0,4...0,6)×20 мм.

Але найкращі результати дають змогу отримати аеродинамічні сепаратори, у яких, окрім видалення домішок, передбачено розділення зерна на декілька фракцій.

Сушити сире та вологе зерно амаранту можна на всіх типах зерносушарного обладнання, що є в галузі. Для запобігання погіршенню якості під час сушіння необхідно застосовувати щадні режими, при яких зерно не перегрівалося б вище за 55°C. Для забезпечення кондиційної вологості зерна можна також застосовувати тристадійну сушку зерна з використанням конвективно-мікрохвильового способу, який дає можливість вилучити вологу з внутрішніх шарів зернин.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Высочина Г.И. Амарант (*amaranthus l*): химический состав и перспективы использования (обзор). *Химия растительного сырья*. 2013. № 2. С. 5–14.
2. Гопцій Т.І. Амарант: біологія вирощування, перспективи використання, селекція : монографія. Харків : Харк. держ. аграр. ун-т, 1999. 273 с.
3. Железнов А.В. Амарант – хлеб, зрелище и лекарство. *Химия и жизнь*. 2005. № 6. С. 56–61
4. Зерновой амарант – перспективная культура ЦЧР / С.В. Кадыров и др. *Повышение урожайности полевых культур* : сборник научных трудов. Воронеж : ВГАУ, 2004. С. 47–49.
5. Казумян А.К. Использование амаранта в производстве пищевого спирта и крепких напитков. *Виноделие и виноградарство*. 2004. № 2. С. 25–26.
6. Кольтюгина О.В., Костиков И.Ф. Технологическая модель подготовки амаранта для хранения. *Ползуновский вестник*. 2012. № 2/2. С. 144–148.
7. Микроволновые технологии в АПК / В.П. Тучный, Л.Г. Калинин, Е.А. Левченко, Н.Д. Киндрок. *Хранение и переработка зерна*. 2002. № 12. С. 24.
8. Хранение зерна амаранта и продуктов его переработки / Л.А. Мирошниченко и др. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2006. № 4. С. 20–21
9. Офицеров Е.Н. Амарант – перспективное сырье для фармацевтической промышленности. *Химия и компьютерное моделирование. Бутлеровские сообщения*. 2001. № 5.
10. Росляков Ю., Бочкова Л., Шмалько К. Использование амаранта в хлебопечении. *Хлебпродукты*. 2004. № 11. С. 46–47.
11. Смирнов С. Технология очистки зерна амаранта перед помолом. *Хлебпродукты*. 2006. № 2. С. 50–52.
12. Станкевич Г.Н., Валентюк Н.А. Теоретическая проработка способов сушки зерна амаранта. *Prospects of world science : materials of X International scientific and practical conference*. 2014. V. 8. P. 21–27.
13. Станкевич Г.М., Валентюк Н.О. Проблеми та перспективи післязбиральної обробки насіння амаранту. *Реконструктивний тип адаптування реально-го сектору економіки та галузевої науки України до умов постіндустріального суспільства* : монографія / за заг. ред. І.І. Савенка, Г.М. Станкевича, І.О. Седікової. Одеса : КП «Одеська міська друкарня», 2017. С. 373–390.
14. Щербаков В., Яковенко Т., Когут С. Вирощувати амарант – економічно вигідно. URL: <http://fermer.dela.kr.ua/library/?num=61>.
15. Miroshnichenko L.A. Amaranth: A few aspects of cultivation, processing, studies of pharmaceutical properties Functional Foods for Cardiovascular Diseases: Functional foods can help reduce the risks of cardiovascular diseases. New York : D&A Inc. 2005. P. 228–234.

16. Monica W. Mburu. Properties of a Complementary Food based on Amaranth Grain (*Amaranthus cruentus*) Grown in Kenya. *J. Agric. Food. Tech.* 2011. № 1 (9). P. 153–178. URL: <http://www.ku.ac.ke/schools/medicine/images/stories/docs/publications/properties-of-a-complementary-food.pdf>.

УДК 636.5.083

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.20>

## ОЦІНЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БРОЙЛЕРІВ ЗА КЛІТКОВОГО ТА ПІДЛОГОВОГО УТРИМАННЯ

**Ведмеденко О.В.** – к.с.-г.н., доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва, Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті розглядається порівняльне оцінювання продуктивності м'ясного кросу Кобб-500, який вирощували за різних систем утримання із застосуванням обладнання компанії «Big Dutchman» (Німеччина), КБУ-3, ТБЦБ (вітчизняного виробництва ВО «Техна») та «Урал» (ТОВ «Уралтехномаши Плюс», м. Новоуральське Свердловської області). Установлено, що курчата-бройлери, які утримувалися на глибокій підстилці та в застарілих кліткових батареях КБУ-3, мали меншу живу масу на 15,1...29,2% від нормативу протягом вирощування. Бройлери в кліткових батареях ТБЦБ та «Урал» мали децю вищу живу масу за попереднє обладнання, але меншу за норматив на 8,8...17,1%. Ефективністю сучасного кліткового обладнання є зниження падежу на 2,1 і 3,2% (відносно обладнання «Урал» і ТБЦБ). Також вищі середньодобові прирости птиці в цих пташниках (50,9 г і 54,3 г) зумовили збільшення живої маси в забійному віці на 8,3 і 14,0% відповідно. Найвищою конверсією корму характеризувалися курчата, що утримувалися в кліткових батареях ТБЦБ та «Урал». Витрати корму на 1 кг приросту живої маси в цих пташниках були меншими порівняно з підлоговим утриманням на 7,2 і 8,1% відповідно. Порівняно з утриманням птиці на глибокій підстилці в пташниках із клітковим устаткуванням КБУ-3, ТБЦБ і «Урал» у 1,7; 2,9 і 2,7 рази відповідно збільшується виробництво м'яса в забійній масі та вихід м'яса на 1 м<sup>2</sup> корисної площі. Додатково отримано 146,699; 333,487 і 385,203 тонни м'яса у вигляді патрених тушок за рік, відповідно, з пташників, де встановлено кліткове обладнання.

За рахунок використання сучасного кліткового обладнання ТБЦБ, українського виробництва «ВО Техна» та «Урал» російського виробництва «Уралтехномаши Плюс» збільшується поголів'я на кінець вирощування та валове виробництво м'яса з одиниці площі пташника за мінімальних витрат праці й засобів.

**Ключові слова:** курчата-бройлери, кліткове утримання, підлогове утримання, жива маса, збереженість, забійний вихід.

### **Vedmedenko O.V. Evaluation of the productivity of broilers in cage and floor housing systems**

The paper presents the research on a comparative evaluation of the productivity of the meat cross Kobb-500, raised in different housing systems using the equipment of the company «Big Dutchman» (Germany), KBU-3, TBTsB (of the Ukrainian producer PC «Tekhna») and «Ural» (the LLC «Uraltekhnomash Plus» in Novouralsk of Sverdlovsk region). The study establishes that broiler chickens kept on the deep bedding and in the out-of-date battery cages KBU-3 had live weight less by 15.1...29.2% than the norm in the raising period. The broilers in the battery cages TBTsB and «Ural» had a bit higher live weight than those raised in the above mentioned conditions, but it was less by 8.8...17.1% than the norm. The efficiency of the modern cage equipment is a decrease in the loss by 2.1 and 3.2% (in comparison to the equipment «Ural» and TBTsB). A higher average daily increase in the chicken weight in these poultry-houses (50.9 g and 54.3 g) caused an increase in the live weight and in the slaughter weight by 8.3 and 14.0%,