

УДК 636.087.6:636.5/.639.3

## ПРИСТРІЙ І ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ З ВИРОБНИЦТВА КОМБІНОВАНИХ ВИСОКОПРОТЕЇНОВИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК

Я. М. ГАДЗАЛО<sup>1</sup>, М. В. ГЛАДІЙ<sup>2</sup>, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, В. Г. КЕБКО<sup>2</sup>,  
М. Г. ПОРХУН<sup>2</sup>, В. М. СУНДІКОВ, О. І. КАЛЬНОБРОДСЬКИЙ<sup>3</sup>,  
С. О. ГОЛЕМБІВСЬКИЙ<sup>4\*</sup>

<sup>1</sup> Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

<sup>2</sup> Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

<sup>3</sup> НВП «Біокор-Агро» (Григорівка, Україна)

<sup>4</sup> Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)

[s.golembivsky@ukr.net](mailto:s.golembivsky@ukr.net)

На базі роторних агрегатів, що використовуються в пластмасовому виробництві, розроблено пристрій (роторний апарат) для виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби та забою птиці. В НВП «Біокор-Агро» (с. Григорівка Обухівського району Київської області) змонтовано постійно діючу технологічну лінію з 9 таких апаратів. Щорічне виробництво комбінованих високопротеїнових кормових добавок в НВП «Біокор-Агро» становить 1,5–2,0 тис. т реалізаційною вартістю близько 10 млн. грн./рік. за рентабельності їх виробництва на рівні 25–35 %. Згодовування комбінованої рибної високопротеїнової кормової добавки забезпечило підвищення середньодобових приростів ремонтного молодняка свиней на 132 г (+ 25,5 %,  $P < 0,001$ ) за прибутку на 1 тис. грн затрат – 1200 грн.

**Ключові слова:** пристрій (роторний апарат), технологічна лінія, рибна високопротеїнова кормова добавка

## DEVICE AND TECHNOLOGICAL LINE ON PRODUCTION COMBINED A OF HIGH-PROTEIN FOOD ADDITIVES

Y. M. Gadzalo<sup>1</sup>, M. V. Gladyy<sup>2</sup>, Yu. F. Melnik, V. G. Kebko<sup>2</sup>, N. G. Porhun<sup>2</sup>,  
V. N. Sundikov, A. I. Kalnobrodskiy<sup>3</sup>, S. O. Golembivsky<sup>4</sup>

<sup>1</sup> National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

<sup>2</sup> Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)

<sup>3</sup> SPE «Biokor-Agro» (Grigorovka, Ukraine)

<sup>4</sup> Podolski State Agricultural and Technical University (Kamenetz-Podolsk, Ukraine)

On the basis of rotary agglomerators, which used in plastic production, developed the device (rotary apparatus) for the production combined a of high-protein food additives with inedible rejects conversions of fish and slaughter poultry. In SPE «Biokor-Agro» (w. Grigorovka Obukhov district Kyiv region) to establish a permanent process technological line with 9 of such apparatuses. Annual production combined a of high-protein food additives in SPE «Biokor-Agro»

\* Науковий керівник – док. с.-г. наук, професор М. Г. Повозніков

is 1,5–2,0 thousand tons realizable cost about 10 million UAH/year with profitability their production at the level 25–35 %. Feeding combined fish high-protein food additives security the increase daily average gains of repair young pigs to 132 g (+ 25,5 %,  $P < 0,001$ ) with profit to 1 thousand UAH outgo – 1200 UAH.

**Key words:** device (rotary apparatus), technological line, fish high-protein food additive

## **УСТРОЙСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОМБИНИРОВАННЫХ ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК**

**Я. М. Гадзало<sup>1</sup>, М. В. Гладий<sup>2</sup>, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко<sup>2</sup>, Н. Г. Порхун<sup>2</sup>, В. Н. Сундигов, А. И. Кальнобродский<sup>3</sup>, С. О. Голембивский<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Национальная академия аграрных наук Украины (Киев, Украина)

<sup>2</sup>Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

<sup>3</sup>НПП «Биокор-Агро» (Григоровка, Украина)

<sup>4</sup>Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

На базе роторных агломераторов, которые используются в пластмассовом производстве, разработано устройство (роторный аппарат) для производства комбинированных высокопротеиновых кормовых добавок из непищевых отходов переработки рыбы и убоя птицы. В НПП «Биокор-Агро» (с. Григоровка Обуховского района Киевской области) смонтирована постоянно действующая технологическая линия с 9 таких аппаратов. Ежегодное производство комбинированных высокопротеиновых кормовых добавок в НПП «Биокор-Агро» составляет 1,5–2,0 тыс. т реализационной стоимостью около 10 млн. грн./ч при рентабельности их производства на уровне 25–35 %. Скармливание комбинированной рыбной высокопротеиновой кормовой добавки обеспечило повышение среднесуточных приростов ремонтного молодняка свиней на 132 г (+ 25,5 %,  $P < 0,001$ ) при прибыли на 1 тыс. грн затрат – 1200 грн.

