

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
АЛМАТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

**«ТАМАҚ, ЖЕҢІЛ ӨНЕРКӘСІПТЕРІ МЕН ҚОНАҚЖАЙЛЫЛЫҚ
ИНДУСТРИЯСЫНЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ДАМУЫ»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ
29-30 қазан 2015 жыл**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПИЩЕВОЙ, ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА»
29-30 октября 2015 года**

**MATERIALS
OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
“INNOVATIVE DEVELOPMENT OF FOOD, LIGHT AND HOSPITALITY
INDUSTRY”
October 29-30, 2015**

ӘОЖ 663/664(063)

КБЖ 36

Т 17

Сборник материалов подготовлен под редакцией доктора химических наук, академика **Кулажанова К.С.**

Редакционная коллегия

Кулажанов Т.К., Нурахметов Б.К., Кизатова М.Ж., Рскелдиев Б.А.,
Мнацаканян Р.Г., Жилисбаева Р.О., Диханбаева Ф.Т., Адмаева А.М.,
Жангуттина Г.О., Мухтарханова Р.Б. (ответ.секретарь).

Т 17 «**Тамақ, жеңіл өнеркәсіптері мен қонақжайлылық индустриясының инновациялық дамуы = Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства**»: халықар. ғыл. конф. материалдары (29-30 қазан 2015 жыл) - Алматы: АТУ, 2015. – 385 б. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-263-321-4

Настоящий сборник представляет собой публикации и выступления участников международной научно-практической конференции «**Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства**», которые рассматривают актуальные вопросы: современные технологии пищевой, перерабатывающей и легкой промышленности; химические, биологические и биотехнологические аспекты в обеспечении безопасности пищевых и непродовольственных продуктов, современные методы контроля; информационное и техническое обеспечение производств; образовательные инновации в подготовке кадров; совершенствование методов управления предприятиями пищевой, легкой промышленности, индустрии гостеприимства, туризма.

Сборник адресован специалистам в области пищевой, перерабатывающей, легкой и текстильной промышленности, стандартизации, сертификации и контроля качества продукции, индустрии гостеприимства, туризма, а также преподавателям вузов и колледжей, научным работникам, студентам, магистрантам и докторантам химических, инженерных, технологических, экономических и педагогических специальностей.

ӘОЖ 663/664(063)

КБЖ 36

ISBN 978-601-263-321-4

©АТУ, 2015

УДК 636.085.55-03:[635.21+635.62]:66.083

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

Хоренжий Н.В., к.т.н., доц.,

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса, Украина.

E-mail: natalia.horenzhyu@yandex.ru

На сегодняшний день основным двигателем комбикормовой промышленности Украины является стабильное динамичное развитие свиноводства и птицеводства на промышленной основе из-за короткого воспроизводственного цикла, высокой конверсии корма, так как наблюдается устойчивая зависимость между поголовьем скота, птицы и объемом производства комбикормов для них.

В этих условиях комбикормовая промышленность должна предлагать животноводству продукцию с индексом конверсии на мировом уровне, изготовленной с внедрением инновационных технологий их производства и переработки альтернативных видов сырья. К таким видам сырья относят большинство ресурсов пищевой промышленности растительного и животного происхождения, в частности, картофель и тыкву. Основной недостаток этих кормовых средств заключается в большом содержании влаги (более 60%), из-за которого они всегда считались непригодными для комбикормового производства. Получение же кормовой картофельной или тыквенной муки путем сушки нецелесообразно из-за сверхвысоких цен на энергоносители.

Однако последние исследования таких выдающихся отечественных и зарубежных ученых как Егоров Б.В., Касьянов Г.И., Шаповаленко А.И., Остриков А.Н., и др. в области экструдирования позволили значительно пересмотреть устоявшиеся представления о видах комбикормового сырья и существенно расширить их диапазон.

В связи с этим цель работы заключается в обосновании возможности использования картофеля, тыквы в качестве сырья для комбикормового производства. Для достижения поставленной цели определены следующие задачи исследования: изучить физические свойства влажных кормовых средств (ВКС), исследовать изменение качественных показателей смесей в процессе экструдирования.

Объектом исследования является технологический процесс экструдирования. Предметом исследования являются клубни картофеля влажностью 77%, тыква мускатного сорта влажностью 89%, измельченные до размера частиц длиной 5 - 10 мм, толщиной до 1 мм (резка), смесь зерновых культур и указанных влажных кормовых средств. Крупность размола зернового сырья достигали традиционным путем, устанавливая в молотковой дробилке сито с отверстиями диаметром 3 мм. Экструдирование образцов осуществляли на производственном прессе-экструдере марки ЕЗ-150 (Bronto). Все исследования выполняли согласно стандартизованных методик.

