

УНИВЕРСАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАСНОГО ОСТАТКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Бизяева Карина Антоновна – студентка 3 курса
ФГБОУ ВО «Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова».*

*Научный руководитель – Семакова Светлана Анатольевна –
к.фарм.н, доцент кафедры товароведения и экспертизы товаров
ФГБОУ ВО «Пермский ГАТУ имени академика Д.Н. Прянишникова».*

***Аннотация:** в статье представлены результаты изучения применения отхода квасного остатка, образующегося в результате производства бездрожжевого кваса неосветленного. Пищевые отходы являются ценным сырьем для производства различных экономически выгодных «инструментов» для сельхозпроизводства. По результатам экспериментальных исследований было найдено оптимальное решение рациональной утилизации квасного остатка (удобрение, пищевая добавка к корму).*

***Ключевые слова:** пищевые отходы, утилизация, переработка, технология, органическая продукция, бездрожжевой квас.*

В настоящее время в приоритете законодательства Российской Федерации – обеспечение безотходного производства на пищевых предприятиях. Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» является базовым, основным законом, регламентирующим основные принципы и правила оборота отходов. Он определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия на здоровье человека и окружающую среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья [4].

Исходя из общепринятой терминологии, отходы пищевой промышленности – это продукты питания, полностью или частично потерявшие потребительские свойства в ходе производства, продажи, хранения. К ним относят и органические пищевые отходы – биологически разлагаемые остатки растительной и животной пищи. Но даже органический «мусор» представляет опасность для человека и окружающей среды.

Проблема пищевых отходов носит глобальный характер. Она связана с огромными экологическими, финансовыми и моральными издержками. Согласно «Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций» (FAO), продовольственные отходы в Европе и Северной Америке составляют 95-115 кг в год в среднем на единицу населения.

Ежегодно в России образуется около 17 млн т пищевых отходов, доходящих порой и до 42 млн т в год при включении потерь, связанных с поставкой и реализацией продукта [5].

Внимание к пищевым отходам объясняется тем, что, во-первых, это самая объемная часть ТКО (твердые коммунальные отходы). Во-вторых, пищевые отходы содержат ценные органические вещества: крахмал, жиры, белки, углеводы, которые могут перерабатываться в различные продукты с помощью современных технологий. В-третьих, содержание влаги в пищевых отходах колеблется в пределах от 60...85 %, что обуславливает непродолжительный срок хранения – 2-3 дня. Утилизация вне специально оборудованных полигонов вызывает проникновение отходов в почву и водоёмы, это создает питательную среду для размножения разносчиков инфекций. В результате циклических химических реакций органика превращается в токсины, отравляющие окружающую среду. В-четвертых, многообразие продуктов переработки: компоста, биотоплива, тепловой энергии, имеющих устойчивый спрос на рынке, – делает переработку пищевых отходов экономически возможной [3. С. 38].

Также стоит учитывать, что несоблюдение экологических и санитарно-эпидемиологических требований при размещении отходов производства и потребления согласно статье 8.2 Кодекса об административных правонарушениях РФ влечет за собой наложение штрафов на предприятия вплоть до административного приостановления деятельности на срок до девяноста суток [2].

Учитывая сказанное выше проблема утилизации отходов является достаточно актуальной и требует эффективных и быстрых способов ее решения.

Существующие пути по ее решению, такие как полноценная переработка отходов пищевых производств в экологически-чистое удобрение и пищевую добавку к корму для сельскохозяйственных животных и птиц, дают отличную возможность для развития органического сельского хозяйства в РФ. Как раз-таки несколькими годами ранее законодательством Российской Федерации был принят Федеральный Закон «Об органической продукции», что создал полноценное правовое поле для производства и реализации органической продукции в России. Вступление закона в силу лишь способствовало росту производства экологически-чистой продукции, однако сам по себе лишь запустил развитие отрасли в нашей стране.

В последние годы пропаганда здорового образа жизни способствовала появлению потребности у потребителя в приобретении не только вкусного, но и полезного напитка, например, такого, как квас приготовленный на основе бездрожжевой закваски. Повышение спроса на бездрожжевой квас происходит благодаря его диетическим свойствам, что в свою очередь способствует укреплению общего тонуса организма, а также – минимальному количеству продуктов, входящих в состав напитка (вода, закваска

бездрожжевая, сахар, квас сухой – сухарная крошка (хлеб ржано-пшеничный), солод ферментированный).

На данный момент на территории России функционирует не много предприятий, в ассортимент которых входит бездрожжевой квас. В Пермском крае с 2010 года и по сей день единственным его производителем является ООО ПКФ "Благодать".

Предприятие испытывает проблему образования отхода, так называемого квасного остатка, образующегося около 1,5 – 2 т в зависимости от сезона в процессе производства. 20 % от общей массы отхода возвращается обратно в производственный цикл на хлебопечение и другие нужды, 80 % – вывозится на специально отведенные под пищевые отходы места – полигоны. Согласно договору о совместном сотрудничестве с ПКФ «Благодать» нами рассматриваются варианты дальнейшего его использования.

