

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ДЕФОРМАЦИИ ОБЕССАХАРЕННОЙ СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОДГОТОВКИ ЭКСТРАГЕНТА ДИФФУЗИОННОГО ПРОЦЕССА

Семенихин С.О., канд. техн. наук, Городецкий В.О., канд. техн. наук

Краснодарский научно-исследовательский институт
хранения и переработки сельскохозяйственной продукции –
филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В статье приведен сравнительный анализ наиболее распространенных на предприятиях свеклосахарного сектора АПК РФ способов подготовки экстрагента для диффузионного процесса с позиции их влияния на физико-химические свойства свекловичной стружки, а именно, сульфитации, подкисления серной кислотой и использования суспензии гипса. Описан метод проведения исследований и приведена полученная графическая зависимость изменения величины деформации при сжатии обессахаренной свекловичной стружки с течением времени.

Ключевые слова. Свекловичная стружка, деформация, прессование, экстрагент, сульфитация, серная кислота, гипс.

RESEARCH OF THE DESUGARED WITH DIFFERENT DIFFUSION PROCESS EXTRACTANT PREPARATION METHODS BEET COSSETTES DEFORMATION VALUE

Semenikhin S.O., Cand. Sc. (Tech.), Gorodecky V.O., Cand. Sc. (Tech.)

Krasnodar Scientific Research Institute
of Storage and Processing of Agricultural Products –
branch of the FSBSI «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-Making», Russian Federation, Krasnodar

Abstract. The article presents a comparative analysis of the methods used in sugar factories of Russian Federation agro-industrial complex to prepare the diffusion process extractant for the from the standpoint of their influence on the physicochemical properties of beet cossettes, namely, sulfitation, acidification with sulfuric acid and the use of gypsum slurry. The research method is described and the obtained graphical dependence of the change over time deformation value during compression of desugared beet cossettes is presented.

Keywords. Beet cossettes, deformation, pressing, extractant, sulfitation, sulfuric acid, gypsum.

Эффективность работы сахарного завода предопределяется проведением начальных стадий переработки сахарной свеклы. При несоблюдении оптимальных режимов работы диффузионного отделения качество диффузионного сока не будет достаточно высоким для обеспечения низкого расхода вспомога-

ных материалов и высокого выхода готового продукта [1].

Однако, даже при соблюдении оптимального режима извлечения сахарозы достигнуть высокого качества диффузионного сока не представляется возможным. Значительное влияние на процесс извлечения сахарозы оказывают также качество экстрагента, исходное качество свекловичной стружки и стабильность проведения диффузионного процесса.

Одним из основных условий для получения качественного диффузионного сока является обеспечение правильной резки корнеплодов в свекловичную стружку. При некачественно проведенном изрезывании корнеплодов сахарной свеклы поверхность стружки будет иметь механические повреждения, что, как известно, приведет к увеличению степени перехода в диффузионный сок различных несахаров.

Тем не менее, даже при проведении качественной резки корнеплодов, то есть оптимальной, в зависимости от конструкции диффузионного аппарата, формой и длиной 100 граммов, «шведским» фактором выше 10 единиц, а также малым процентом брака, получение качественного диффузионного сока не гарантируется на 100 %.

Высокое качество диффузионного сока, при соблюдении вышеуказанных показателей в оптимальных диапазонах, может быть достигнуто только в том случае, когда свекловичная ткань в процессе ее диффузионного обессахаривания обладает оптимальными физико-химическими свойствами.

Одним из показателей, характеризующих физико-химические свойства свекловичной ткани, является модуль упругости. Косвенным показателем, характеризующим модуль упругости, является величина деформации свекловичной стружки при сжатии.

Целью работы являлось проведение сравнительной оценки величины упругой деформации свекловичной стружки при различных способах подготовки экстрагента, применяемых в промышленности.

Общеизвестно, что наиболее распространенными в свеклосахарной промышленности России способами подготовки экстрагента являются его сульфитация, подкисление серной кислотой и добавление в экстрагент суспензии гипса [2].