**Ключевые слова:** устройство (роторный аппарат), технологическая линия, рыбная высокопротеиновая кормовая добавка

**Вступ.** У зв'язку з різким скороченням поголів'я сільськогосподарських тварин в колективних сільськогосподарських підприємствах та зменшенням забою тварин на м'ясопереробних підприємствах в нашій країні суттєво знизилось виробництво кормів тваринного походження. В той же час в останні роки в Україні інтенсивного розвитку набула галузь птахівництва, зокрема вирощування і переробка курчат-бройлерів на м'ясо на великих птахофабриках промислового типу. При цьому значна кількість нехарчових відходів переробки продукції птахівництва (голови, ноги, шлунково-кишковий тракт та його вміст, грудний кістковий каркас при поглибленій переробці тушок, загиблі птахи та ін.) на багатьох птахофабриках використовуються недостатньо. В Україні є також великі запаси пір'яної сировини, з якої можна отримувати високобілкову кормову добавку [1–3]. Переважна кількість кератиновмісної пір'яної сировини на багатьох птахофабриках не використовується на кормові цілі, а якщо і переробляється, то застарілими енергоресурсозатратними технологіями. Не рідко відходи м'ясокомбінатів і птахопереробних підприємств утилізують шляхом спалювання, що призводить до значних втрат цінної сировини для виробництва кормів тваринного походження і забруднення довкілля [4]. Велика кількість нехарчових відходів при переробці риби на багатьох рибопереробних підприємствах також не використовується для виробництва кормових добавок. Це є причиною не тільки великих втрат цінної сировини для виробництва високобілкових кормових добавок, але й призводить до забруднення навколишнього середовища. В умовах дефіциту кормів тваринного походження використання нехарчових відходів переробки продукції рибництва та птахівництва має не тільки велике ресурсозберігаюче значення, але й може вирішувати

екологічні проблеми щодо забруднення навколишнього середовища. У зв'язку з цим, проблема утилізації відходів переробки продукції птахівництва та риби є актуальною, а розроблення ефективних способів їх переробки на корми тваринного походження вимагає термінового вирішення [5, 6]. Впровадження у виробництво нових технологій дасть можливість збільшити виробництво високопротеїнових кормових добавок та вирішити екологічні проблеми, пов'язані з забрудненням довкілля відходами переробки риби та забою птиці.

Існуючі традиційні способи виробництва кормів з тваринної і рибної сировини з високотемпературною обробкою у вакуум-котлах (котли Лапса в різних модифікаціях) є високоенергосозатратними та пов'язані зі складними технологічними процесами, великими втратами поживних речовин у процесі переробки, високою собівартістю кінцевої продукції та низькою її конкурентоздатністю [7–9]. До того ж ці способи мають істотні недоліки щодо екологічності виробництва [10]. На сьогодні одним зі шляхів виробництва високопротеїнових кормових добавок і комбікормів є малогабаритні пристрої [11].

**Мета роботи** – на базі роторних агломератів, що використовуються в пластмасовому виробництві, розробити малогабаритний пристрій (роторний апарат) для виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби та забою птиці, змонтувати постійно діючу технологічну лінію з цих апаратів, вивчити якісні показники та зоохімічний склад високопротеїнових кормових добавок та ефективність їх використання в годівлі свиней.

**Матеріали та методи досліджень.** Конструкція пристрою (роторних апаратів), монтаж лінії, розроблення рецептів кормових добавок та їх виробництво проводили в приватному науково-виробничому підприємстві (НВП) «Біокор-Агро» (с. Григорівка Обухівського району Київської області). Підприємство засноване у 2001 році на базі реконструйованих приміщень Григорівського міжгосподарського підприємства з відгодівлі худоби. Зоохімічний склад і поживність кормових добавок вивчали у Випробувальному центрі Інституту тваринництва НААН та Київській обласній державній лабораторії ветеринарної медицини. Дослідження з вивчення ефективності згодовування кормових добавок виробництва НВП «Біокор-Агро» проводили при вирощуванні ремонтного молодняку свиней в ДП «Рокитне» СТОВ «Авангард» Новоселицького району Чернівецької області.

**Результати досліджень.** Як прототип пристрою для виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок тваринного походження використовували агломератор для переробки полімерних матеріалів.

Пряме призначення агломератора полягає в переробці відходів полімерних матеріалів і одержання агломерату, придатного для переробки і подальшого використання в полімерному виробництві. Залежно від моделі агломератори використовуються для подрібнення, перемішування, агломерування і висушування відходів полімерних матеріалів, наприклад, сільськогосподарської полімерної плівки, що була у використанні. Продукт, що одержується, називається агломератом і представляє собою гранули (агломерати) різної величини розміром 0,1–1,0 мм.

