

УДК 574

Профессор С.Т. Антипов, профессор С.В. Шахов,
аспирант М.О. Жигулина

(Воронеж. гос. ун-т инж. технол.) кафедра машин и аппаратов пищевых производств.
тел. (473) 255-35-54

E-mail: marina_olegovna@mail.ru

Professor S.T. Antipov, professor S.V. Shakhov,
graduate M.O. Zhigulina

(Voronezh state university of engineering technologies) Department of machinery and equipment
for food production. phone (473) 255-35-54

E-mail: marina_olegovna@mail.ru

Внедрение принципов устойчивого развития производства биоразлагаемой упаковки из вторичных материальных ресурсов пищевых производств

Introduction of the principles of a sustainable development production of biodegradable pack- ing from secondary material resources of food productions

Реферат. Для повышения рентабельности пищевых предприятий, снижения экологического следа от техногенной деятельности пищевой промышленности предлагается концепция развития малоотходных и безотходных производств, рассмотренная на примере технологии получения биоразлагаемого упаковочного материала из вторичных материальных ресурсов пищевых производств: пивной дробины, свекловичного жома, спиртовой барды, масленичного жома и костного клея. Технология получения биоразлагаемого материала из вторичных материальных ресурсов пищевых производств включает себя следующие основные этапы: обезвоживание, измельчение, смешивание, разваривание, формирование, глазирование. Преимущество предлагаемого продукта состоит:

- в низкой себестоимости упаковки за счет использования вторичных материальных ресурсов и полная натуральность (в настоящее время сырье для биоразлагаемой упаковки специально выращивают на технических полях с использованием ГМО);

- в полном разложении в природных условиях менее чем за 6 месяцев согласно ГОСТ Р 54533-2011 (EN 13432:2000) «Ресурсосбережение. Упаковка. Требования, критерии и схема утилизации упаковки посредством компостирования и биологического разложения»;

- в присутствии в компосте, полученном при разложении, элементов, способствующих повышению плодородности почвы.

Применение технологии позволяет достичь одновременно трех эффектов положительной направленности: экономического, экологического и социального.

Summary. For increase of profitability of the food enterprises, decrease in an ecological trace from technogenic activity of the food industry the concept of development of low-waste and waste-free productions considered on the example of technology of receiving a biodegradable packing material from secondary material resources of food productions is offered: beer pellet, beet press, spirit bards, Pancake week press and bone glue. The technology of receiving biodegradable material from secondary material resources of food productions includes itself the following main stages: dehydration, crushing, mixing, leveling, formation, glazing. Advantage of the offered product consists of:

- low cost of packing due to use of secondary material resources and full naturalness (now the raw materials for biodegradable packing specially are grown up on technical fields with use of GMO);

- full decomposition in nature less than in 6 months according to GOST R 54533-2011 (EN 13432:2000) "Resource-saving. Packing. Requirements, criteria and the scheme of utilization of packing by means of a composting and biological decomposition";

- presence at the compost received at decomposition, the elements promoting increase of fertility of the soil.

Application of technology allows reach at the same time three effects of a positive orientation: economic, ecological and social.

Ключевые слова: пивная дробина, масленичный шрот, свекловичный жом, спиртовая барда, костный клей, зеленая экономика, устойчивое развитие, биоразлагаемый упаковочный материал, биоразлагаемая упаковка.

Keywords: beer pellet, pancake week meal, beet press, spirit bard, bone glue, green economy, steady development, biodegradable packing material, biodegradable packing.

В агропромышленном секторе широко известны такие пищевые продукты как пиво, спирт, колбаса, растительное масло и сахар - все эти продукты питания являются результатом работы соответствующих пищевых производств: пивоваренных, спиртовых, мясоперерабатывающих, маслоэкстракционных и сахарных заводов.

Центрально-Черноземный регион и в частности Воронежская область является агропромышленным центром в производстве продуктов питания.

Стоит отметить, что производственный проницал Воронежских пищевых предприятий

разнообразен, и в сферах известны как заводы-гиганты транснациональных компаний, так и малые местные производители. Однако независимо от производственных мощностей все эти промышленные предприятия выпускают не только готовый продукт, но и промышленные отходы [1].

Основные отходы перечисленных предприятий (рисунок 1): пивная дробина, спиртовая барда, свекловичный жом, масленичный шрот, кости - относятся к V классу опасности [2], то есть являются неопасными. Соответственно их можно и нужно перерабатывать.

