



of the eastern region of Ukraine under the influence of extreme natural conditions was considered. It was determined that pastures are burning down and average daily growth of young stock body weight is decreasing at rapid environment temperature changes, minimal quantity of precipitation and dry winds. This forces specialists to apply beef cattle grass-fattened management method in pasture season, i.e. to combine fattening and ensilage feeding for beefs, and velour grasses and concentrated feedstuff feeding for calves. Aberdeen-angus breed heffers well adapt to such conditions and this makes it possible to stop the loss of productivity and further hold it at the right level. With this method of livestock keeping in pastures, it is necessary to have reserve of silage or haylage in the holding and in the green conveyor to provide for the sowing of such forage crops that would have high yields and were resistant to unfavorable environmental conditions.

Key words: beef cattle breeding, aberdeen-angus breed, parameters of the method, productivity, extreme environmental conditions.

УДК 636.087.6:631.145.17

**ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ З
ВИРОБНИЦТВА КОМБІНОВАНОЇ ВИСОКОПРОТЕЇНОВОЇ
КРОВ'ЯНО-ПІР'ЯНОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ В
ТОВ «КОМПЛЕКС АГРОМАРС»**

Корх І. В., к. с.-г. н., с. н. с.

Інститут тваринництва НААН

Муржа І. І., асп.³,

Кебко В. Г., к. б. н., с. н. с.

Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН

Кобаль Б. І., директор

Департамент безпечності харчових продуктів та ветеринарної медицини

Державної служби України з питань безпечності

харчових продуктів та захисту споживачів

Зазуля І. М., директор

Філія «Гаврилівський птахівничий комплекс» ТОВ «Комплекс Агромарс»

В ТОВ «Комплекс Агромарс» (с. Гаврилівка Вишгородського району Київської області) змонтована і ефективно працює інноваційна технологічна лінія з виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пір'яної кормової добавки, яка на першому етапі має дві роздільні лінії, одна з яких призначена для коагуляції крові, а друга – для гідролізу пір'яної сировини, а на другому етапі інноваційна лінія об'єднує в єдиному і спільному технологічному процесі заключну стадію виробництва комбінованої високопротеїнової кормової добавки, яка включає змішування зкоагульованої крові і гідролізованої пір'яної сировини, сушіння змішаного кормового продукту, його охолодження, перемелювання, пакування і складування готової кормової добавки.

Ключові слова: кров, пір'яна сировина, коагуляція, гідроліз, інноваційна лінія, кров'яно-пір'яна кормова добавка

³ Науковий керівник - к. с.-г. н., с. н. с., Корх І. В.



В останні роки виробництво кормових добавок тваринного походження в Україні різко знизилось, а вартість імпортованих досить висока. У той же час інтенсивного розвитку набула галузь промислового птахівництва, зокрема вирощування і переробка на м'ясо курчат-бройлерів. При цьому значна кількість нехарчових відходів забою птиці на багатьох птахофабриках не переробляється на кормові цілі, що не тільки призводить до великих втрат цінної високобілкової сировини, але й є серйозною причиною забруднення і погіршення екології довкілля.

Раніше нами розроблена і впроваджена в НВП «Біокор-Агро» Обухівського району Київської області та ефективно працює екологічна малогабаритна технологія виробництва високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки риби і забою птиці [1 – 3].

Ця технологія розрахована для виробництва кормових добавок для невеликих за розміром фермерських і приватних господарств.

Тоді як актуальною проблемою є організація переробки нехарчових відходів забою птиці на кормові цілі на птахофабриках промислового типу з вирощування на м'ясо курчат-бройлерів, і в першу чергу, з крові та гідролізованої пир'яної сировини. Переробка цих відходів на кормові цілі не тільки дасть змогу збільшити виробництво повноцінних білкових кормів, але й істотно підвищити екологічну безпеку довкілля.

У зв'язку з цим нами проведено детальний патентний пошук, огляд вітчизняної й зарубіжної літератури та вивчено практичний досвід передових птахопереробних підприємств з впровадження ефективних інноваційних технологій виробництва високопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів забою птиці, зокрема з крові та пир'яної сировини.

Основним видом обладнання для температурної переробки крові раніше були вакуумні котли в комплекті з механізмами для заключного висушування і помелу кров'яного продукту.

Для знезараження крові немає необхідності в жорсткому і тривалому її обробленні, тому її можна переробляти за температури близько 100 °С, але коли до крові додається кісткова сировина (5 – 10 %), температура обробки підвищується до 118 – 122 °С.

Для виробництва кров'яного борошна застосовують вакуумні котли марок КВМ-4,6А і Ж4-ФПА та котли фірми «Атлас» (Данія).

