

УДК 664.001.5

## Новая технология переработки сельскохозяйственного сырья для пищевых целей

**В. В. ПЕТРУШЕВСКИЙ** канд. техн. наук, **И. С. ГУЛЫЙ** д-р техн. наук,  
**Б. Г. ДИДУШКО** канд. техн. наук, **Н. П. ИВЧУК**, **М. А. ТОТКАЙЛО**, Киев. технол. ин-т пищ. пром-сти,  
**Н. С. КАРПОВИЧ** канд. техн. наук, НПО «Укрпищепроектмеханизация»

Существующие технологии пищевых производств основаны на применении массообменных, механических, тепловых, химических и биологических процессов. Аппаратурное и технологическое оформление этих процессов позволяет использовать для пищевых целей только часть полезных веществ сельскохозяйственного сырья. Так, при промышленной переработке свеклы и картофеля в готовую продукцию переходит не более 50% СВ.

Производство сахара, глюкозы, крахмальной патоки основано на получении возможно более чистых сладких веществ. При этом полноценные белковые и неорганические вещества, клетчатка, жиры поступают в побочные продукты и отходы производства.

С целью увеличения пищевых ресурсов в проблемной научно-исследовательской лаборатории КТИППа проведены исследования по гидролизной обработке сельскохозяйственного сырья. Несмотря на то, что расщепление клетчатки, крахмала, пектиновых веществ, сахарозы, различных полисахаридов с помощью кислотного гидролиза известно, найдены новые направления.

В основе предлагаемой технологии — процессы кислотного и ферментативного гидролиза нескольких разнообразных видов сырья. Подвергая гидролизу в различных соотношениях взятые корнеклубнеплоды, зерна злаковых, плоды и ягоды, можно получить пищевые продукты,

содержащие сахара, декстрины, аминокислоты, минеральные и ароматические вещества, витамины, клетчатку. В качестве источников сахаров лучше использовать крахмало- и инулиноносы. Совместно гидролизовать можно сахарную, кормовую свеклу, морковь, топинамбур, картофель, кабачки, тыкву, яблоки и другие виды сельскохозяйственного сырья.

Гидролиз сырья может быть кислотным, кислотно-ферментативным и ферментативно-ферментативным. Выбор типов и комбинаций совместного воздействия ферментов — главная задача новой технологии.

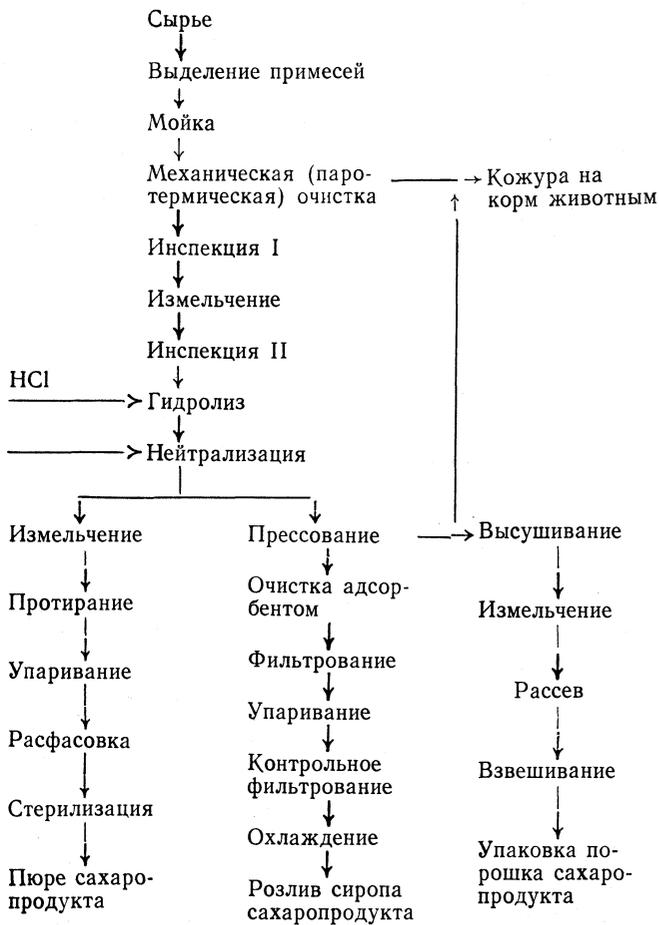
На схеме 1 показана технологическая схема получения сахаропродуктов, содержащих ряд углеводов, аминокислот и неорганических элементов.

Сырье отделяют от легких и тяжелых примесей, моют и очищают от кожуры, инспектируют. При организации непрерывного производства устанавливают типовые соломоловушки, камнеловушки, мойки, паровые бланширователи, протирочные машины, фильтры.

Тщательно очищенное и промытое сырье измельчают, инспектируют и гидролизуют при температуре 90—110 °С в течение 30—60 мин, в присутствии химически чистой соляной кислоты. При этом массовое соотношение сырья и воды может изменяться в пределах 1:0,5—1.

Суспензию нейтрализуют до pH 4,8—5,2 14—16%-ным раствором химически чистой кальци-

Схема 1  
Технологическая схема производства сахаропроductов с биологически полезными веществами из очищенного растительного сырья



нированной соды, тонко измельчают, отделяют от волокон и комков на протирочных машинах, концентрируют до 30—50% СВ упариванием под вакуумом при 70—85 °С, полученную пасту пюре расфасовывают в банки, стерилизуют. Для длительного хранения в пюре вводят сернистый газ до содержания его 0,05—0,08%.

При необходимости суспензию после нейтрализации прессуют, мезгу высушивают при температуре не более 100 °С, измельчают, просеивают, упаковывают. Жидкость фильтруют, упаривают под вакуумом до содержания 75—78% СВ. Получают сахаропроductы в виде порошка и сиропа.