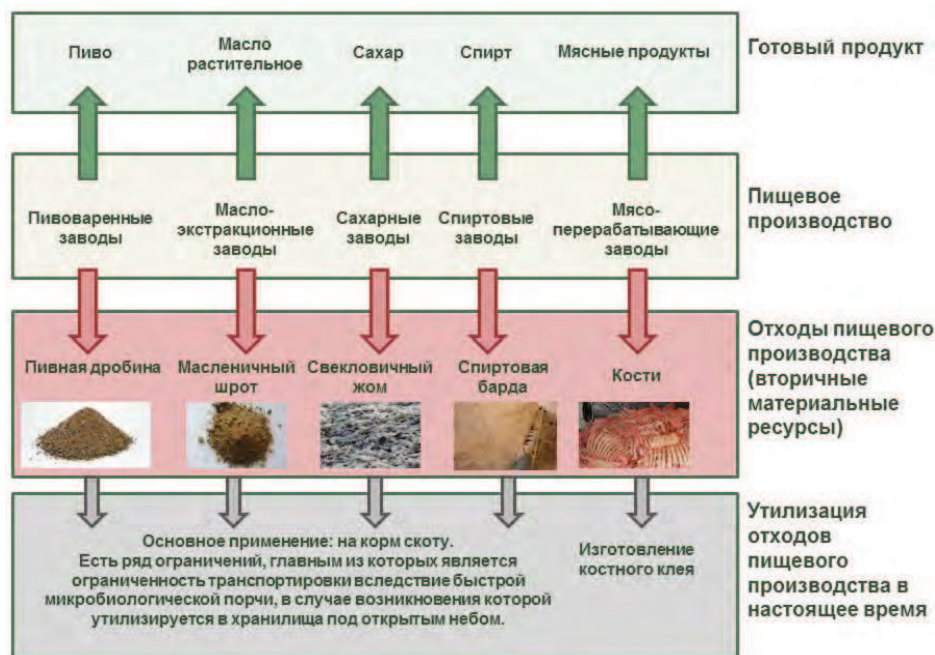


Рисунок 1. Вторичные пищевые ресурсы пищевых производств и их использование

Разработка технологий для переработки вышеобозначенных отходов давно заняла одно из приоритетных направлений для проведения исследований.

В настоящее время существуют традиционные технологии переработки [1]:

- получение костного клея из костей, остающихся после жиловки мяса на мясоперерабатывающих заводах;

- получение корма для скота из масленичного шрота, пивной дробины, спиртовой барды;

- получение пектина из свекловичного жома.

Трудность и ограниченность использования шрота, барды, дробины и жома в данных направлениях заключается в:

- сезонности (летом кормовых добавок фермеры покупают крайне мало или совсем не покупают);

- быстрой потере кормовой способности (отходы необходимо переработать менее чем за 24 часа, т.к. в них начинает развиваться микробиологическая порча);

- технической оснащенности предприятий линиями для обезвоживания и гранулирования своих отходов (такие линии есть только на половине предприятий, потому что они достаточно дорогостоящие).

- нерентабельности производства (получение пектина из свекловичного жома - дорогостоящая технология и в промышленном масштабе рентабельной не является).

Выявлено, что в настоящее время традиционные технологии только на 80 % справляются с поставленной задачей [3]. В современных условиях в меньшей части перечисленные отходы продаются за незначительную плату (5500 руб. за 1 т высушенного гранулированного жома), а в большей части утилизируются за установленную плату на полигоны (свалки). Там они гниют, вырабатывая оксид углерода, метан, которые в свою очередь разрушают озоновый слой и способствуют глобальному потеплению. На территории Воронежской об-

ласти также известны случаи, когда предприятия не имеют возможности утилизировать надлежащим образом полученные отходы и вынуждены нарушать законодательство [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что традиционные методы утилизации отходов пищевых предприятий не находят полного практического применения в промышленности и в преимущественном большинстве своём отходы не перерабатываются, а свозятся на полигоны.

С экономической стороны стоит отметить, что затраты на утилизацию отходов учитываются при формировании себестоимости готового продукта, т.е. непереработанные отходы повышают себестоимость продукции, тем самым снижая рентабельность и конкурентоспособность предприятия в целом.

Кроме того, в настоящее время существует проблема комплексной утилизации отходов.

Ввиду обозначенных недостатков существует необходимость вести разработки инновационных технологий, направленных на использование вторичных материальных ресурсов пищевых производств. Значимость таких разработок заключается в реализации концепции развития малоотходных и безотходных производств за счет использования вторичных мате-

риальных ресурсов (отходов), цикличности технологии, уменьшения антропогенного воздействия на окружающую среду (рисунок 2).

Одним из возможных направлений развития является производство биоразлагаемой упаковки из вторичных материальных ресурсов пищевых производств: пивной дробины, спиртовой барды, масличного шрота, свекловичного жома и костного клея.

Основные конкурентные преимущества предлагаемой биоразлагаемой упаковки:

- не используются ГМО;
- отсутствует необходимость специально выращивать сырье;
- низкая себестоимость;
- полная натуральность;
- снижение экологического следа от отходов предприятий.