Агломератори можна також використовувати для переробки (утилізації) сировини і відходів біологічного, тваринного і рослинного походження в борошністоподібні продукти відповідного типу. Цю можливість агломератора ми використали для розроблення спеціального пристрою для виробництва кормових добавок тваринного походження з нехарчових відходів переробки продукції риби та птахівництва.

Агломератор – це пристрій періодичної дії. Агломератор складається з корпусу, станини, на якій змонтовані всі вузли апарату, та електромотора приводу. В середині корпусу на валу підшипникового вузла, розташованого знизу, закріплені направляючі пластини з ножами різної форми (як правило, 2–3 направляючі пластини і, відповідно, 4 або 6 ножів, залежно від моделі апарату і виробника). Додатково на корпус кріпиться установка охолодження та установка вентиляції, а також установка подачі води (залежно від моделі і виробника). Шкаф управління розміщується на корпусі або збирається окремим блоком.

Станина закріплюється стаціонарно на анкерні болти. Всі агрегати працюють від електромережі потужністю 380 V, 50 Гц.

Принцип дії агрегату ґрунтується на одночасному об'єднанні в одному технологічному процесі подрібнення сировини, її змішуванні та висушуванні в гранули. Всі ці процеси відбуваються в циліндричній камері під дією ножів, що обертаються в трьох напрямках. Вивантаження готового продукту (гранулята) відбувається через прямокутний отвір знизу камери, що закривається кришкою з фіксатором.

Принцип роботи агрегату дуже простий і полягає в наступному: для переробки завантажується сировина в робочу камеру-термос в кількості 10–14 кг. Агрегат обов'язково повинен бути включеним за 1–2 хвилини до початку роботи, щоб мастильні матеріали рівномірно розійшлися у підшипниковому вузлі, що суттєво знижує зношування деталей, особливо при низьких температурах. Потім сировина подрібнюється, перемішується і за рахунок тертя розігрівається до температури 100–125°C і ще більше висушується. Готовий продукт через заслінку висипається назовні.

Як прототип для розроблення нашого пристрою з виробництва кормів тваринного походження, взяли роторний агрегат для переробки полімерних матеріалів, який переобладнали для виробництва кормів з нехарчових відходів продукції рибництва і птахівництва. Відходи з риби чи забитої птиці завантажуються в агрегат через завантажувальний отвір у верхній кришці корпусу. Попадаючи на обертальний ротор, сировина подрібнюється, перемішується з наступним нагріванням до температури 100 – 125°C і вище та висушується. Нагрівання сировини відбувається за рахунок механічної енергії тертя. В результаті цього одержується готовий продукт. Для збирання дрібної фракції і пилу у верхній частині кришки корпусу передбачено трубний відвід, до якого приєднано «циклон» з пилозбірником. Особливостями цього технологічного процесу є одночасне подрібнення, змішування, висушування і агрегація, що досягається завдяки ножам з певними кутами заточки, та спеціально спроектованим ротором з оптимальним його положенням в робочій зоні машини.

Пристрій (роторний апарат) нашої конструкції складається з ротора, станини, розмелювальної камери, механізму подрібнення і агрегації з електроприводом. Ротор – (лат. – rotare – крутити) рухома частина установки всередині нерухомої – статера (лат. – stator – нерухомий). Розмелювальна камера представляє собою циліндричний, як правило, термоізолюваний корпус (термос) з розміщеним всередині механізмом подрібнення. Механізм подрібнення (ротор) представляє собою вал зі встановленими направляючими ножами. Вал встановлюється за допомогою підшипникового вузла, розміщеного внизу розмелювальної камери.

Подрібнення завантажувальної сировини проводиться ножами обертаючого ротора. Нагрівання і висушування сировини відбувається за рахунок механічної енергії тертя, що створюється в результаті взаємодії частинок сировини з поверхнею обертаючих ножів і внутрішньою поверхнею камери. Спеціальне розташування ножів і оригінальна конструкція внутрішньої поверхні розмелювальної камери надає під час робочого циклу пилоповітряній суміші з частинок сировини складний обертально-циркулярний рух, в процесі чого відбувається розігрівання сировини до температури вище 100–125°C. При цьому відбувається інтенсивне випаровування вологи з одночасним подрібненням сировини до розмірів 0,1–1,0 мм. При об'ємі розмелювальної камери 0,18 м<sup>3</sup> і 12–14 кг завантажувальної сировини вологістю 60–70 % за 5–7 хв. технологічного циклу утворюється борошноподібний продукт вологістю 8–10 %.

Спосіб виробництва кормових добавок з нехарчових відходів рибництва і птахівництва ілюструється таким прикладом. За допомогою завантажувача на днище сталевого термоса-змішувача пристрою (роторного апарату) спочатку завантажують сухий розсипчастий наповнювач-жиропоглинувач (висівки, соняшниковий чи соєвий шрот та ін.). Внесений наповнювач-жиропоглинувач за допомогою ножів, які від електромотора обертаються з швидкістю 1500 обертів за хвилину, за декілька секунд перетворюється в пиловий стовп.