Сульфитационная обработка осуществляется путем насыщения экстрагента сернистым ангидридом, получаемом в результате сжигания технической серы. В результате в экстрагенте образуется сернистая кислота, являющаяся эффективным антисептиком и восстановителем, в результате чего снижается обсемененность полупродуктов сахарного производства микроорганизмами, а также обеспечивается эффект их обесцвечивания.

Другим способом, получившим распространение в промышленности, является подкисление экстрагента серной кислотой. Однако, в отличие от сернистой кислоты, серная является окислителем, что, в свою очередь, лишает ее эффекта обесцвечивания, а также вызывает негативный эффект повышение степени коррозии металлических поверхностей оборудования и трубопроводов.

Третьим способом обработки экстрагента, способствующим повышению упругости свекловичной стружки, является добавление в него суспензии гипса

са. Известно, что ионы двух- и трехвалентных металлов способствуют укреплению ткани, делая ее более упругой, так как встраиваются в ее целлюлозную решетку [3].

Для экспериментальной проверки эффективности применяемых в промышленности способов подготовки экстрагента диффузионного процесса в лабораторных условиях была выполнена серия исследований.

Вначале проводили изрезывание корнеплодов сахарной свеклы, после чего полученную стружку делили на три равные части и помещали в диффузоры. Параллельно изрезыванию подготавливали три образца экстрагента для диффузионного процесса различными способами, но до одинаковой реакции среды – до значения рН 5,2-5,5 с температурой 70-72 °С. Первый образец представлял собой сульфитированную воду, второй образец – воду, подкисленную серной кислотой, а третий – воду с содержанием свежеприготовленного гипса, полученного путем подкисления известкового молока серной кислотой, в количестве 3 % к массе свекловичной стружки. Интервал значений рН 5,2-5,5 обусловлен тем, что минимальная интенсивность образования гидратопектина наблюдается в интервале рН₂₀ 5,5-6,0, а минимальному переходу протопектина в водорастворимые гидратные формы соответствуют значения рН₂₀ 5,2-5,8.

Далее диффузоры со стружкой помещали в водяную баню с температурой 72-74 °С и проводили диффузионный процесс в течение 30 минут. После этого полученный диффузионный сок сливали и снова обрабатывали стружку экстрагентом в течение 30 минут. Гидромодуль при проведении 1 часа диффузии составил 1 (одну) единицу.

После окончания диффузионного процесса обессахаренную свекловичную стружку (жом) помещали на фильтровальную бумагу для удаления поверхностной влаги и охлаждения исследуемых образцов до температуры окружающей среды – 20-25 °С.

После достижения всеми тремя образцами одинаковой температуры проводили серию экспериментов по деформации свекловичного жома сжатием при давлении 0,16 кгс/см² и времени 15 минут. При проведении исследований контролировали величину упругой деформации каждые 20 секунд с 0 по 5-ю минуту эксперимента и каждые 60 секунд с 6-й по 15-ю минуту. Полученная графическая зависимость величины упругой деформации навески жома от способа подготовки экстрагента при давлении 0,16 кгс/см² с течением времени представлена на рисунке.