Первым этапом – поставлена задача изучить химический состав квасного остатка (КО). Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав квасного остатка

Сухое вещество, %	Массовая доля влаги, %	Органическое в-во, %	Ph	ЕС	Элементный состав, %			
					N	P	K	Ca
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
25,3±0,01	74,7±0,01	99,8±0,09	3,69±0,03	168,3±1,33	0,78±0,07	0,06±0,01	0,91±0,01	0,18
Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	ВЭВ, %	Кормовые ед., кг	Перевариваемый протеин, г	Зола, %	Сахар, %	Каротин, мг	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	
3,49	0,61	19,07	0,30	25,48	0,2	0,97	0,00	

Результаты показали, что продукт обогащен органическим веществом (99,8 %), содержит ряд незаменимых макроэлементов, в частности – азот (0,78 %) и калий (0,91 %). Сам по себе квасной остаток очень кислый, внесение его в чистом виде в почву может неблагоприятно сказаться на взаимоотношениях микробов и растений, а при длительном преобладании в рационе «кислых» кормов над «основными» у животных наблюдается неминуемое нарушение обмена веществ и, в частности, минерального питания, изменение состава крови в сторону ухудшения, снижение аппетита, падение продуктивности, а молодняк быстро заболевает.

Второй этап – проведение опытного эксперимента на обнаружение патогенной, грибной микрофлоры у квасного остатка. Исследование на мясо-пептонном агаре и среде Чапека показало отрицательный результат.

Для переработки пищевых отходов в удобрения нужны минимальные затраты, небольшие физические усилия и понимание процесса, как это

делать правильно. Поэтому мы предлагаем использовать ценнейший органический ресурс, возвращая его в природный цикл, выращивая с его помощью с.-х. животных, чистый урожай овощей и зелени. Алгоритм использования квасного остатка в двух направлениях:

1. Пищевая добавка к корму;
2. Органическое удобрение для с.-х. культур.

Таким образом, экологический цикл сбора, переработки и применения органических отходов станет замкнутым и будет направлен на решение проблемы сбалансированного питания.

Третий этап состоит в разработке технологии производства органического удобрения на основе квасного остатка. Принципиальная технология переработки и утилизации рассматриваемого отхода может быть представлена в виде ряда операций, осуществляемых последовательно:

1. Высушивание квасного остатка в сушильном шкафу 24 ч при температуре 40 °С до оптимальной влажности, с 74,7 до 14 %.
2. Нормализацию кислотно-щелочного баланса до уровня 7 к. ед., путем внесения CaCO_3 ;
3. Получение гранулята размером 3, 5, 10 мм (рисунок 1).

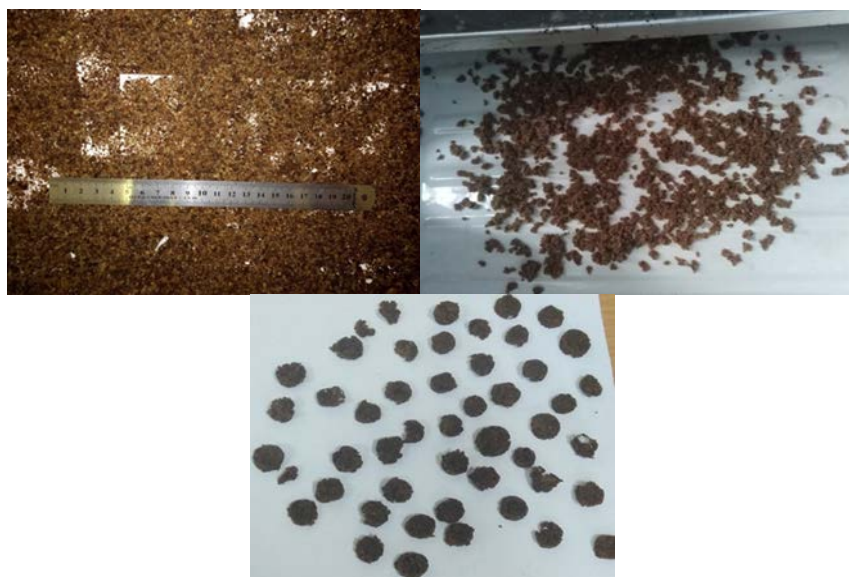


Рис. 1. Гранулированное удобрение

Далее были изучены конкурентные преимущества полученного нами продукта с максимально выигрышными показателями по ряду веществ.

