

Мл. науч. сотрудник Я.Ю. Ермолаев,
мл. науч. сотрудник А.А. Сарафанов
ГНУ ВНИИЗ Россельхозакадемии, тел. (495) 976-33-47

Линия производства киселей на основе гречневого и ячменного крахмалов

Рассмотрено развитие линии производства киселей на основе гречневого и ячменного крахмалов, которая позволяет использовать их структурно-механические и химические свойства, исследуя реологические характеристики растворов гречневого и ячменного крахмалов, получать сухие гранулированные напитки на основе растительного сырья, которые частично будут решать проблемы сбалансированности питания.

This work is devoted to development of a production line of kissels on the basis of grechishny and barley крахмалов, allowing to use their structural and mechanical and chemical properties, investigating rheological characteristics of solutions buckwheat and barley крахмалов, to receive the dry granulated drinks on the basis of vegetative raw materials which will partially solve problems of equation of a food.

Ключевые слова: гранулирование, кисель, крахмал гречневый и ячменный.

Анализ современного уровня технологии изготовления сухих продуктов и основных тенденций ее развития показывает, что вместо изготовления сухих продуктов в виде порошков и гомогенных смесей во многих странах разрабатывают и внедряют способы получения продуктов в гранулах.

Кисель – традиционный и полезный напиток. Благодаря обволакивающему действию киселей, обусловленному прежде всего присутствием в нём крахмала, физиологически активные компоненты не раздражают слизистую и проявляют свою максимальную активность. Производство сухих гранулированных напитков на основе растительного сырья дает возможность получать новые пищевые продукты, обладающие повышенной питательной ценностью - вследствие обогащения их содержащимися в добавках микро- и макроэлементами, белками, витаминами.

Производство структурированных продуктов является одним из наиболее динамично развивающихся секторов пищевого производства. В связи с возросшей необходимостью производства продуктов высокого качества, стойких при хранении возникает необходимость в использовании компонентов, выполняющих функцию стабилизации. Для быстрорастворимых киселей и соков с мякотью назначение стабилизаторов заключается в обеспечении равномерного распределения плодово-ягодной мякоти.

Поэтому необходимо отметить, что помимо пищевой ценности крахмал, массовая доля которого в киселе составляет 20-25 %, играет роль структурообразователя и обеспечивает фиксацию консистенции продукта.

В качестве структурообразователя в производстве быстрорастворимых гранулированных напитков можно использовать гречневый и ячменный крахмалы, которые имеют ряд отличительных полезных свойств для питания человека.

Гречневый крахмал богат аминокислотами, железом, витаминами: В₁, В₂, В₆, РР, Р, рутином. Хорошо усваиваются в организме содержащиеся в гречке минеральные вещества: йод, соли, кальций, фосфор. Щавелевая кислота положительно влияет на работу печени, кишечника.

В состав ячменного крахмала входит большое количество минералов и элементов, необходимых нашему организму, а именно: фосфор, кальций, калий, цинк, марганец и железо. Также входят медь, кремний, никель, молибден, магний, йод, бром, кобальт, стронций и хром, очень богат витаминами А, D, Е, РР и практически всеми витаминами группы В. Среди лечебных свойств выделяется его способность очищать организм от токсинов и шлаков, содержится лизин (незаменимая аминокислота для образования белка), оказывающий противовирусное действие. Ячменный крахмал обладает диетическими свойствами, применяется для очистки организма при

ожирении, проблемах с кишечником и сахарном диабете.

Для подтверждения органолептических показателей консистенции изучаемого продукта целесообразно изучить его структурно-механические характеристики с помощью реологических методов исследования.

Цель исследования – установление физико-механических свойств крахмалов из гречихи и ячменя. Рассматривая процесс структурообразования киселя, т.е. изучая механизм превращения гречневого и ячменного крахмалов в структурированную систему, выявили влияние колебания процентного содержания гречневого и ячменного крахмалов в растворе на качество готового продукта.

Наиболее полную характеристику структурно-механических свойств продукта позволяют получить реологические кривые течения, описывающие поведение системы как при малых напряжениях сдвига, так и при больших значениях, приводящих к полному ее разрушению. Такой подход позволяет выявлять закономерности структурообразования киселя на основе гречневого и ячменного крахмалов, дает возможность составлять ре-

цептуры, необходимые для производства качественного быстрорастворимого киселя на основе гречневого и ячменного крахмалов в соответствии с ГОСТ 18488-2000 и ГОСТ 15113-77.

Исследования проводились на ротационном вискозиметре «Реотест-2» в Кемеровском технологическом институте пищевой промышленности в 2010 г.