Одночасно за рахунок кута зміщення один відносно одного в межах  $120^\circ$  вказані ножі приводять в аеродинамічний турбулентний стан все повітря, що є в сталевому термосі. Турбульоване повітря захоплює частинки наповнювача з днища сталевого термосу, надає їм прискорення в режимі відцентрованого кругового руху і підняття по спіралі за рахунок спеціальних направляючих відбійників, закріплених на внутрішній поверхні корпусу термосу, та їх інтенсивне перемішування і нагрівання за рахунок тертя. За декілька секунд з сухих частинок наповнювача утворюється аеродинамічний нагрітий кільцевий тор, що обертається в корпусі, постійно переміщуючись по всій висоті термосу. Після цього за допомогою завантажувача на днище термосу у необхідному співвідношенні з жиропоглинувачем завантажують відходи від переробки продукції рибництва (голови, хребти, плавники, бракована риба) і птахівництва (голови, ноги, шлунково-кишковий тракт та його вміст, кістковий матеріал, загиблу птицю та ін.). За допомогою ножів, які мають кут різання  $7^\circ$  при обертовому моменті 575 Нм, здійснюється подрібнення сировини на частинки розміром 0,4–4,0 мм. Ножі приводять в аеродинамічний турбулентний стан ці частинки, надають їм прискорення в режимі відцентрованого руху і направляють в кільцевий тор, де проходить процес їх змішування з частинками жиропоглинувача. Аеродинамічний режим в термосі підтримують протягом 6–8 хвилин, завдяки чому відбувається активне тертя вологих частинок рибної і м'ясо-кісткової сировини з сухими частинками жиропоглинувача з одночасними відцентрованими ударами об металеві елементи-відбійники, які наварені на внутрішній поверхні корпусу термоса. За рахунок вказаних аеродинамічних процесів в кільцевому торі швидко утворюється тепло, температура в середині термосу підвищується до  $105\text{--}125^\circ\text{C}$ , а волога перетворюється в пар. З цих випаровувань утворюється баротермічна подушка, яка забезпечує обертання кільцевого тору. При вказаній температурі витоплюються ліпіди з рибної і тваринної сировини та їх зв'язування з жиропоглинувачем. Після обезводнення до вмісту сухої речовини в межах 90–92 % з вихідних компонентів в термосі при постійному перемішуванні накопичується високоякісний кормовий продукт. При вологості не вище 10 % продукт висипають через випускний люк в нижній частині корпусу термосу, охолоджують, просіюють і пакують в паперові або поліпропіленові мішки.

Науковими співробітниками Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН та спеціалістами приватного підприємства НВП «Біокор-Агро» розроблено і впроваджено у виробництво принципово нову, порівняно з існуючими, екологічну енергоресурсоберігаючу технологію виробництва кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби, забою птиці та екструдованої або гідролізованої п'р'яної сировини. На базі роторних агломераторів, що використовуються в пластмасовому виробництві, розроблено оригінальний апарат (пристрій) для виробництва кормових добавок з відходів переробки продуктів рибництва і птахівництва, який не має аналогів в Україні, та змонтовано постійно діючу технологічну лінію з 9 таких апаратів (6+3). Продуктивність 1 апарату за зміну становить 0,5 т готового сухого корму, за 2 зміни – 1 т. Щорічне виробництво кормових добавок в НВП «Біокор-Агро» протягом останніх років становить 1,5–2,0 тис. т реалізаційною вартістю близько 10 млн грн в рік. Рентабельність виробництва кормових добавок на підприємстві становить 25–35 %. В даний час, не дивлячись на кризу, підприємство успішно розвивається і розширяється. Якщо у 2001 році на підприємстві було лише 5 працівників, то у 2014 році – близько 50. Запит на кормові добавки існує, а їх реалізація сільськогосподарським підприємствам проходить успішно. Підприємство своєчасно сплачує податки державі. Тільки за 2013 рік державі було сплачено податків на суму 1,20 млн грн, а за 2014 рік – 1,26 млн грн.

На сьогодні в НВП «Біокор-Агро» освоєно виробництво пристроїв (роторних апаратів) та монтаж технологічних ліній з виробництва високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби і забою птиці. Підприємство запрошує до співробітництва. Залежно від кількості вихідної сировини на зацікавленому підприємстві монтаж технологічної лінії з виробництва комбінованих кормових добавок тваринного і рибного походження може включати один або декілька пристроїв (апаратів). Окупність

технологічної лінії з трьох пристроїв – близько 1 року. Технологія відповідає всім нормативним вимогам екології і безпеки продукції.

Технологічна лінія з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок показана на фото 1.