Обробка крові у вакуумних котлах проходить в 2 етапи:

I – стерилізація крові при включенні кісткової сировини при 118 – 122 °С;

II – висушування за температури 72 – 80 °С в умовах вакууму при 53 – 68 кПа.

Кров, яку одержують при забої птиці через значний вміст води в ній (до 80 %), технологічно малоприсадна в натуральному вигляді для виробництва кормової добавки, а її висушування до необхідних кондицій для тривалого зберігання досить енергозатратне. Тому за сучасними технологіями кров перед використанням для виробництва сухих кормових добавок піддається коагуляції (згущенню) і видаленню води та одержанню згущеного кров'яного залишку в спеціальних пристроях, які називаються коагуляторами.

Відомий пристрій для коагуляції крові, який містить корпус з завантажувальним і розвантажувальним патрубками, водяну рубашку для обігріву та закріплений в середині корпусу шнек, що має гвинтову лопатку і пустотілий вал з отворами для подачі пару, який відрізняється тим, що отвори на валу розміщені не менше, ніж в два ряди, при цьому кожен ряд отворів паралельний гвинтовій лопатці шнека, при чому ряди отворів знаходяться на рівній відстані між собою і гвинто-



вою лопаткою, а початок кожного ряду отворів зміщено відносно початку попереднього ряду по дузі пустотілого валу на кут $18 - 60^\circ$ залежно від кількості рядів.

Більш ефективним є виробництво кров'яного борошна на потокових технологічних лініях. Схема механізмів технологічної лінії з виробництва кров'яного борошна включає приймач крові, насос-подрібнювач, в якому проходить подрібнення згустків крові, коагулятор, до якого кров подається гвинтовим насосом, де проходить безперервна коагуляція крові завдяки подачі пари і автоматичним підтриманням температури на рівні 95°C та тиску $0,4\text{ МПа}$. Із коагулятора кров спрямовується на безперервно діючу центрифугу, де розділяється на обезводнений коагулят і воду. Обезводнений коагулят за допомогою закритого шнека надходить до сушарки безперервної дії, а потім на шнек для вивантаження кров'яного борошна.

Виробництво білкових кормів з пир'яної сировини має певну особливість. Пир'я і пух відносяться до кератинової сировини. За хімічним складом кератинова сировина є природним концентратом білка, однак у натуральному стані пир'я кератинова сировина не розчиняється у воді, не перетравлюється і не засвоюється в організмі тварин через наявність у молекулі білка дисульфідних зв'язків типу -S-S- між поліпептидними ланцюгами. Тому білки пир'яної кератинової сировини, тільки після гідролізу, внаслідок розриву дисульфідних зв'язків, стають водорозчинними, добре перетравлюються і засвоюються в організмі тварин.

Раніше переробку відходів забою птиці на кормові цілі проводили у вакуум-горизонтальних котлах різної конструкції (так звані котли Лапса), які, в основному, використовували для утилізації відходів тваринного походження на санітарно-ветеринарних заводах, об'єднаних в асоціацію «Укрветсанзавод» [4].

З метою підвищення ефективності переробки відходів тваринного походження на кормові добавки проведено ряд удосконалень вакуум-горизонтальних котлів. Однак, не дивлячись на їх удосконалення, гідротермічний режим має задовільні результати у вакуум-горизонтальних котлах лише при переробці м'ясо-кісткових відходів, але малоефективний при переробці пир'яної сировини, так як не забезпечує повного гідролізу кератинових дисульфідних зв'язків у молекулах пир'яного білка. Тому кормове борошно, одержане з м'ясо-кісткових відходів птахопереробних підприємств у вакуум-горизонтальних котлах, має перетравність протеїну на рівні лише $31 - 37\%$, а борошно, одержане тільки з пир'яної сировини, – ще меншу. З метою підвищення якості і перетравності кормового борошна з відходів птахопереробних підприємств в Україні вивчали ефективність їх переробки в екструдерах. Це дало змогу забезпечувати одночасно дію на кормовий продукт не тільки високої температури, але й тиску. Експериментально було встановлено, що оптимальним режимом для виробництва кормового борошна з відходів птахофабрик шляхом екструзії є такий: температура робочих циліндрів екструдера – $250 - 300^\circ\text{C}$, експозиція (час перебування продукту в екструдері під дією заданої температури) – $45 - 105\text{ сек.}$, вологість сировини, що переробляється – $20 - 30\%$. Перетравність протеїну у кормовому борошні, одержаному з відходів птахофабрик, становила $75 - 80\%$, тобто збільшилась порівняно з неекструдованим у $2 - 2,5$ разів [5].

У зв'язку з цим гідроліз пир'яної сировини у вакуум-горизонтальних котлах тільки за гідротермічного режиму (тобто лише за підвищеної температури при обробці пир'яної сировини паром чи при кип'ятінні) не ефективний і проводити його недоцільно.

