

УДК 631.363:(636.087.74:637.69)

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОПРОТЕИНОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ИЗ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПТИЦЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.В. Барановский, кандидат технических наук, зав. лабораторией

В.В. Чумаков, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник

А.И. Пунько, кандидат технических наук, зав. лабораторией

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

E-mail: punko@tut.by

Аннотация. В статье описаны технология и применяемый комплект оборудования для производства высококачественной кормовой добавки с высоким содержанием белка. За счет использования экструзионной обработки исходных компонентов - боенских отходов и пера при переработке птицы, достигается их высокая степень усваиваемости, сохраняется аминокислотный комплекс, эффективно повышается питательная ценность белковой кормовой добавки. За время термообработки, происходит гидролиз белка и крахмала с увеличением декстринов и общих сахаров, дезактивация ферментов липазы, ингибиторов трипсина, разрушаются патогенные (болезнетворные) микроорганизмы. В итоге полученный продукт стерилен, доступен для действия пищеварительных соков и ферментов, имеет хорошие переваримость и вкусовые качества. По сравнению с традиционной технологией достигается значительное снижение эксплуатационных затрат: электроэнергии - на 5%; металла - на 4%, полностью исключается применение жидкого топлива. В результате использования данной технологии и комплекта оборудования птицеперерабатывающее предприятие не только решает проблему утилизации отходов от переработки продукции, с соблюдением экологического законодательства, но и производит высокобелковую усваиваемую кормовую добавку, что приводит к ликвидации или снижению закупок дорогостоящих белковых компонентов.

Ключевые слова: белковые (протеиновые) кормовые добавки, экструдирование, боенские отходы птицы.

Введение. Насыщение продовольственных рынков Беларуси и России высококачественными молочными и мясными продуктами собственного производства является одной из важнейших задач на ближайшую перспективу. Для удовлетворения растущих потребностей животноводческих, птицеводческих и рыбноводческих хозяйств высококачественными комбикормами собственного производства требуется внедрение новых технологий и техническое переоснащение комбикормовых предприятий перспективным современным оборудованием [1, 2].

Для ускорения сроков решения указанных задач, обеспечения рациональной интеграции и целенаправленного использования финансовых, материальных и научно-технических ресурсов двух государств было принято решение о создании и выполнении совместной научно-технической программы

Союзного государства «Разработка перспективных ресурсосберегающих, экологически чистых технологий и оборудования для производства биологически полноценных комбикормов на 2011-2013 гг.».

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» с целью сокращения объемов закупок белковых компонентов, входящих в состав комбикормов, разработал технологию и комплект оборудования для получения протеиновой кормовой добавки из боенских отходов и пера птицы.

Материалы и методы. Традиционные технологии, как отечественные, так и зарубежные, позволяют получать из отходов кормовую муку с низким содержанием усваиваемого белка (перевариваемость белка 25-50%), при этом 50-75% доступного белка теряется из-за жесткого температурного многочасового процесса обработки. Кроме того,

традиционные процессы обработки требуют значительных энергетических затрат и загрязняют окружающую среду.

В традиционном технологическом процессе переработки отходов потрошения птицы используют вакуумные котлы (котлы Лапса), в которых слой сырья медленно, обычно в течение 30-120 мин., нагревается до критической температуры стерилизации (120°C), при которой погибает основная масса спор теплоустойчивых бактерий. Как правило, продолжительность процесса переработки составляет 6-12 ч. При этом часть сырья быстро достигает температуры стерилизации и в течение остального времени подвергается перегреву.

Жесткие температурные условия и длительность процесса обработки приводят к денатурации белка и значительному снижению доступности аминокислот, особенно лизина – основной лимитирующей аминокислоты для птицы. Кроме того, существенным недостатком традиционной технологии является и то, что гидролиз в котлах Лапса практически не затрагивает кератин пера, доля которого во вторичных продуктах потрошения птицы составляет по протеину не менее 50%. Кератин отличается высокой устойчивостью к воздействию различных реагентов и не расщепляется ферментами пищеварительных соков человека, животных и птицы, т.е. практически не усваивается.

Учитывая эти факторы, а также для усиления контроля над соблюдением экологического законодательства необходимо разработать принципиально новые технологии переработки отходов.

Результаты и обсуждение. В разработанной технологии производства высококачественного кормового продукта с высоким содержанием белка в качестве исходного сырья используются боенские отходы и перо птицы после переработки.

Смесь предварительно измельченного животного сырья с растительным наполнителем с целью понижения влажности в соотношении 1:3-5 подвергается сухому экструдированию. В рабочей зоне экструдера за счет сил трения, а также дополнительно за счет электрического нагрева создается температура 120-170°C и давление 10-50 атмосфер, благодаря чему за время обработки, которое составляет 30-90 с, продукт стерилизуется, происходит гидролиз белка и крахмала с увеличением декстринов и общих сахаров, дезактивация ферментов липазы, ингибиторов трипсина, разрушаются патогенные (болезнетворные) микроорганизмы. В итоге полученный продукт стерилен, доступен для действия пищеварительных соков и ферментов, имеет хорошие переваримость и вкусовые качества.