Фото 1. Технологічна лінія з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок в НВП «Біокор-Агро»

В НВП «Біокор-Агро» розроблені рецепти різних кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби, забою птиці і гідролізованої пір'яної сировини та способи їх виробництва, на які отримано 6 патентів на винаходи. Зокрема, до складу комбінованої рибної високопротеїнової кормової добавки входить у відсотках за масою: борошна кормового з рибної сировини – 38,0; гідролізованої пір'яної сировини – 28,0; висівки – 9,0; соняшникового чи соєвого шроту – 25,0 %. Висівки до складу кормової добавки вводяться, як наповнювач і жиропоглинувач. Вміст вологи в кормовій добавці не повинен перевищувати 10 %.

У таблиці 1 наведені основні виробничі показники реалізації високопротеїнових кормових добавок (у вартісних показниках).

**1. Реалізація кормових добавок НВП «Біокор-Агро» по роках (у вартісних показниках)**

<b>Рік</b>	<b>Обсяг реалізації, грн.</b>
2009	8928000
2010	8387000
2011	8142000
2012	9840000
2013	9920000
2014	10363089

Підприємство з 2003 року регулярно є учасником республіканських і міжнародних сільськогосподарських виставок. У червні 2004 року за підписом заступника Міністра аграрної політики Ю.Ф. Мельника Оргкомітет XVI Міжнародної виставки-ярмарки відзначив НВП «Біокор-Агро» дипломом.

У таблиці 2 наведено якісні показники, зоохімічний і амінокислотний склад рибної високопротеїнової добавки та методи їх визначень за аналізами Випробувального центру Інституту тваринництва НААН.

**2. Якісні показники, зоохімічний і амінокислотний склад добавки рибної високопротеїнової та методи їх випробувань**  
(за даними Випробувального центру Інституту тваринництва НААН)

Назва виду випробування, одиниця виміру	Позначення НД на методи випробувань	Результати випробувань	Назва виду випробування, одиниця виміру	Позначення НД на методи випробувань	Результати випробувань
Вологість, %	ГОСТ 1340096-3-92	5,10	Пролін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,61
Протеїн сирий, %	ДСТУ ISO 5983-2003	51,19	Цистин + гліцин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	4,21
Жир сирий, %	ДСТУ ISO 6492:2003	28,54	Аланін, мг/мг	ДСТУ ISO 5983-2003	2,05
Клітковина сира, %	ДСТУ ISO 6865:2004	3,66	Валін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,31
Зола, %	ДСТУ ISO 5984-2004	11,51	Метіонін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	2,79
Кальцій, %	ДСТУ ISO 6490-1:2004	2,858	Ізолейцин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,47
Фосфор, %	ДСТУ ISO 6491:2004	0,503	Лейцин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,96
Азот, %	ДСТУ ISO 5983-2003	8,190	Тирозин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	4,41
Білок, %	Розрахунковий метод	38,19	Фенілаланін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,16
Азот небілковий, %	ДСТУ ISO 5983-2003	0,230	Гістидин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	2,71
Аспарагінова, мг/100 мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,96	Лізін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	7
Треонін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	1,48	Аргінін, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	3,53
Серин, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	2,69	Сума амінокислот	Розрахунковий метод	39,28
Глутамінова, мг/100мг	ДСТУ ISO 5983-2003	4,58			

У таблиці 3 наведено якісні показники, зоохімічний склад та вміст токсичних елементів, пестицидів, забруднення мікроорганізмами і питома активність радіонуклідів в добавці рибній високопротеїнової за аналізами Київської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини.

Встановлено, що згідно з аналізом вміст сирого протеїну в добавці рибній високопротеїнової становить не менше 50,0 %, що істотно більше його вмісту у макусі і шроті та незначно поступається за його вмістом у кров'яному, м'ясному та рибному борошні промислового виробництва.

Характерною особливістю виробництва добавки рибної високопротеїнової за цією технологією є високий вміст в ній жиру – 12,0–28,5 %, який за інших технологій в більшості випадків втрачається. Це дає можливість при включенні її в зернові кормосуміші в кількості близько 10 % збільшувати вміст жиру в сухій речовині до 2,8 %. Вміст сирі клітковини в досліджуваній пробі добавки становить 3,66 %, що свідчить про можливість її використання не тільки для дорослих тварин, але й для вирощування молодняка в ранній період розвитку. В добавці рибній високопротеїнової вміст золи не перевищує 12 %, а відношення кальцію до фосфору становить 1,8–5,7. У добавці рибній високопротеїнової відмічено високий вміст глютамінової кислоти (4,58 мг), цистину + гліцину (4,21 мг), тирозину (4,41 мг), метіоніну (2,79 мг) на 100 мг натуральної речовини.