В Україні розроблено термохімічні технології гідролізу пир'яної сировини та виробництва пташиного пир'яного борошна у вакуум-горизонтальних котлах



Лапса різної модифікації чи у сталевих реакторах-гідролізерах за використання реагентів з різними хімічними властивостями (аміак, кальцинована сода, питна сода, сечовина, їдкий натрій). Найбільш ефективним з них виявився гідроліз пір'яної сировини у вакуум-горизонтальних котлах чи у сталевому реакторі типу 0110 – 5,0 – 4 – СА10 за використання як хімічного каталізатора їдкого натрію (NaOH). На першому етапі гідролізу одержують КБП (концентрат білковий пір'яний). Гідроліз пір'яної сировини проводиться у 4 % розчині NaOH за середньої температури 115 °С упродовж 2 год. По закінченню гідролізу одержаний КБП, що має рН 10,8 од., нейтралізується 35 – 40 % фосфорною кислотою до рН 7 – 7,6 од. у тому ж гідролізері відразу після закінчення процесу гідролізу білкової сировини без охолодження отриманого гідролізату. Нейтралізований білковий гідролізат з вмістом сухих речовин 25 – 35 % після фільтрування відправляється на сушку. У готовому сухому кормовому продукті вміст сирого протеїну становить не менше 70 %, у тому числі 35 % водорозчинних білків, 28 % пептидів і 7 % вільних амінокислот. Перетравність білків КБП (концентрат білковий пір'яний) *in vitro* сягає 76 %, засвоєння в організмі тварин – 70 %, КБП здатний замінювати в організмі тварин до 30 % білка раціону [6].

Відомо також виготовлення кормової білкової добавки з відходів сировини тваринного походження, зокрема пташиного пір'я, що містить екструдер, який відрізняється тим, що зона завантаження виконана необігріваною з поступовим нарощуванням тиску і видаленням з сировини вологи і повітря та ущільненням об'ємної маси сировини на кінцевій ділянці необігрівної зони екструдера у 8 – 16 разів. Звільнена від повітря ущільнена сировина потрапляє в обігрівну зону екструдера і під дією високих температур і подальшого нарощування тиску забезпечується проходження гідролізу білкових структур пір'яної сировини до амінокислотного складу. В момент виходу з екструдера тиск миттєво спадає до атмосферного, вода вибухоподібно перетворюється в пару, руйнуючи залишки білкових зв'язків, забезпечуючи повний гідроліз пір'яної сировини.

Виробництво кормового борошна з пір'яної сировини з використанням процесу екструдювання має задовільні результати, але складне в обслуговуванні механізмів, а також праце- і енергозатратне, тому не знаходить широкого застосування на практиці.

Відомий двошнековий гідролізер багатопрофільного використання, сконструйований для високотемпературної, але короткотермінової гідролізної переробки пір'яної сировини на кормові цілі в безперервному технологічному потоці. Суть процесу роботи гідролізера полягає в переході від традиційної багатогодинної технології переробки пір'яної сировини за температурних режимів на рівні 130 – 140 °С до її високотемпературної переробки при 180 – 200 °С в короткотерміновому протягом 60 – 90 секунд режимі безперервного технологічного процесу при тонкому шарі оброблюваної пір'яної сировини.

За іншими авторами також пропонується перехід від багатогодинної (6 – 12 год.) обробки пір'яної сировини з великою початковою вологістю більше 80 % за температури 130 – 140 °С до короткотривалої обробки напівсухої пір'яної сировини за температури більше 160 °С протягом 60 – 90 сек., що гарантує практично повне збереження термолабільних амінокислот і високе засвоєння продукту та його стерильність. Вміст білка та його перетравність становить близько 85 % [7].

Відома апаратурно-технологічна лінія (схема) гідротермічного гідролізу кератину в тонкому шарі пір'яної сировини, яка дає змогу розкласти структуру кератину (водневі і -S-S-зв'язки), провести частковий гідроліз, попередити вторинну агрегацію білків, зберегти лабільні амінокислоти лізин, метіонін, цистеїн і



стерилізувати кормовий продукт, яка включає з'єднані шнековими транспортерами бункер-накопичувач пера, вловлювач чужорідних предметів, прес віджимання води, транспортер з металодетектором для видалення металевих домішок, бункер-накопичувач з дозатором, гідролізер з підживлювачами, флешкамеру, сушильну камеру, кінцевим продуктом якої є пір'яне кормове борошно.

Недоліком цієї лінії є те, що кінцевим кормовим продуктом є тільки пір'яне кормове борошно, яке недостатньо збалансоване за амінокислотним і мінеральним складом й поступається за поживною цінністю багатьом кормам тваринного походження.