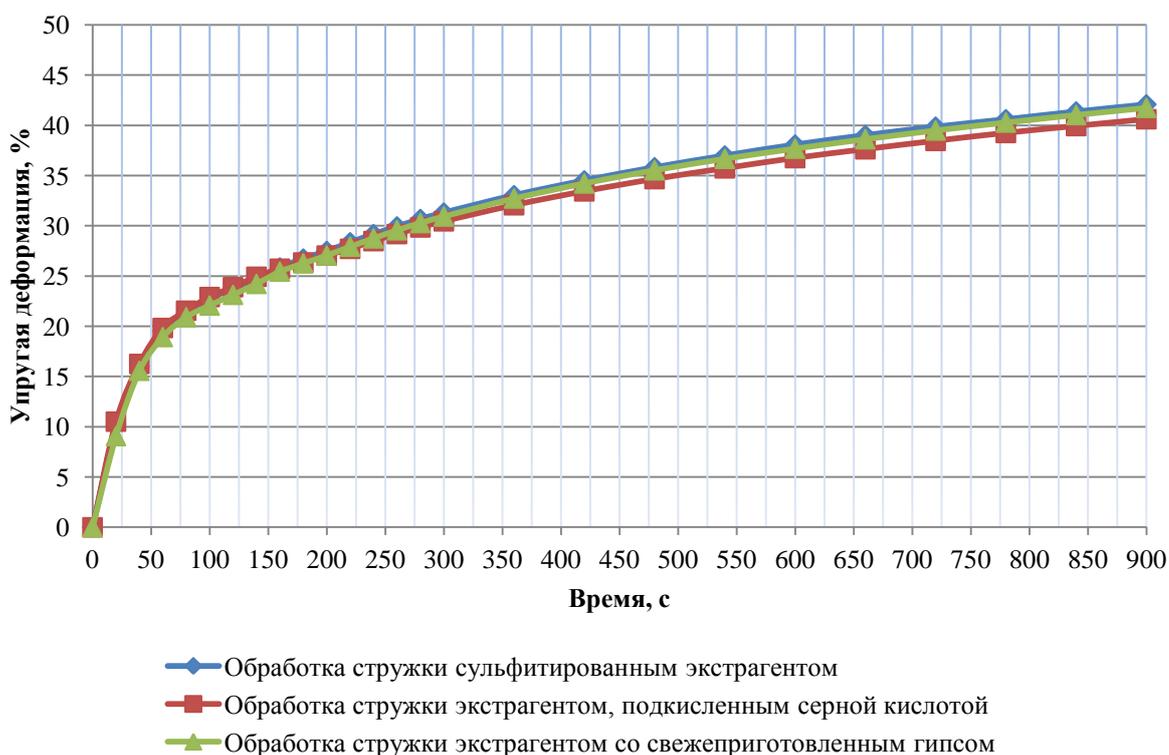


Рисунок Упругая деформация навески обессахаренной свекловичной стружки при давлении 0,16 кгс/см² с течением времени

Из представленных данных следует, что после 15-и минутного сжатия в большей степени деформируется обессахаренная свекловичная стружка при способе обработки экстрагента сульфитацией – 42,1 %, затем стружка при способе добавления в экстрагент суспензии свежеприготовленного гипса – 41,75 %, и в меньшей степени деформируется жом, полученный при способе подкисления экстрагента серной кислотой – 40,62 %. Таким образом, разница между средними значениями наиболее и наименее деформированных образцов обессахаренной свекловичной стружки составила не более 3,6 % (относительных).

Полученные результаты исследований упругой деформации свекловичной стружки сжатием не позволяют однозначно определить, какой из способов является наиболее эффективным, с точки зрения достижения физико-химических свойств свекловичной ткани, так как разница величин деформации не существенна, но наглядна. Тем не менее, в конечном итоге, полученные данные создают базис для проведения исследований, направленных на определение величин модулей упругости образцов обессахаренной свекловичной стружки, полученных при различных способах подготовки экстрагента, так как по косвенному показателю – деформации, определить наиболее эффективный способ не представляется возможным.

Литература

1. Сапронов А.Р., Сапронова Л.А., Ермолаев С.В. Технология сахара. СПб.: ИД «Профессия», 2013. 296 с.

2. Городецкий В.О., Семенихин С.О., Котляревская Н.И. Особенности технологических схем подготовки экстрагента диффузионного процесса свеклосахарного производства // Сборник научных трудов ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. № 20. С.51-56
3. Семенихин С.О., Городецкий В.О. Влияние кальцийсодержащих реагентов на физико-механические свойства свекловичной стружки, жома и качество диффузионного сока // Наука Кубани. 2015. № 1. С. 32-38.