На рис. 1 дана зависимость напряжений сдвига от скорости сдвига 3,5 %-ых растворов крахмалов гречневого, ячменного и картофельного через 30 с после смешивания при температуре 100 °С. Растворы гречневого и ячменного крахмала имеют более низкие показания напряжений сдвига, чем у картофельного.

У растворов гречневого и ячменного крахмала напряжения сдвига с увеличением скорости сдвига меньше, чем у картофельного, что недопустимо, так как сформировавшаяся структура раствора является недостаточной. Поэтому были проведены опыты с 5,5 %-ными растворами крахмалов (рис. 2).

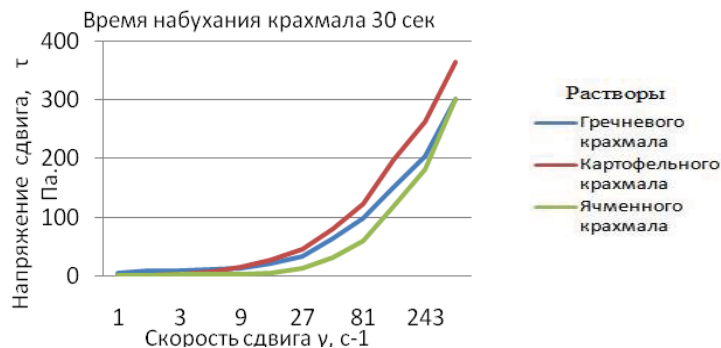


Рис. 1.

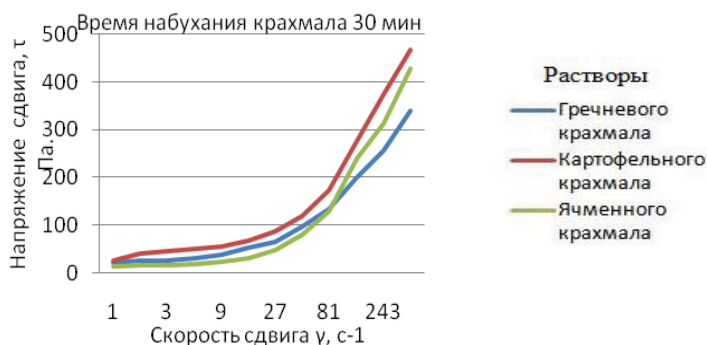


Рис. 2.

Из рис. 3 следует, что напряжения сдвига раствора 5,5 % -го картофельного крахмала резко возрастают с увеличением скорости сдвига. Это говорит о том, что раствор чрезмерно вязок, в то время как растворы гречневого, ячменного крахмалов не проявляют такого свойства.

Вместе с этим наблюдается еще большее увеличение напряжений сдвига у раствора картофельного крахмала через 30 мин после

начала набухания крахмальных зерен, а напряжения сдвига в растворе гречневого и ячменного крахмала выросли незначительно. Это значит, что по мере остывания гречневого и ячменного растворов крахмал незначительно загустел, и при этом напряжения сдвига стали соответствовать 3,5 % -му раствору картофельного крахмала через 30 мин после начала смешивания при температуре 100 °С (рис. 4).

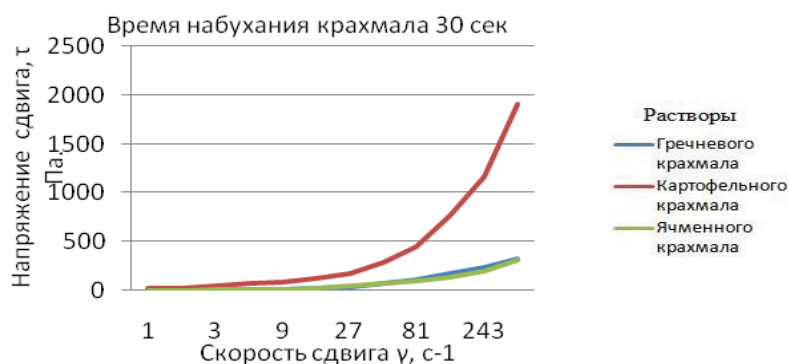


Рис. 3

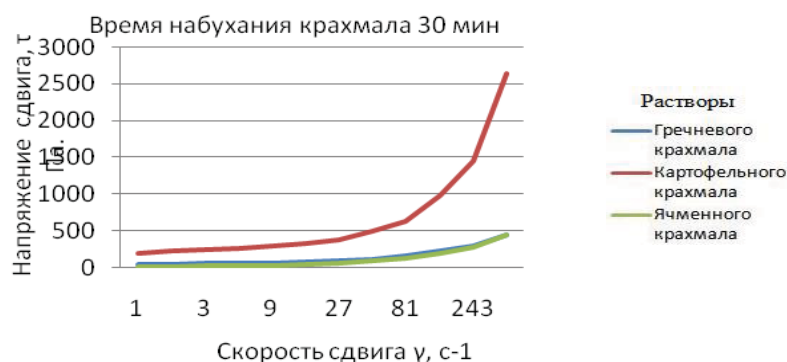


Рис. 4

На рис. 5 и 6 приведены кривые 5,5 %-ных растворов гречневого и ячменного крахмалов и 3,5 %-го раствора картофельного крахмала.