На схеме 2 показана технологическая схема производства сахаропроductов из растительного сырья без очистки плодов от кожуры.

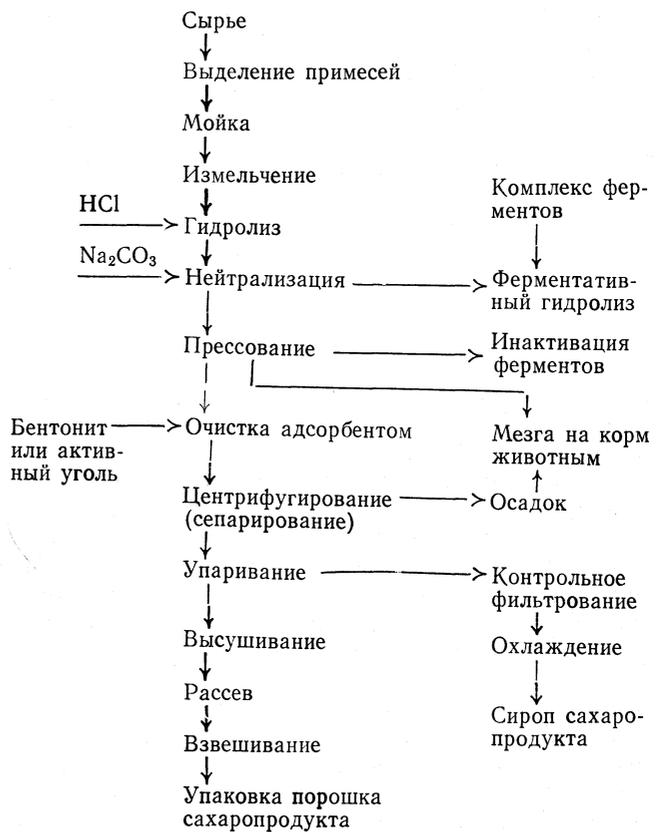
Сырье моют, измельчают, гидролизуют, нейтрализуют аналогично схеме 1. После прессования мезгу направляют на корм животным, а раствор очищают добавлением 2—3% бентонита к массе сухих веществ или до 1% активного угля марки Б, центрифугуют (сепарируют), упаривают под вакуумом до содержания 65—72% СВ.

В случае необходимости сироп высушивают на распылительных сушилках.

При переработке неочищенного от кожуры, а также некачественного сырья целесообразно после нейтрализации кислого гидролизата вводить комплекс ферментов, например, глюкоамилазу, изомеразу, протеиназу, целлюлазу, пектинэстеразу. Это позволит повысить пищевую активность проductов, применять в составах нетрадиционное сырье, богатое клетчаткой, например кормовую свеклу.

При переработке кормовой и сахарной свеклы получают порошкообразный сахаропроduct светло-кремового цвета, содержащий: сухих веществ 91—95%; глюкозы и фруктозы 35—43%; белковых веществ 6—8%; золы 4—6%; рН 4,8—5,2.

Схема 2  
Технологическая схема производства сахаропроductов с биологически полезными веществами из неочищенного от кожуры и некачественного сельскохозяйственного сырья



Полностью растворимый в воде сахаропроduct в виде сиропа содержит: сухих веществ 65—70%; глюкозы и фруктозы 40—60%; белковых веществ 2—4%; золы до 1%; рН 4,8—5,2.

К. С. Петровский \* предлагает повысить ли-

\* Петровский К. С. Как улучшить внутреннюю среду?—Химия и жизнь, 1981, № 11, с. 44—47.

Технологическая схема производства диетических сахаропроductов с биологически полезными веществами



потропную (высокое содержание некоторых аминокислот, фосфолипидов, полиненасыщенных жирных кислот и фитостероидов, предотвращающих развитие атеросклеротических процессов), антиоксидантную (высокое содержание токоферолов, уменьшающих накопление перекисных продуктов в клетке) С- и Р-витаминную (определенное содержание витаминов С и Р блокирует развитие интоксикаций, улучшает белковый обмен), каротинную (стимулирование деятельности эндокринных систем, А-провитаминная роль), микроэлементную (положительное воздействие на организм элементов иода, фтора, марганца, цинка, хрома, и др.) активность питания. Поэтому разработка технологий производства пищевых продуктов, имеющих повышенную активность питания, имеет важное значение для человека.

Новая технология переработки сельскохозяйственного сырья позволяет значительно повысить биологическую полезность пищевых продуктов, получить усвояемую организмом пищу. Научно обоснованный подход предлагаемой технологии и выбор составов сырья заключается в том, что благодаря гидролизу достигается мак-

симальное расщепление нежелательных специфических ароматических веществ, гемицеллюлозы и пектиновые вещества частично расщепляются до галактозы и арабинозы, сахара превращаются в глюкозу и фруктозу, крахмал — в глюкозу, белковые вещества — в пептиды и аминокислоты. Благодаря химическому присоединению воды количество сухих веществ после гидролиза увеличивается на 3—5%. Кроме того, ингибируются ферменты и продукция не темнеет.

Технологическая схема переработки зернового сырья совместно с корнеклубнеплодами представлена на схеме 3.

При производстве продукции из корнеклубнеплодов себестоимость 1 т сгущенного пюре (50% СВ) составляет около 150 руб., 1 т сиропа (70% СВ) — свыше 200 руб., порошка (95% СВ) — 300 руб.

Годовой экономический эффект от использования на пищевые цели 1 млн. т кормовой свеклы и 1 млн. т сахарной свеклы в соотношении 1:1 составит 4—6 млн. руб.

Целесообразно было бы в республике наладить на основе предлагаемой технологии опытно-промышленное производство.