Технологическая схема представлена на рисунке 1.

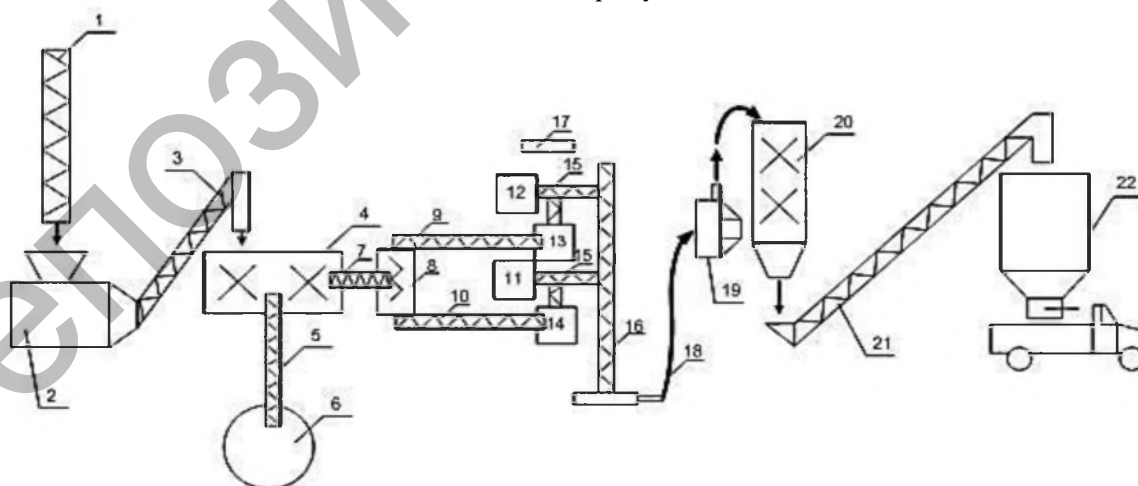


Рис. 1. Технологическая схема разработанного комплекта оборудования: 1, 3, 5, 7, 9, 10, 15, 21 – шнековый транспортер, 2 – пастоприготовитель; 4 – смеситель; 6 – бункер с дозатором для наполнителя; 8 – блок бункеров; 11, 12 – экструдер; 13, 14 – питатель экструдера; 16 – охладитель экструдата; 17 – блок управления; 18 – пневмопровод; 19 – дробилка; 20 – смеситель; 22 – бункер готовой продукции с дозатором

Боенские отходы и перо птицы из бункера цеха убоя птицы шнековым транспортером 1 подаются в пастоприготовитель 2, где они перемалываются и затем шнековым транспортером 3 подаются в смеситель 4.

Для коррекции влажности смеси шнековым транспортером 5 из бункера в смеситель 4 подается порция зернофуража или иного наполнителя.

После перемешивания исходных компонентов полученная масса шнековым транспортером 7 подается в бункер 8, из которого масса шнековыми транспортерами 9, 10 подается через питатели 13, 14 в экструдеры 11, 12, где происходит процесс экструзии смеси. Полученный экструдат шнековыми транспортерами 15 подается в охладитель 16 для снижения температуры. Далее охлажденный экструдат по пневмопроводу 18 подается в молотковую дробилку 19, где осуществляется измельчение материала до фракции 2-3 мм.

Из дробилки 19 измельченная масса подается в смеситель 20, где дополнительно происходит перемешивание экструдата протеиновой кормовой добавки до однородной массы. Из смесителя 20 полученная протеиновая добавка шнековым транспортером 21 загружается в бункер готовой продукции и через дозатор 22 может расфасовываться в тару. Общий вид линии представлен на рисунке 2.

Результаты эксплуатации линии показывают, что по сравнению с традиционной технологией достигается значительное снижение затрат: электроэнергии – на 5%, металла – на 4%, полностью исключается применение жидкого топлива.

Анализ опытных партий протеиновых кормовых добавок проведен в Центральной научно-исследовательской лаборатории хлебопродуктов Департамента по хлебопродуктам Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Результаты испытаний показали, что экструзионная обработка исходных компонентов сохраняет аминокислотный комплекс, эффек-

тивно повышает питательную ценность белковой кормовой добавки и облегчает ее усвоение птицей.