**3. Якісні показники, зоохімічний склад та вміст токсичних елементів, пестицидів, забруднення мікроорганізмами і питома активність радіонуклідів в добавці рибній високопротеїновій (за даними Київської обласної державної лабораторії ветеринарної медицини)**

Показник	Допустима кількість за нормативними документами	Відмітка про відповідність
Зовнішній вигляд	без твердих комків, без плісняви	відповідає
Колір	від світло- до темно-коричневого	відповідає
Запах	специфічний рибний	відповідає
Масова частка вологи, %, не більше	12	9,6
Масова частка сирого протеїну, % не менше	30	50,4
Масова частка сирого жиру, % не більше	15	12
Масова частка сирової клітковини, % не більше	3,0	1,12
Масова частка кальцію, % не менше	2,5	4,5
Масова частка фосфору, %, не менше	1,5	2,5
Масова частка NaCl, %, не більше	3	1,05
Вміст токсичних елементів, мг/кг:		
Свинець	5	1,92
Кадмій	0,3	0,043
Арсен	1	0,14
Ртуть	0,3	< 0,001
Цинк	50	25,04
Мідь	30	9,35
Вміст пестицидів, мг/кг:		
ГХЦГ гамма-ізомер	не більше 0,2	< 0,05
ДДТ та його метаболіти	не більше 0,05	< 0,05
Токсичність	не допускається	не виділено
Кислотне число, мг КОН	50	14
Перекисне число (йоду), %	0,3	0,09
Нітрати, мг/кг	250	< 0,5
Нітрити, мг/кг	10	< 0,05
Мікробіологічні показники:		
загальна бак. забрудненість в 1 г	$5 \cdot 10^5$	7
патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели	не допускаються	не виділено
ентеропатогенні штами кишкової палички	не допускаються	не виділено
токсинотворні анаероби	не допускаються	не виділено
Питома активність радіонуклідів:		
Cs-137; Cs-134, бк/кг	600	2,41
Sr-90, бк/кг	100	0,0

Якісні показники добавки рибної високопротеїнової відповідають технічним умовам та вимогам нормативної документації на кормові добавки. Вміст токсичних елементів в добавці не перевищує допустимих рівнів. Вміст пестицидів, нітратів, нітритів та кислотне і перекисне числа в добавці не перевищують нормативні вимоги. Патогенних мікроорганізмів в добавці не виділено. Питома активність радіонуклідів значно нижча допустимих рівнів.

Науково-господарський дослід з вивчення ефективності згодовування рибної високопротеїнової кормової добавки провели в ДП (дочірне підприємство) «Рокитне» СТОВ «Авангард» Новоселицького району Чернівецької області на двох групах свиней-аналогів по 11 голів у кожній (по сім свинок і по чотири кнурці), з яких перша група була контрольною, друга – дослідною. Тривалість підготовчого періоду – 20 днів, головного – 123 дні. Годівля піддослідних тварин – групова. Роздавання кормів – згідно з раціоном зі щоденним визначенням нез'їдених залишків у контрольній і дослідній групах. Визначення продуктив-



ності тварин проводили в кінці підготовчого і головного періодів досліду. Розраховували витрати кормів на 1 кг приросту та економічну ефективність згодовування рибної високопротеїнової кормової добавки. Отримані в науково-господарському досліді результати оброблені біометрично.

У підготовчий і головний періоди досліду тварини контрольної і дослідної груп отримували однаковий основний раціон (комбікорм, зелений бобово-злаковий корм і сироватку). В головний період досліду тварини дослідної групи додатково до основного раціону отримували по 0,15 кг високопротеїнової рибної кормової добавки на голову на добу.

За рахунок згодовування кормової добавки вміст у раціоні тварин дослідної групи перетравного протеїну збільшився на 24,1 %, у тому числі в розрахунку на 1 корм. од. – на 17,0 %, кальцію – на 30,7, фосфору – на 8,0 %. За рахунок комбінованої рибної кормової добавки у раціоні тварин дослідної групи збільшився вміст незамінних амінокислот: лізину – на 2,1 г, метіоніну – на 4,2 г, або відповідно на 6,8 і 43,9 %.

У результаті досліджень встановлено, що за 123 дні головного періоду досліду середньодобові прирости молодняку свиней дослідної групи збільшилися з 517 г у контрольній групі до 649 г, або на 132 г більше (+ 25,5 %) за високої вірогідності ( $p < 0,001$ ).

За рахунок згодовування комбінованої високопротеїнової рибної добавки витрати кормів на 1 кг приросту знизилися: кормових одиниць – з 5,6 до 4,7, або на 16,1 %, а перетравного протеїну – з 617 г в контролі до 610 г (– 1,1 %), прибуток на 1 тис. грн. затрат становив 1200 грн.

**Висновки.** 1. На базі роторних агломератів, що використовуються в пластмасовому виробництві, розроблено пристрій (роторний апарат) для виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби та забою птиці.

2. В НВП «Біокор-Агро» (с. Григорівка Обухівського району Київської області) змонтовано постійно діючу технологічну лінію з 9 таких апаратів для виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок.