Конкурентные преимущества использования КО в качестве удобрения перед основными производителями

Наш продукт (Стоимость 5 кг – 106,8 руб.)		Конкуренты		
		ИП Касьянов А. А. (Стоимость 5 л – 490 руб.)	АО «Птицефабрика верхне-волжская» (Стоимость 5 л – 360 руб.)	ООО «МФК Точка Опоры» (Стоимость 5 л – 350 руб.)
М доля влаги	14-20	50-60	40-45	49,2
рН	7	7,3-8,2	-	7,75
N, %	2,77	не менее 1,1	1-2	800 (мг/100 г)
P, %	0,21	не менее 0,9	1,5-3	900 (мг/100 г)
K, %	3,23	не менее 0,9	1,2-2	800 (мг/100 г)

Органические удобрения, в отличие от минеральных, обладают более широким спектром действия, и содержат все необходимые растениям соединения в полном составе. Сравнение органо-минерального удобрения из квасного остатка с аналогами позволило наглядно ощутить его преимущество по содержанию натрия и калия.

Следующий этап работы был посвящен изучению влияния полученного состава удобрения на семена огурца и редиса.

В лабораторных исследованиях по высаживанию проростков редиса и огурца с полученным удобрением был отмечен ростостимулирующий эффект прорастания на 17,6 и 40,2 % соответственно относительно контрольного варианта.

Пятый этап – технология производства экологически-чистой добавки к корму. С этой целью мы:

1. Определили содержание влаги методом высушивания продукта до постоянной массы при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$
2. Устранили избыточную кислотность путём внесения CaCO_3 .
3. Провели лабораторные исследования: продукт сбалансирован по концентрации кальция (0,58 г).



Рис. 2. Пищевая добавка к корму с.-х. животных и птиц

Конкурентные преимущества использования КО в качестве пищевой добавки к корму перед основными производителями

Пищевая добавка, %	Квасной остаток	Комбикорм свиной	Комбикорм птицы
Сырой протеин	18,7	16,0	16,2
Ca	5,96	1,2	2,8
P	1,77	0,8	0,8
Na	-	-	0,4

Как видно из таблицы 3, пищевая добавка к корму лидирует по показателям среди конкурентов – это кальций, фосфор и сырой протеин. Особенность пищевой добавки к корму для перепелов в высоком содержании сырого протеина – 18,7 %.

Отходы пищевой промышленности позволят в дальнейшем использовать высокопротеиновые и энергетически насыщенные компоненты квасного остатка в производстве высококачественных комбикормов [1, с. 269].

Предварительный эксперимент на перепелах был проведен на КФХ «Усова Н.В.» и на свиноферме Бровцева С.В. согласно договору о сотрудничестве. Испытание показало, что при кормлении пищевой добавкой, прирост массы тела у свиней составил около 300–350 г в сутки, у перепелов соответственно – 5 г в сутки. Использование квасного остатка при кормлении животных и птиц не только рационально с точки зрения экологии, но и имеет экономическую эффективность. Исходя из расчетов, экономия для предприятия от его использования варьируется от 100 до 500 тысяч в год.

Исходя из выше проведенных исследований, следует, что квасной остаток – ценнейший продукт, богатый протеином, органическим веществом, азотом и калием, утилизация которого на полигонах – не рациональна и нецелесообразна. Вторичная переработка позволит производителям использовать квасной остаток в качестве органического удобрения и пищевой добавки к корму с целью получения высококачественной продукции.

Библиографический список:

1. Клементьева М.В. Экспертиза качества пищевой добавки к корму для животных / М.В. Клементьева // Молодежная наука 2021: технологии, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и обучающихся, посвященной Году науки и технологий в Российской Федерации, Пермь, 09-12 марта 2021 года. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2021. – С. 267-270.

2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федер. закон от 30 дек. 2001 г. № 195-ФЗ: принят Гос. Думой 20 дек. 2001 г. : одобрен Советом Федерации 26 дек. 2001 г. : [ред. от 2 авг. 2019 г.] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002.

3. Субракова Л.К. Экономика обращения с пищевыми отходами в России / Л.К. Субракова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2021. – №. 1. – С. 37-48.

4. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. 02.07.2021 № 309-ФЗ) «Об отходах производства и потребления» // Собрание законодательства РФ. – 22.05.1998.

5. FAO org – Food and Agriculture Organization of the United Nations: официальный сайт. [Электронный ресурс] // <https://www.fao.org/home/en> (дата обращения – 01.02.2022)

UNIVERSAL USE OF LEAVENED RESIDUE FOR THE PRODUCTION OF ORGANIC FOOD OF PLANT AND ANIMAL ORIGIN

Bizyaeva Karina Antonovna – 3rd year student of the Perm State Agro Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov. Russian Federation.

Scientific supervisor – Semakova Svetlana Anatolyevna – Phd. in Pharmaceutical Sciences, Associate Professor of the Department of Commodity Science and Examination of Goods of the Perm State Agro Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov. Russian Federation.

Abstract: the work is aimed at studying the use of leavened residue waste formed as a result of the production of unleavened yeast-free kvass. Food waste is a valuable raw material for the production of biogas, and other necessary, cost-effective "tools" for agricultural production. According to the results of experimental studies of the chemical composition of the leavened residue, the optimal solution for its rational utilization in the form of fertilizer and a food additive to feed was revealed.

Keywords: food waste, recycling, processing, technology, organic products, yeast-free kvass.