Відомі технологічні лінії з виробництва кормів тваринного походження компанії Saria (Сарія), які за класичною схемою включають чотири лінії з роздільної переробки нехарчових відходів на кормові цілі:

- лінію з переробки боєнських відходів;
- лінію з переробки змішаних відходів;
- лінію з переробки крові;
- лінію з переробки пера.

Лінія з переробки крові включає прийомну ємність, до якої кров подається через сито спеціальним насосом, коагулятор, до якої кров подається спеціальним трубопроводом, де вона коагулюється під дією гарячого пару, декантер, в якому із зкоагульованої водно-кров'яної суміші проходить відділення зкоагульованого кров'яного білку від води, дискову сушарку для видалення залишкової вологи з кров'яного борошна, перемелювальний пристрій, силос для зберігання кров'яного кормового борошна та механізми для його відвантаження.

Лінія з переробки пера включає спеціальний приймач пір'яної сировини, дробарку для подрібнення пера, гідролізер безперервної дії, дискову сушарку для сушіння пір'яного кормового продукту, прес для відділення жиру, перемелювальний пристрій пір'яного корму, бункер для зберігання пір'яного борошна, пакувальний механізм для фасування його в мішки.

Отже, переробка крові і пір'яної сировини на кормові цілі технологією компанії Saria включає дві окремі технологічні лінії з роздільним виробництвом двох різних кормових добавок – кормового кров'яного борошна і кормового пір'яного борошна.

Необхідність в розробленні єдиної технологічної лінії для спільного виробництва комбінованої кров'яно-пір'яної кормової добавки обумовлена тим, що кров і пір'яна сировина є основними відходами забою птиці, тому їх спільна й одночасна переробка на одній технологічній лінії та в єдиному технологічному процесі забезпечить повне і більш ефективно їх використання для виробництва комбінованої кров'яно-пір'яної кормової добавки, яка за амінокислотним і мінеральним складом та загальною поживністю більш збалансована, ніж кожна з кормових добавок з крові чи пір'яної сировини, виготовлених окремо на різних технологічних лініях.

В кормовому кров'яному борошні в порівнянні з кормовим борошном з гідролізованої пір'яної сировини більше, ніж у 3 рази незамінної амінокислоти лізину, більше, ніж у 4 рази гістидину і в 1,5 рази більше аланіну і лейцину, а в кормовому борошні з гідролізованої пір'яної сировини більше, ніж в кров'яному борошні цистину в 3 рази, серину та проліну – в 2 рази, а також жиру (6,45 % проти 0,15 %) [8].

Крім того, для комплектації двох технологічних ліній для роздільного виробництва кров'яного і пір'яного борошна потрібні значно більші виробничі площі, ніж для комплектації однієї технологічної лінії для спільного виробництва



комбінованої кров'яно-пир'яної кормової добавки, оскільки змішування виготовлених роздільно кров'яного та пир'яного борошна для їх комбінованого використання вимагає додаткових затрат.

У зв'язку з цим, метою роботи є розробка з урахуванням існуючих новітніх технологій переробки відходів птахівництва на кормові цілі ефективної інноваційної технологічної лінії з виробництва комбінованої високопротеїнової кормової добавки з крові і гідролізованої пир'яної сировини для великих птахопереробних підприємств з вирощування курчат-бройлерів.

Матеріали та методи досліджень. Місце розроблення і монтаж інноваційної технологічної лінії з виробництва комбінованої високопротеїнової кормової добавки з крові й гідролізованої пир'яної сировини – ТОВ «Комплекс Агромарс» (с. Гаврилівка Вишгородського району Київської області). Розроблення інноваційної технологічної лінії проведені спільно з інженерно-технічними працівниками ТОВ «Комплекс Агромарс» на основі патентного пошуку, огляду вітчизняної і зарубіжної літератури, вивчення сучасних світових інноваційних технологій переробки нехарчових відходів продукції птахівництва на високопротеїнові кормові добавки та передового досвіду вітчизняних птахокомплексів промислового типу з впровадження інноваційних технологій переробки відходів забою птиці на кормові цілі, зокрема з крові і пир'яної сировини.

Інноваційна технологічна лінія розроблена і змонтована з використанням пристроїв і механізмів компанії «Haarslev Industries».

Результати досліджень. Інноваційна технологічна лінія розроблена для безперервного потокового режиму виробництва комбінованої високопротеїнової кормової добавки з крові і пир'яної сировини і представляє собою закриту систему пристроїв для коагуляції крові і гідролізу пир'яної сировини та механізмів для заключної їх переробки, виготовлених з нержавіючої сталі й з'єднаних між собою трубопроводами для подачі, транспортування сировини і готового корму за використання гвинтових (черв'ячних), скребкових та ковшових конвеєрів.