3. Щорічне виробництво комбінованих високопротеїнових кормових добавок в НВП «Біокор-Агро» становить 1,5 – 2,0 тис. т реалізаційною вартістю близько 10 млн. грн. за рентабельності виробництва 25 – 35 %.

4. В науково-господарському досліді встановлено, що згодовування ремонтним свинкам протягом 123 днів комбінованої високопротеїнової рибної кормової добавки вірогідно підвищило середньодобові прирости їхньої живої маси з 517 г у контрольній групі до 649 г у дослідній (+ 132 г, або + 25,5 %,  $P < 0,001$ ), а прибуток на 1 тис. грн. затрат становив 1200 грн.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Панасенко, І. Г. Білкова добавка. Технологія переробки перо-пухової сировини на концентрат білковий пір'яний / І. Г. Панасенко // Сучасне птахівництво. – 2006. – № 11. – С. 14–16.

2. Панасенко, І. Тваринний корм з перо-пухової сировини / І. Панасенко // Тваринництво України. – 2007. – № 5. – С. 35–36.

3. Панасенко, І. Г. Рекомендації з переробки перо-пухової сировини в білковий корм / І. Г. Панасенко, П. І. Локес, С. В. Аранчій. – Полтава, 2008. – 26 с.

4. Патент на винахід № 22188 А. Україна, МПК F 23 К 1/00. Пристрій для спалювання технічного жиру і твердих відходів м'ясо- і птахоперероблювальних підприємств / І. М. Капля, А. В. Возовик, А. М. Божко; заявник та патентовласник Кам'янець-Подільський м'ясоконсервний комбінат. – № 96114197; заявл. 12.11.96; опубл. 30.06.98, Бюл. № 3. – 3 с.

5. Вербицький, П. Утилізація відходів тваринного походження в Україні / П. Вербицький // Тваринництво України. – 2008. – № 5. – С. 2–4.

6. Підгорний, В. Утилізація тваринних відходів – справа нагальна / В. Підгорний // Тваринництво України. – 2008. – № 12. – С. 2–6.

7. Деклараційний патент на винахід № 37111 А. Україна, МПК А 23 К 1/10. Пристрій обігріву вакуум-горизонтального котла для виробництва кормового жирокісткового борошна / М. О. Івахнюк; заявник та патентовласник М. О. Івахнюк – № 2000031623; заявл. 22.03.00; опубл. 16.04.01, Бюл. № 3. – 4 с.

8. Деклараційний патент на винахід № 48571 А. Україна, МПК А 23 К 1/10. Установа для одержання додаткових кормів з відходів виробництва м'ясокісткового борошна / І. М. Ощипок, Л. В. Занічківська; заявник та патентовласник Львівська державна академія ветеринарної медицини ім. С. З. Гжицького. – № 2001106972; заявл. 12.10.01; опубл. 15.08.02, Бюл. № 8. – 6 с.

9. Патент на корисну модель № 32503. Україна, МПК А 23 К 1/00. Установа для переробки м'ясо-кісткових відходів харчових виробництв у кормове білкове борошно / М. П. Юр'єв, В. Г. Мельник, В. М. Рогов, В. Ю. Мохнюк, А. С. Зайцев, С. В. Павловський; заявник та патентовласник Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес». – № u200714954; заявл. 28.12.07; опубл. 12.05.08, Бюл. № 9. – 2 с.

10. Годовська, Т. Як позначається переробка відходів на доквіллі / Т. Годовська, В. Фещенко, С. Василенко // Тваринництво України. – 2010. – № 10. – С. 2–4.

11. Фіялка, М. Малогабаритний апарат для приготування комбікормів / М. Фіялка // Пропозиція. – 2011. – № 10. – С. 108–109.

## REFERENCES

1. Panasenko, I. H. 2006. Bilkova dobavka. Tekhnolohiya pererobky pero-pukhovoyi syrovyny na kontsentrats bilkovyy pir"yanyu – Protein additive. Technology of convert feather and downy raw material for concentrate protein feather. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry*. 11: 14–16 (in Ukrainian).

2. Panasenko, I. 2007. Tvarynnyy korm z pero-pukhovoyi syrovyny – Animal food with feather and downy raw materials. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 5: 35–36 (in Ukrainian).

3. Panasenko, I. H., P. I. Lokes, and S. V. Aranchiy. 2008. Rekomendatsiyi z pererobky pero-pukhovoyi syrovyny v bilkovyy korm – Recommendations from convert feather and downy raw material in protein food. Poltava, 26 (in Ukrainian).

4. Kaplya, I. M., A. V. Vozovyk, and A. M. Bozhko. 1998. Prystriy dlya spalyuvannya tekhnichnoho zhyru i tverdykh vidkhdov m"yaso- i ptakhopereroblyuval'nykh pidpryyemstv – Appliance for burning technical fat and solid waste of meat- and poultry-processing enterprises. Patent UA, no. 22188 A: 3 (in Ukrainian).