На начальном этапе исследований изучены физические свойства тыквенной, картофельной резки. Установлено, что они имеют близкие неудовлетворительные показатели, практически не сыпучи. Последнее объясняется интенсивным выделением клеточного сока при измельчении, которое приводит к их слипанию, образованию агломератов. Исследуемое сырье значительно отличается по всем показателям от традиционного, поэтому его можно отнести к классу трудносыпучего. Это следует учитывать при введении ВКС в состав комбикормовой продукции.

Таблица 1 – Физические свойства кормовых средств

Наименование кормовых средств	Показатели			
	Массовая доля влаги, %	Средний размер частиц, мм	Угол естественного откоса, град	Сыпучесть, см/с
Тыквенная резка	$89 \pm 0,5$	6,0 ... 8,0	80...90	-
Картофельная резка	$77 \pm 0,5$	6,0 ... 8,0	80...90	-
Пшеница	$10,0 \pm 0,1$	1...1,5	41 ... 47	$18,0 \pm 2$
Кукуруза	$10,5 \pm 0,1$	1...1,5	41 ... 45	$21,0 \pm 2$

Теоретически допустимо применение экструдирования для обезвоживания ВКС. Предлагается проводить экструдирование измельченного картофеля и тыквы в совокупности с другими сухими компонентами (адсорбентами) в соотношении, которое обеспечивает средневзвешенную влажность их смеси на уровне оптимального для этого процесса. Включение ВКС в диапазоне 5 – 15 % обеспечивает средневзвешенное содержание массовой доли влаги смеси в пределах 13,5 – 21 %.

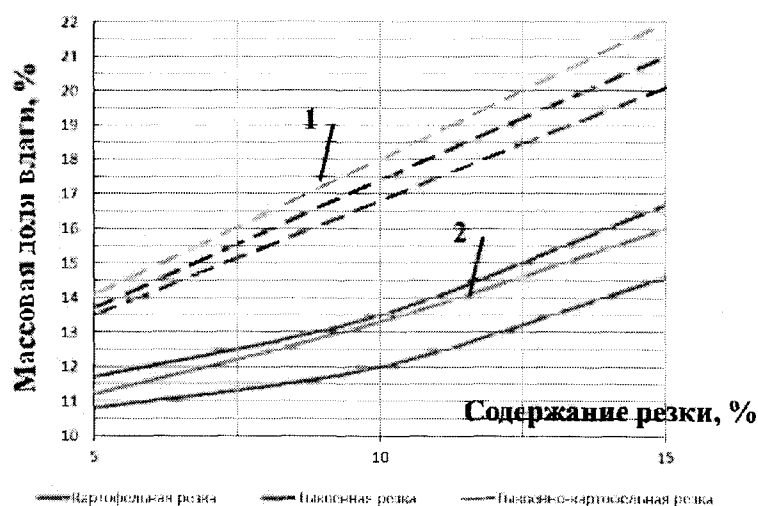


Рис. 1 – Изменение содержания влаги в образцах: 1- до экструдирования, 2 - после экструдирования

Для изучения показателей качества составлены и проэкструдированы модельные образцы смесей, в состав которых входили 5, 10, 15% тыквенной, картофельной и тыквенно-картофельной резки, а также смесь пшеницы и кукурузы (в соотношении 1:1). Во всех образцах экструдатов определены физико-механические свойства. Изменение показателей происходит в зависимости от содержания влаги и вида влажного компонента. Так, с увеличением содержания влажного компонента во всех образцах экструдатов наблюдается увеличение объемной массы, незначительное уменьшение сыпучести и рост угла естественного откоса, небольшое колебание индекса расширения. Все образцы экструдата, кроме образцов с содержанием 10 – 15% картофельно-тыквенной резки, имеют удовлетворительные показатели физических свойств и колеблются в пределах: сыпучесть 10 – 15 см / с; объемная масса 180 – 370 кг / м³, угол естественного откоса 40 – 50 град.