Из рис. 5, 6 можно сделать вывод, что для получения продукта хорошего качества из гречневого и ячменного крахмала необходимо использовать большее количество крахмала, нежели в производстве киселя из картофельного крахмала.

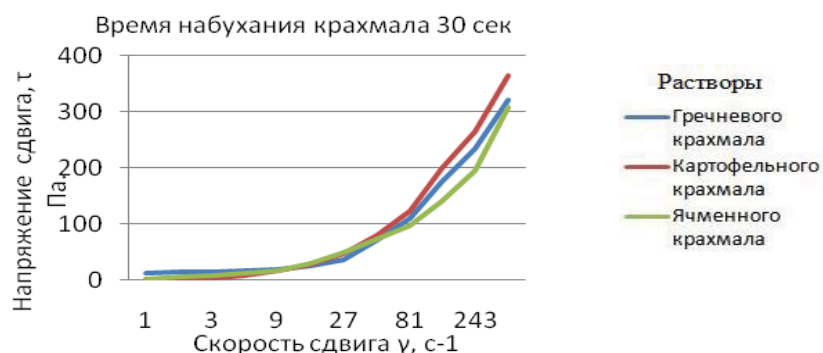


Рис. 5

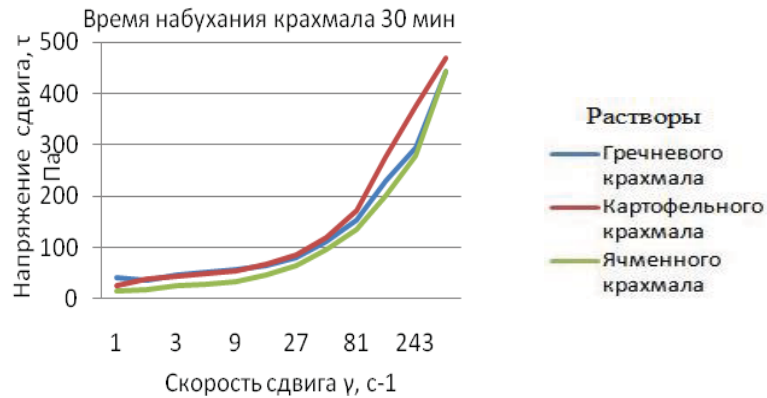


Рис.6

Изменение рецептуры киселей на гречневом и ячменном крахмалах, так же как и изменение физико-химических свойств смеси, предполагает определённые изменения в технологии производства.

Структурная технологическая и машинно-аппаратурная схемы линии производства киселей на основе гречневого и ячменного крахмала, представлены на рис. 7 и 8.