Переробка крові і пир'яної сировини на запропонованій інноваційній технологічній лінії з метою виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пир'яної кормової добавки на першому етапі має дві роздільні лінії, одна з яких призначена для попередньої переробки крові і включає танк-приймач для її збереження, коагулятор для коагуляції крові і декантер для видалення з крові води, а друга лінія – для переробки пир'яної сировини, яка включає бункер-приймач, стрічковий металодетектор для видалення металевих домішок з пир'яної сировини і гідролізер для її гідролізу, а на другому етапі технологічна лінія об'єднує в спільному технологічному процесі заключну стадію виробництва комбінованої високопротеїнової кормової добавки і включає накопичувальний бункер для змішування в ньому зкоагульованої крові і гідролізованого пир'яного продукту, дискову сушарку для висушування змішаного кормового продукту, вібраційне сито для видалення з продукту чужорідних предметів, охолоджувач кормової добавки, борошномельний пристрій для її помелу і накопичувальний жолоб з ваговою шкалою для пакування кормової добавки у великі мішки біг-беги і їх зважування та складування за допомогою кари.

Інноваційна технологічна лінія з виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пир'яної кормової добавки представлена на схемі.

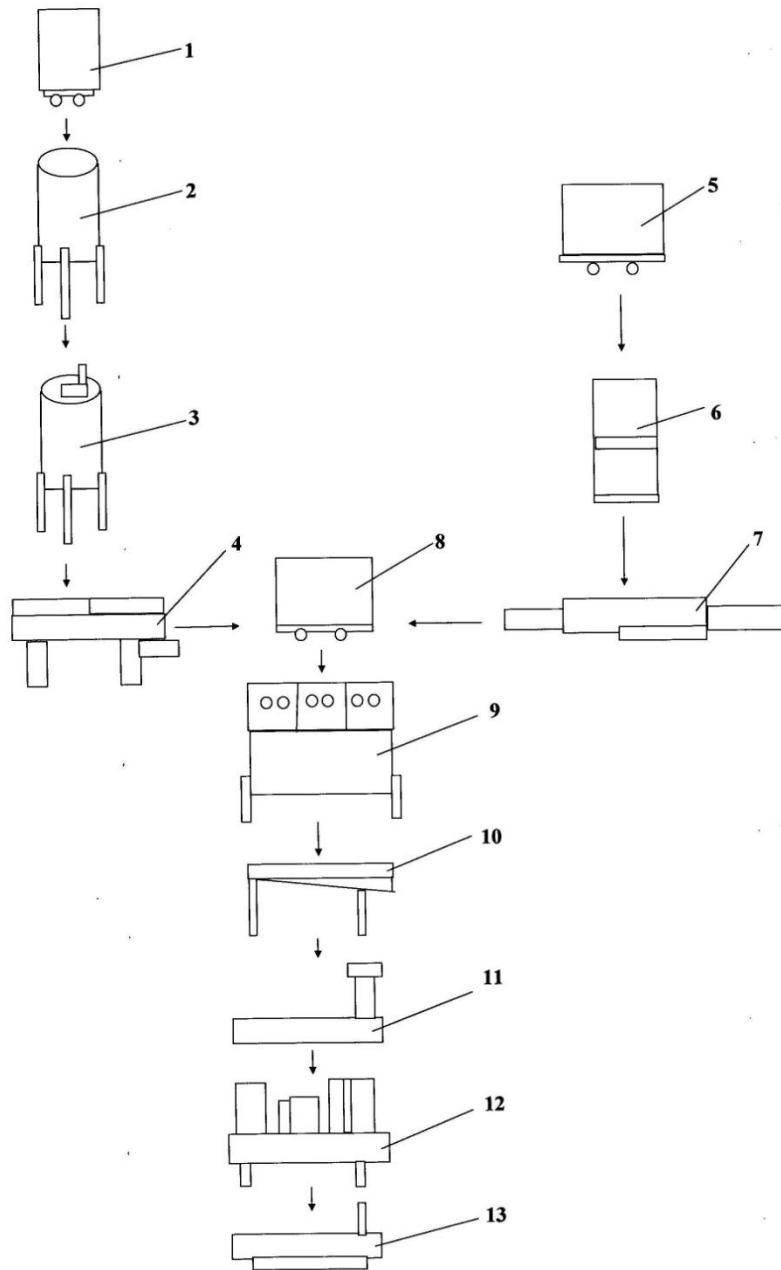


Рис. Схема інноваційної технологічної лінії з виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пир'яної кормової добавки

Умовні позначення:

- 1 – приймач крові
- 2 – танк для крові
- 3 – коагулятор крові
- 4 – декантерна центрифуга
- 5 – бункер для пера
- 6 – детектор металу
- 7 – гідролізер пера