Предлагаемый материал соответствует директиве ЕН 13432:2000 «Упаковка. Требования, критерии и схема утилизации упаковки посредством компостирования и биологического разложения» и ГОСТ Р 54533-2011 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами» по требованиям: разложение за 180 дней и отсутствие токсичности для растений полученного компоста.



Рисунок 2. Концепция безотходного или малоотходного производства биоразлагаемой упаковки

Основные этапы технологии производства следующие (рисунок 3):

1. Подготовка компонентов (обезвоживание): может проводиться как на традиционном оборудовании, так и на разработанном тепло-массообменном аппарате с применением псевдооживленного слоя и закрученных потоков.
2. Измельчение сырья до мелкой дисперсии.
3. Разваривание и электрокоагуляция мелкодисперсной композиции свекловичного жома с получением клеевого пектинового раствора.
4. Смешивание мелкодисперсной композиции пивной дробины, масличного шрота, спиртовой барды, выжимок свекловичного

жома с костным клеем вида галерта (клеевой студень) согласно ГОСТ 2067-93.

6. Формирование листового биоразлагаемого материала методом прокатки и основы биоразлагаемой посуды методом прессования.

7. Глазирование – нанесение тонкого слоя клеевого пектинового раствора для повышения влагозащитных свойств материала и эстетического восприятия (появляется глянцевый блеск).

8. Готовое изделие. Готовым изделием может быть одноразовая биоразлагаемая посуда, а также единичная и групповая упаковка для пищевых и непищевых товаров.



Рисунок 3. Технологическая схема производства биоразлагаемой упаковки из вторичных материальных ресурсов пищевых производств

Производство биоразлагаемой упаковки будет одновременно приносить три эффекта положительной направленности.

1. Экономический эффект:

- повышение рентабельности пищевых предприятий: пивоваренных, маслоэкстракционных, спиртовых, сахарных и мясоперерабатывающих – за счет отсутствия необходимости платы за утилизацию отходов и получения прибыли от продажи отходов (как сырья для биоразлагаемого материала);

- получение коммерческого готового продукта биоразлагаемого материала, который будет иметь меньшую себестоимость и, следовательно, меньшую конечную цену;

- возможность получения энергии и биогаза при скоплении большого объема биоразлагаемой упаковки в одном месте (подразумевается управляемый процесс биоразложения с получением биогаза и биогазуса).

2. Экологический эффект:

- снижение углеродного следа от техногенной деятельности человека;

- сохранение озонового слоя и замедление процесса глобального потепления (за счет снижения выделения оксида углерода и метана в окружающую среду);

- рациональное использование земельных ресурсов;

- высвобождение технических полей (в настоящее время крахмалосодержащее сырье для получения биоразлагаемых материалов выращивается специально на технических полях с применением пестицидов и нитратов; на этих полях можно выращивать культуры для продовольственного использования);

- органическое удобрение для почвы – в естественных условиях упаковка при разложении будет являться компостом;

- получение дополнительного удобрения для почвы;

- уменьшение полигонов для отходов в количественном и объемном выражении.

3. Социальный эффект:

- популяризация значимости вопроса сохранения природы планеты Земля для будущих поколений;

- развитие на территории Воронежской области концепции перехода на малоотходные и безотходные технологии;

- позиционирование г. Воронежа, как инновационного зеленого города, использующего стратегию развития "Зеленой экономики".

ЛИТЕРАТУРА

1 Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. Рециклинг отходов в АПК. Справочник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.

2 Гавриленков А.М., Зарцына С.С., Зуева С.Б. Экологическая безопасность пищевых производств Санкт-Петербург: ГИОРД, 2006. 272 с.

3 Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства // Материалы III Международной научной экологической конференции. Краснодар: КубГАУ, 2013. 518 с.

4 Официальный интернет-сайт Прокуратуры Воронежской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://prokuratura-vrn.ru/print.php?id=5693>.

REFERENCES

1 Golubev I.G., Shvanskaia I.A., Konovalev L.Iu., Lopatnikov M. V. Retsikling otkhodov v APK. Spravochnik [Recycling of waste in agrarian and industrial complex. Reference book]. Moscow, FGBNU "Rosinformagrotekh", 2011. 296 p. (In Russ.).

2 Gavrilencov A.M, Zartsyna S.S., Zueva S. B. Ekologicheskaja bezopasnost' pishchevykh proizvodstv [Ecological safety of food productions]. Saint Petersburg, GIORД", 2006. 272 p. (In Russ.).

3 Problems of recultivation of waste of life, industrial and agricultural production. Materialy III Mezhdunarodnoi nauchnoi ekologicheskoi konferentsii [Materials III of the International scientific ecological conference] Krasnodar, 2013. 518 p. (In Russ.).

4 Ofitsial'nyi internet-sait Prokuratury Voronezhskoi oblasti [Official Internet site of Prosecutor's office of the Voronezh region]. Available at: <http://prokuratura-vrn.ru/print.php?id=5693>. (In Russ.).