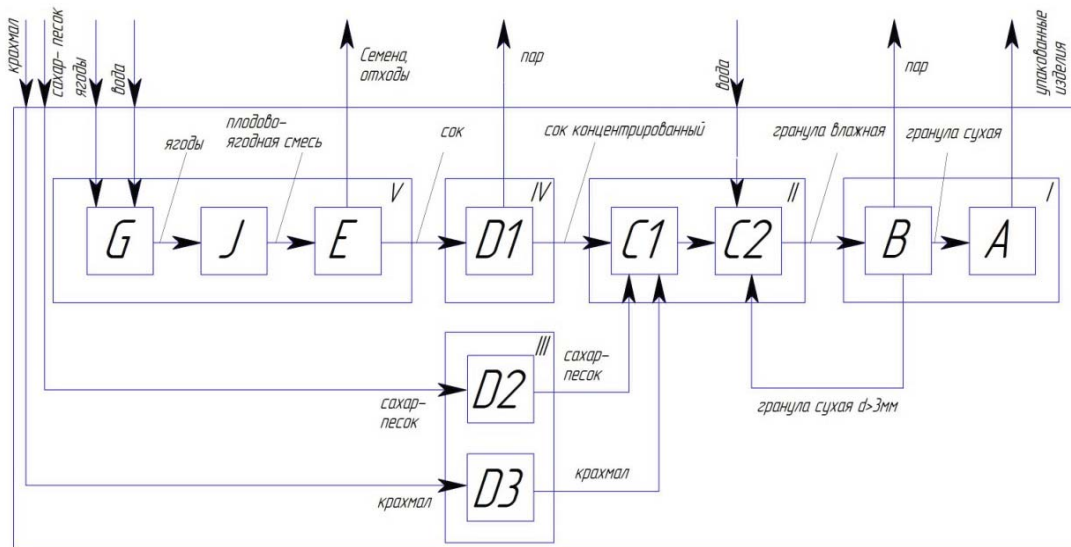


Рис. 7. Структурная схема технологической системы: I - подсистема образования готовой продукции, имеющая операторы: А - упаковка изделий в тару; В - сушка и классификация гранул; II - подсистема формирования быстрорастворимых гранул с заданной структурой, имеющая операторы: С₂- образование гранул; С₁- смешивание исходного сырья; III - подсистема хранения и подготовки сыпучего сырья, имеющая операторы: D₃- хранение ячменного крахмала; D₂ - хранение сахарного песка; IV - подсистема получения концентрированного сока, имеющая оператор: D₁ - концентрирование плодово-ягодного сока; V - подсистема первичной подготовки плодово-ягодного сырья, имеющая операторы: Е - измельчение и выжим плодово-ягодного сока; J - отбор доброкачественного сырья; G - сортировка плодово-ягодного сырья, мойка, сушка.

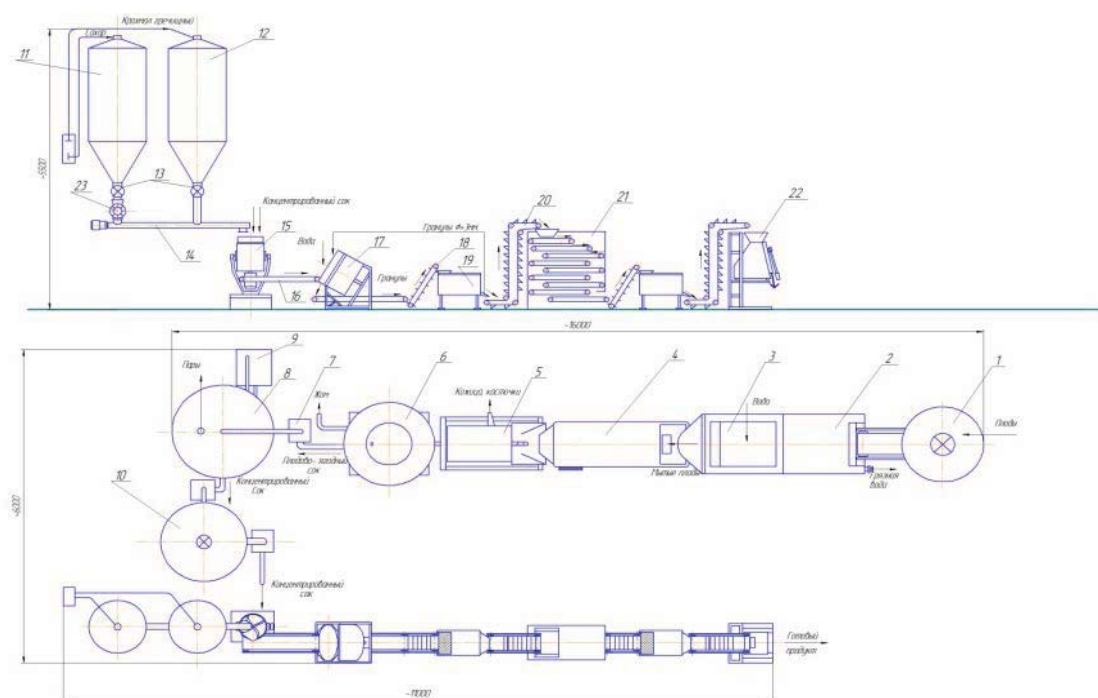


Рис. 8. Машинно- аппаратная схема линии

Система машин представлена в виде технологической линии комплекса оборудования. Линия универсальна и разделена на три блока. Первый блок – подготовка и хранение крахмала, второй блок – приготовление концентрированного сока, и третий блок – приготовление гранул, сушка и упаковка.

На основе этих исследований можно сделать заключение что оборудование, применяемое для производства киселей на основе картофельного крахмала, можно положить в основу компоновки механизированной поточной линии с изменением рецептуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов, А.М. Анализ и синтез технологий гранулированных концентратов напитков [Текст] / А.М. Попов. - Кемерово: КемТИПП, 2003. - 245 с.
2. Теоретические основы пищевых технологий. [Текст] Книга 2. / под ред. В.А. Панфилова – М.: КолосС, 2009. 800 с.
3. Доня, Д.В. Инженерная реология. [Текст] / Д.В. Доня. - Кемерово: КемТИПП, 2009. -124 с.
4. Андреев, Н.Р. Основы производства нативных крахмалов [Текст] / Н.Р. Андреев, -М.: Пищепромиздат, 2001. – 282 с.