- 8 – накопичувальний бункер
- 9 – дискова сушарка
- 10 – вібраційне сито
- 11 – охолоджувач борошна
- 12 – борошномельний пристрій
- 13 – пакувальний жолоб



Переробка крові і пір'яної сировини на інноваційній технологічній лінії відбувається наступним чином: кров з цеху забою птиці транспортується в цех переробки відходів – приймач (1), звідки насосом перекачується в танк для крові (2) ємністю 30 м³. З танка кров безперервно перекачується в коагулятор (3), де вона коагулюється вприском пари. Коагулятор містить гвинтовий конвеєр змішувач, що забезпечує оптимальний розподіл пари і ефективну коагуляцію крові та можливість попередити відкладення осадку. Зкоагульована кров проходить через декантер (4), де відбувається відділення води з крові. Процес коагуляції контролюється програмним комп'ютерним забезпеченням.

Перо з цеху забою птиці транспортується до цеху виробництва кормових добавок і розвантажується в прийомний бункер (5), звідки за допомогою гвинтового конвеєра подається в стрічковий металодетектор (6) для видалення металевих частин з пір'яної сировини. З стрічкового конвеєра перо спрямовується в гідролізер безперервної дії (7) за допомогою гвинтового конвеєра, де пір'яна сировина гідролізується. Завантаження, процес гідролізу і розвантаження гідролізера контролюється за допомогою комп'ютера. Гідролізований пір'яний продукт видаляється з гідролізера під тиском пари і надходить до прийомного бункеру дискової сушарки (8), де він перемішується з кров'ю.

Після змішування зкоагульовані тверді частинки крові і гідролізований пір'яний продукт надходять до дискової сушарки безперервної дії (9) за допомогою гвинтового конвеєра. Дискова сушарка безперервної дії – це один з видів дискових сушарок з паралельними дисками, які забезпечують ефективно висушування кормового продукту з виходом продукції високої якості. Борошно розвантажується за допомогою розвантажувального шнека. Швидкість виробництва і якість кормового продукту контролюється вимірюванням температури на виході дискової сушарки, де в продукті контролюється точний вміст вологи. Далі, з розвантажувального шнека дискової сушарки, борошно подається на вібраційне сито (10) для виявлення чужорідних предметів і їх видалення з кров'яно-пір'яного борошна. Кров'яно-пір'яне борошно накопичується на виході вібраційного сита в гвинтовім конвеєрі й транспортується в охолоджувач борошна (11).

Охолоджувач борошна має горизонтальний циліндричний статор і обертовий змішувач з лопатками. Вентилятор подає повітря в охолоджувач через відкритий повітряний вхід, яке далі виходить в автоматичний мішковий фільтр. З охолоджувача борошно транспортується на борошномельний пристрій (12) за допомогою гвинтового конвеєра, де перемелюється. З борошномельного пристрою борошно транспортується на гвинтовий конвеєр за допомогою ковшового елеватора. Після ковшового елеватора борошно транспортується на пакувальний жолоб з ваговою шкалою (13), де борошно пакується у бігбеги, звідки вони переміщуються за допомогою великого підйомника (кари).

Переваги запропонованої інноваційної технологічної лінії з виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пір'яної кормової добавки:

- технологічна лінія дає змогу виробляти комбіновану високопротеїнову кров'яно-пір'яну кормову добавку з двох інгредієнтів – крові і пір'яної сировини, яка за амінокислотним і мінеральним складом більш повноцінна, ніж кожна з кормових добавок, виготовлених окремо з крові чи пір'яної сировини;

- технологічна лінія представляє собою закриту систему, що попереджує виробничі газові і парові викиди в атмосферу, забруднення довкілля і підвищує його екологічну безпеку;

- всі працюючі механізми технологічної лінії виготовлені з нержавіючої сталі, що гарантує тривалу їх експлуатацію і високу якість кормової продукції;



- лінія розрахована на роботу в безперервному потоковому режимі, що забезпечує її високу продуктивність і економічну ефективність;

- лінія змонтована з урахуванням оптимального режиму переробки крові і пир'яної сировини й максимально адаптована до конкретних умов виробництва на підприємстві;

- режим роботи лінії і якість виробництва кормової добавки забезпечується запрограмованим комп'ютерним контролем.

Висновок. У ТОВ «Комплекс Агромарс» (с. Гаврилівка Вишгородського району Київської області) змонтовано і ефективно працює інноваційна технологічна лінія з виробництва комбінованої високопротеїнової кров'яно-пир'яної кормової добавки.