Особое внимание заслуживает изучение изменения содержания влаги в образцах при экструдировании и ее влияние на другие показатели физических свойств. Анализ полученных данных (рис. 1) показал, что во всех опытных образцах происходит уменьшение влажности, но в разной степени. Это зависит как от содержания влажного компонента, так и от его вида: при одинаковом содержании ВКС степень обезвоживания колеблется в разных пределах. Наиболее эффективно теряется влага в образцах с картофелем, наименее - в образцах с тыквой. Максимальное испарение влаги наблюдается при 10% содержания ВКС. Наибольшее значение массовой доли влаги экструдата (рис. 1) наблюдается у образцов с 15% тыквенной и тыквенно-картофельной резки и составляют 16,7 и 16% соответственно, что свидетельствует о необходимости сушки. Кроме того, эти образцы имеют специфический запах и вкус сырого картофельного крахмала, они не пригодны для длительного хранения без досушивания.

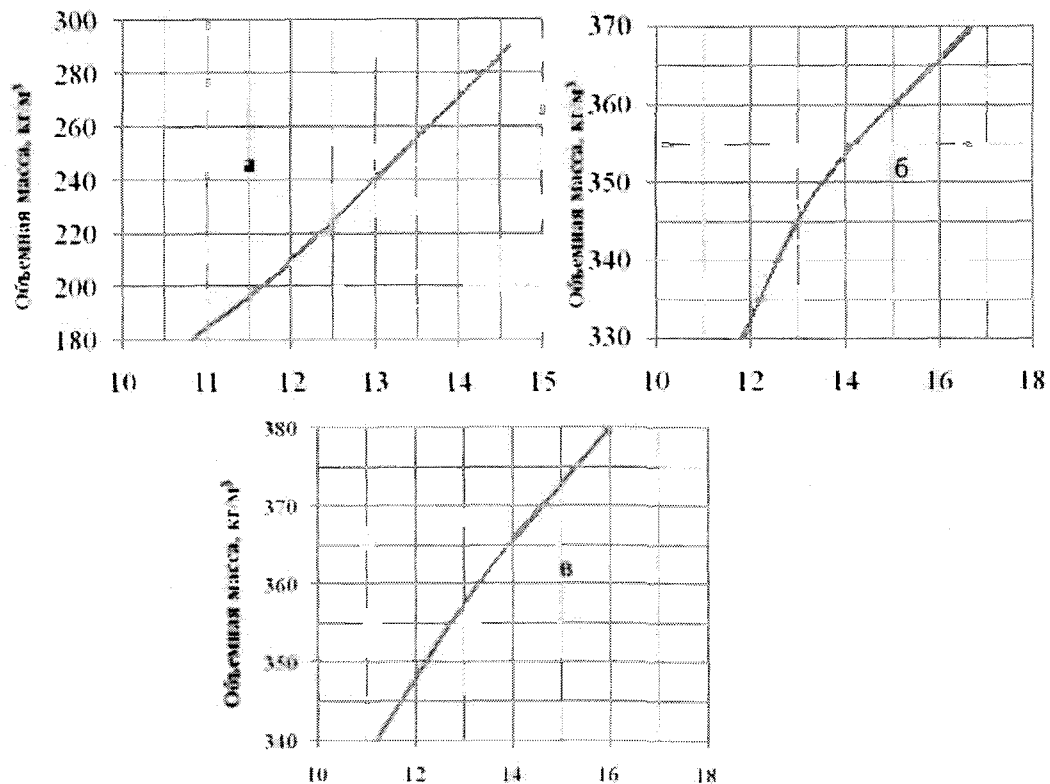


Рис. 2 – Изменение объемной массы образцов с резкой:
 а – картофельной, б – тыквенной, в – картофельно-тыквенной

Влага в процессе экструдирования выполняет функцию парообразования при получении экструдата пористой структуры и влияет на плотность и объемную массу (рис. 2). Слишком низкая влажность приводит к получению продукта высокой плотности. Более высокий уровень влажности увеличивает степень декстринизации крахмала, выражается в более интенсивном расширении продукта на выходе его из экструдера. Однако, ультравысокая влажность увеличивает плотность образцов в камере экструдера, замедляет процесс и затрудняет расширение продукта.

Таким образом, в результате проведения работы предложена и научно обоснована возможность использования экструдирования в качестве эффективного и универсального способа переработки влажных растительных кормовых средств, в частности тыквы и картофеля. Это позволит перерабатывать как белковые, так и крахмалистые кормовые средства без их предварительной или последующей сушки в количестве до 15%, что приобретает актуальность в условиях растущего дефицита комбикормового сырья и энергетического кризиса.