5. Verbyts'kyi, P. 2008. Utylizatsiya vidkhdov tvarynnoho pokhodzhennya v Ukrayini – Utilization of rejects animal origin in Ukraine. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 5: 2–4 (in Ukrainian).

6. Pidhornyy, V. 2008. Utylizatsiya tvarynnykh vidkhdov – sprava nahal'na – Utilization of animal rejects – work is urgent. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 12: 2–6 (in Ukrainian).

7. Ivakhnyuk, M. O. 2001. Prystriy obihrivu vakuu-m-horyzontal'noho kotla dlya vyrobnytstva kormovoho zhyrokistkovoho boroshna – Device for heating vacuum-horizontal boiler for production of fodder fat-bone meal. Patent UA, no. 37111 A: 4 (in Ukrainian).

8. Oshchypok, I. M., and L. V. Zanychkovs'ka. 2002. Ustanovka dlya oderzhannya dodatkovykh kormiv z vidkhdov vyrobnytstva m"yasokistkovoho boroshna – Plant for production of additional forage from waste products of bone flour production. Patent UA, no. 48571 A: 6 (in Ukrainian).

9. Yur"yev, M. P., V. H. Mel'nyk, V. M. Rohov, V. Yu. Mokhnyuk, A. S. Zaytsev, and S. V. Pavlovs'kyi. 2008. Ustanovka dlya pererobky m"yaso-kistkovykh vidkhdov kharchovykh vyrobnytstv u kormove bilkove boroshno – Plant for processing meat and bone wastes of food production into feeding protein meal. Patent UA, no. 32503: 2 (in Ukrainian).

10. Hodovs'ka, T., V. Feshchenko, and S. Vasylenko. 2010. Yak poznachayet'sya pererobka vidkhdov na dovkilly – As indicated by conversions on the environment. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 10: 2–4 (in Ukrainian).

11. Fiyalka, M. 2011. Malohabarytnyy aparat dlya pryhotuvannya kombikormiv – Compact apparatus for making all-mash. *Propozytsiya – Proposition*. 10: 108–109 (in Ukrainian).

УДК 636.2.082:637.514

## М'ЯСНА ПРОДУКТИВНІСТЬ БУГАЙЦІВ МОЛОЧНИХ І КОМБІНОВАНИХ ПОРІД В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

М. І. БАЩЕНКО<sup>1</sup>, В. В. ФЕДОРОВИЧ<sup>2</sup>, Н. П. БАБІК<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національна академія аграрних наук України (м. Київ, Україна)

<sup>2</sup>Інститут біології тварин НААН (м. Львів, Україна)

logir@ukr.net

Наведено дані щодо забійних якостей, морфологічного складу напівтуш, хімічного складу та калорійності м'яса, сортового складу відрубів і м'якоті напівтуш бугайців молочних та комбінованих порід. Серед молочних порід найвищим забійним виходом характеризувалися бугайці української червоно-рябої молочної породи, а серед комбінованих – тварини симентальської породи. У напівтушах цих тварин спостерігався і найвищий відсоток м'якоті, вихід відрубів I сорту та вихід м'яса вищого сорту, а також вміст жиру у м'ясі, тобто їх м'ясо було найбільш калорійним. Найвищий вміст білка у м'ясі серед молочних порід відмічено у бугайців червоної польської породи, а серед комбінованих – у сименталів.

**Ключові слова:** порода, бугайці, маса туші, забійна маса, забійний вихід, вихід туші, м'якоть, кістки, сухожилки, білок, жир, калорійність і сорт м'яса

## MEAT PRODUCTIVITY OF BULL-CALVES AND COMBINED BREEDS IN WESTERN REGION UKRAINE

M. I. Baschenko<sup>1</sup>, V. V. Fedorovych<sup>2</sup>, N. P. Babik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Academy of Agricultural Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

<sup>2</sup>Institute of Animal Biology NAAS (Lviv, Ukraine).

logir@ukr.net

There are data of the slaughter qualities, morphological carcasses composition, chemical composition and calorie of meat, varietal composition of carcasses cuts and flesh of bull-calves of dairy and combined breeds. Ukrainian Red- and-White dairy bull-calves were characterized by the highest slaughter yield among the dairy breeds and Simmentals among the combined breeds. Semi-carcasses animals had the highest percentage of flesh, cut output of first quality and meat yield of superior quality and fat content in meat variety, that is why their meat was the most calorificent. Red Polish bull-calves had the highest protein content in the meat among dairy breeds and Simmentals among combined.

**Key words:** breed, bull-calves, carcass weight, slaughter weight, carcass output, the output of carcasses, flesh, bones, tendons, protein, fat, and calorimeat grade

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ МОЛОЧНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

М. И. Башченко<sup>1</sup>, В. В. Федорович<sup>2</sup>, Н. П. Бабик<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Национальная академия аграрных наук Украины (г. Киев, Украина)

<sup>2</sup>Институт биологии животных НААН (г. Львов, Украина)