Бібліографічний список

1. Деклараційний пат. на корисну модель № 49790. Україна, МПК А 23 К 1/10. Добавка рибна високопротеїнова / В. Г. Кебко, М. Г. Порхун, Д. М. Микитюк, В. М. Сундіков, О. І. Кальнобродський, В. Г. Найденко, І. В. Корх – № у 200912113; заявл. 25.11.09; опубл. 11.05.10. Бюл. № 9. – 6 с.

2. Гадзало Я. М. Пристрій і технологічна лінія з виробництва комбінованих високопротеїнових кормових добавок / Я. М. Гадзало, М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, В. Г. Кебко, М. Г. Порхун, В. М. Сундіков, О. І. Кальнобродський, С. О. Голембівський // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 6 – 16.

3. Пат. на корисну модель № 116458. Україна, МПК А 23 N 17/00. Технологічна лінія для виробництва сухих комбінованих енергопротеїнових кормових добавок з нехарчових відходів переробки рибної і тваринної сировини / М. В. Гладій, Ю. Ф. Мельник, Б. І. Кобаль, О. І. Кальнобродський, В. М. Сундіков, В. Г. Кебко, Ю. П. Полупан, С. О. Голембівський; заявник та патентовласник Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН. № у 2016 11466; заявл. 14.11.16; опубл. 25.05.17. Бюл. № 10. – 7 с.

4. Вербицький П. Утилізація відходів тваринного походження в Україні / П. Вербицький // Тваринництво України. – 2008. – № 5. – С. 2–6.

5. Гуменюк Г. Д. Нові види сировини для виробництва комбікормів та удосконалення систем контролю якості : автореф. дис. ... док. с.-г. н.: спец. 06.02.02 «Годівля тварин і технологія кормів» / Г. Д. Гуменюк. – Київ, 1996. – 48 с.

6. Панасенко І. Г. Рекомендації з переробки перо-пухової сировини в білковий корм / І. Г. Панасенко, П. І. Локес, С. В. Аранчій. – Полтава, 2008. – 28 с.

7. Шванская И. А. Использование отходов перерабатывающих отраслей в животноводстве / И. А. Шванская, Л. Ю. Коноваленко. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 96 с.

8. Околелова Т. И. Различные виды кормовой муки для бройлеров / Т. И. Околелова, В. Савченко // Птицеводство. – 2009. – № 9. – С. 28 – 29.

References

1. Kebko, V. G., Porxun M. G., Mykytyuk, D. M., Sundikov, V. M., Kal`nobrods`kyi, O. I., Najdenko, V. G., Korx, I. V. Deklaracijnyj pat. na korysnu model` 49790. Ukrayina, MPK A 23 K 1/10. *Dobavka rybna vysokoproteyynova* [Highly Protein Fish Additive], u 200912113; zayavl. 25.11.09; opubl. 11.05.10, 9 [in Ukrainian].



2. Gadzalo, Ya. M., Gladij, M. V., Mel'nyk, Yu. F., Kebko, V. G., Porxun, M. G., Sundikov, V. M., Kal'nobrods'kyi, O. I., Golembivs'kyi, S. O. (2015). Prystrij i tehnologichna liniya z vyrobnyctva kombinovany`x vy`sokoproteynovy`x kormovy`x dobavok [Combined high protein feed additives production device and technological line]. *Rozvedennya i genety`ka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. Kyiv: Agrarna nauka, 50, 6–16 [in Ukrainian].

3. Gladii, M. V., Mel'nyk, Yu. F., Kobal', B. I., Kal'nobrods'kyi, O. I., Sundikov, V. M., Kebko, V. G., Polupan, Yu. P., Golembivs'kyi, S. O. Pat. na korysnu model` 116458. Ukrayina, MPK A 23 N 17/00. *Tekhnologichna liniia dlia vyrobnytstva sukhykh kombinovanykh enerhoproteinovykh kormovykh dobavok z nekharchovykh vidkhodiv pererobky rybnoi i tvarynnoi syrovyny [Technological line for the production of dry combined energy-protein feed additives from non-food waste of fish and animal raw materials processing]*; zayavny`k ta patentovlasnyk Instytut rozvedennya i genetyky tvaryn imeni M. V. Zubcya NAAN, u 2016 11466; zayavl. 14.11.16; opubl. 25.05.17, 10 [in Ukrainian].

4. Verbycz'kyi, P. (2008). Uty`lizaciya vidxodiv tvaryn`nogo poxodzhennya v Ukrayini [Animal origin waste products utilization in Ukraine]. *Tvarynnycztvo Ukrayiny*, 5, 2–6 [in Ukrainian].

5. Gumenyuk, G. D. (1996). *Novi vydy syrovyny dlya vyrobnyctva kombikormiv ta udoskonalennya system kontrolyu yakosti [New types of raw materials for the mixed fodders production and quality control systems improvement]* : avtoref. dy`s. ... dok. s.-g. n.: specz. 06.02.02 «Godivlya tvaryn`n i tehnologiya kormiv». Kyiv [in Ukrainian].