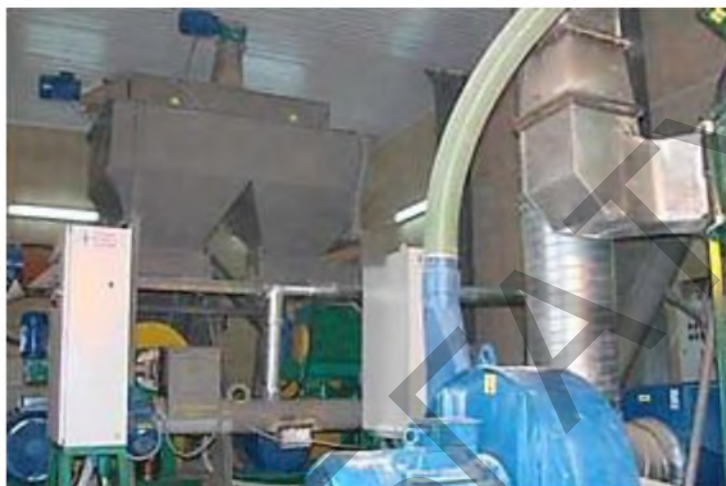


Рис. 2. Общий вид применяемого оборудования

Таблица 1. Результаты испытаний образца кормового экструдата на основе перо-пухового сырья и зернового наполнителя

Показатели	Значение показателя
М.д. влаги, %	11,4
М.д. сырого протеина, %	21,94
М.д. переваримого протеина «in vitro», %	18,28
М.д. сырой клетчатки, %	2,2
М.д. кальция, %	0,43
М.д. фосфора, %	0,57
М.д. натрия, %	0,14
М.д. калия, %	0,81
М.д. сырого жира, %	8,97
М.д. сырой золы, %	3,2
М.д. сырой золы, нерастворимой в HCL, %	0,12
Перекисное число, % J	0,19
Общее микробное число, КОЕ/г	357000
Бактерии рода сальмонелла в 25,0 г	не выделены
Энтеропатогенные типы кишечной палочки в 1,0 г	не выделены
Лизин, %	0,93
Метионин, %	0,29
Триптофан, %	0,16
Цистин, %	0,33
Лейцин, %	1,37
Валин, %	0,72
Гистидин, %	0,37
Изолейцин, %	0,70
Фенилаланин, %	0,82
Тreonин, %	0,94
Аргинин, %	1,22

Данные по содержанию и усваиваемости протеина подтверждены протоколами испытаний [3].

При экструдировании перо-пухового сырья от убоя цыплят-бройлеров содержание сырого протеина в данном продукте составило 64,2%, а массовая доля переваримого протеина, определенного по методу «in vitro», достигла 51,6% или 80,4% по отношению к общему содержанию белка.

В результате использования данной технологии и комплекта оборудования птицеперерабатывающее предприятие не только решает проблему утилизации отходов от переработки продукции, но и производит высокобелковую усваиваемую кормовую добавку, что приводит к ликвидации или снижению закупок дорогостоящих белковых компонентов.

Литература:

1. Самосюк В.Г., Передня В.И., Хруцкий В.И. Новые малозатратные технологии и оборудование для эффективного использования высокоэнергетических кормов в животноводстве // Актуальность проблемы механизации с.-х. производства. Горки, 2010. С. 112.
2. Передня В.И. Малозатратные технологические процессы – основа конкурентоспособной продукции. Минск, 2013. 135 с.
3. Передня В.И., Китиков В.О., Чумаков В.В. Отходы в доходы // Комбикорма. 2013. №10. С. 51-52.

Literatura:

1. Samosyuk V.G., Perednya V.I., Hrukckij V.I. Novye malozatratnye tekhnologii i oborudovanie dlya ehffektivnogo ispol'zovaniya vysokoehnergeticheskikh kormov v zhi-votnovodstve // Aktual'nost' problemy mekhanizacii s.-h. proizvodstva. Gorki, 2010. S. 112.
2. Perednya V.I. Malozatratnye tekhnologicheskie proces-sy – osnova konkurentosposobnoj produkcii. Minsk, 2013. 135 s.
3. Perednya V.I., Kitikov V.O., Chumakov V.V. Othody v dohody // Kombikorma. 2013. №10. S. 51-52.

THE POULTRY ENTERPRISES BIOLOGICAL WASTE'S HIGH PROTEIN FEED SUPPLEMENTS PRODUCTION'S EQUIPMENT PACKAGE AND TECHNOLOGY

I.V. Baranovsky, candidate of technical sciences, laboratory chief

V.V. Chumakov, candidate of technical sciences, leading research worker

A.I. Punko, candidate of technical sciences, laboratory chief

RYP "Belarus NPZ NAN of agriculture mechanization"

Abstract. *The article describes the technology and used equipment package for the high quality feed additive with high protein content production. Through the initial components extrusion processing use - slaughter wastes and feathers at poultry processing, it is achieved a high degree of digestibility, amino acid complex is stored, the nutritional value of protein feed additive increases effectively. During the heat treatment, take place the protein and starch hydrolysis with dextrans and common sugars' increasing, enzymes lipase deactivating, trypsin inhibitors, the pathogenic (disease-causing) microorganisms are destructed. In the result of this the received product is sterile, available for the of digestive juices and enzymes' action, has good digestibility and palatability. Compared with the traditional technology a significant reduction in operating costs is achieved: electricity - 5%; metal - 4%, the liquid fuel use eliminates completely. As a result of this technology and equipment package the poultry enterprise, the company not only solves the disposal problem of waste from the products' processing with environmental legislation's compliance, but also produces digestible high-protein forage additive, that leads to the elimination or reduction of expensive protein components' purchases.*

Keywords: *protein (protein) feed additives, extrusion, poultry slaughter waste.*