6. Panasenko, I. G. (2008). *Rekomendaciyi z pererobky pero-puxovoyi syrovyny` v bilkovyi korm [Recommendations for the processing of feather-down raw materials into protein feed]*. Poltava [in Ukrainian].

7. Shvanskaya, I. A. (2011). *Ispol'zovanie othodov pererabatyvayushchih ot-raslej v zhivotnovodstve [Processing industries waste using in livestock production]*. Moskva: FGBNU «Ro-sinformagrotekh» [in Russian].

8. Okolelova, T. I. (2009). Razlichnye vidy kormovoj muki dlya brojlerov [Different kinds of fodder meal for broilers]. *Pticevodstvo – Poultry farming*, 9, 28–29 [in Russian].

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КОМБИНИРОВАННОЙ ВЫСОКОПРОТЕИНОВОЙ КРОВЯНО-ПЕРЬЕВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Корх И. В., Институт животноводства НААН

Муржа И. И., Кебко В. Г., Институт разведения и генетики животных имени М. В. Зубца НААН

Кобаль Б. И., Департамент безопасности пищевых продуктов и ветеринарной медицины

Зазуля И. Н., филиал «Гавриловский птицеводческий комплекс» ООО «Комплекс Агромарс»

В ООО «Комплекс Агромарс» (с. Гавриловка Вышгородского района Киевской области) смонтирована и эффективно работает инновационная технологическая линия по производству комбинированной высокопротеиновой кровяно-перьевого кормовой добавки, которая на первом этапе имеет две отдельные линии, одна из которых предназначена для коагуляции крови, а вторая – для гидролиза перьевого сырья, а на втором этапе инновационная линия объединяет в едином и общем технологическом процессе заключительную стадию производства комбинированной высокопротеиновой кормовой добавки, которая включает



смешивание свернутой крови и гидролизованного перьевого сырья, сушку смешанного кормового продукта, его охлаждение, перемалывание, упаковку и складирование готовой кормовой добавки.

Ключевые слова: кровь, перьевое сырье, коагуляция, гидролиз, инновационная линия, кровяно-перьевая кормовая добавка.

INNOVATIVE TECHNOLOGICAL LINE FOR THE PRODUCTION OF A COMBINED HIGH-PROTEIN BLOOD-FEATHER FEED ADDITIVE

Korh I. V., Institute of Animal Science NAAS of Ukraine

Murzha I. I., Kebko V. G., Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M. V. Zubets NAAS

Kobal B. I., Department of Food Safety and Veterinary Medicine

Zazulya I. N., Branch "Gavrilovsky Poultry Complex" LLC "Complex Agromars"

In LLC «Complex Agromars» (v. Gavrilovka, Vyshgorodsky district, Kyiv region) was mounted and effectively operates an innovative technological line for the production of a combined high-protein blood-feather feed additive, which at the first stage has two separate lines, one of which is designed for coagulation of blood, and the second – for the hydrolysis of the feather raw materials, and at the second stage the innovative line incorporate in a one and common technological process the final phase of production of a combined high-protein feed additive, which includes mixing of coagulated blood and hydrolyzed feather raw materials, drying the mixed food product, its cooling, milling, packing and storing the ready feed additive.

Key words: blood, feather raw materials, coagulation, hydrolysis, innovative line, blood-feather feed additive.

УДК 636.5: 577.21

**ВИКОРИСТАННЯ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИХ
МАРКЕРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ З
ПОПУЛЯЦІЯМИ КУРЕЙ УКРАЇНСЬКИХ ЛОКАЛЬНИХ ПОРІД**

Кулібаба Р. О., к. с.-г. н.,
Інститут тваринництва НААН

Проведено порівняльний аналіз основних показників гетерозиготності у популяціях курей локальних українських порід з використанням сукупності молекулярно-генетичних маркерів за локусами гормону росту, пролактину, гіпофізарного фактору транскрипції 1, інсуліноподібного ростового фактору-1, членів родини трансформуючих ростових факторів бета та Mx-гену. За результатами досліджень, найменші середні значення показників фактичної та очікуваної гетерозиготності характерні для лінії 14 породи полтавська глиняста, найбільші – для лінії А породи бірквіська барвіста. Популяції курей порід плімутрок білий (лінія Г-2) та род-айленд червоний (лінія 38) займають проміжне значення. В результаті досліджень з'ясовано, що у дослідних популяціях курей не проводиться спрямована селекційна робота, яка впливає на основні гени-кандидати, пов'язані з продуктивними ознаками птиці.

Ключові слова: генетична структура, поліморфізм, алель, гетерозиготність, популяція, кури.