

области малых концентраций наблюдается снижение доли синей компоненты (увеличение желтизны колера), которая после определенной концентрации остается на уровне 0–1%. Одновременно с этим наблюдается увеличение доли красной и зеленой цветовых компонент, а после точки перегиба зеленая компонента идет на спад, что свидетельствует и росте красного цвета в оттенке колера.

Описанные зависимости носят идентичный характер для всех исследуемых образцов колера. Интенсивность окраски (как мера светлого/темного) монотонно снижается с переломом в точке смены оттенка. При этом отмечается, что интенсивность окраски 75 усл. ед. для колера E150a достигается при концентрации 1,00 %, E150d – 0,27 %.

Изучение цветометрических характеристик напитка Coca Cola Zero показало, что он соответствует колеру E150d для объемной доли колера 0,11-0,12 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сарафанова, Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия / Л.А. Сарафанова. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.
2. Пономарева, Е.И. Цветовые характеристики зерна ржи, подготовленного разными способами / Е.И. Пономарева [и др.] // Вестник воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2013. – №4. – С. 120–122.

УДК: 541.18.041

Н.Ю. Санникова, канд. хим. наук, доц.;
Е.В. Батурина, канд. техн. наук, доц.;
Л.А. Власова, канд. техн. наук, доц.;
С.С. Никулин, д-р техн. наук, проф.
(ВГУИТ, г. Воронеж, Российская Федерация)

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ПРОЦЕСС ВЫДЕЛЕНИЯ ЭМУЛЬСИОННЫХ КАУЧУКОВ ИЗ ЛАТЕКСА

Одним из самых распространенных продуктов органического синтеза являются каучуки. Для повышения их конкурентоспособности технология производства постоянно совершенствуется. Внедрение новых технологий, приборов и оборудования, а также новых иницирующих систем и коагулирующих агентов позволяет решить ряд экологических проблем, снизить материальные и энергетические затраты и др. Однако, полностью, комплексно решить все проблемы в произ-

водстве синтетических каучуков не удастся. Все это относится и к каучукам, получаемым эмульсионной полимеризацией [1].

В настоящее время в промышленных масштабах начинают использоваться четвертичные соли аммония, полидиметилдиаллил-аммоний хлорид (ВПК-402). Использование данного полимерного катионита позволяет исключить применение в технологии выделения каучука из латекса хлорид натрия, химически связать ряд компонентов эмульсионной системы, и тем самым, снизить загрязнение окружающей среды. Однако не во всех технологических процессах производства эмульсионных каучуков могут найти применение полимерные катионные электролиты. Это связано с рядом особенностей действующих технологических процессов.

Наибольший интерес для промышленности синтетического каучука представляют коагулирующие агенты полученные на основе отходов продуктов действующих производств. Использование данных отходов позволит решить ряд экологических проблем, связанных с их утилизацией. Интерес в этом плане могут представлять отходы пищевых производств, содержащие белковые компоненты и другие азот содержащие органические соединения.

Отход пивоваренного производства представлял собой дрожжи, утратившие бродильную активность. Белки составляют 50–70 % сухого вещества дрожжей. При этом 10% общего азота дрожжей приходится на долю низкомолекулярных соединений. Более 70% липидов дрожжей приходится на ненасыщенные жирные кислоты.

Цель данного исследования – изучить влияние азотсодержащего отхода пивоваренного производства (отработанных дрожжей) в технологии выделения эмульсионных каучуков из латекса.

Коагуляцию каучукового латекса СКС-30 АРК проводили согласно общепринятой методике [1]. В качестве коагулирующих агентов использовали водный раствор хлорида натрия с концентрацией 20% и водную дисперсию отхода пивоваренного производства (ОПП) с концентрацией 20%. В емкость для коагуляции вводили каучуковый латекс и помещали в термостат для поддержания заданного температурного режима. Термостатировали 10–15 мин., затем латекс совмещали с водной дисперсией ОПП. После чего вводили в коагулируемую систему водный раствор подкисляющего агента (2 % раствор серной кислоты). Затем раствор гомогенизировали в течение 5 мин. и от водной фазы (серума) отделяли образующуюся крошку каучука, которую промывали водой и обезвоживали в сушильной камере при температуре 80–85 °С. Эксперимент выполняли как натуральным ОПП, так и подкисленным до pH = 3. Расход подкисляющего агента выдерживался

постоянным – 15 кг/т каучука. рН водной фазы – около 3.

Проведенными исследованиями установлено, что выход крошки каучука зависит от расхода коагулирующих агентов. С увеличением расхода коагулирующих агентов выход крошки каучука закономерно возрастал. Так, при использовании в качестве коагулирующего агента хлорида натрия полноту выделения каучука достигали при расходе 170–175 кг/т каучука [3], а дрожжей – 15–20 кг/т каучука (таблица 1).

Таблица 1 – Зависимость выхода крошки каучука от расхода ОПШ

Показатели	Экспериментальные результаты							
	<i>Температура 0°С</i>							
Расход ОПШ, кг/т каучука	1	2	3	5	7	10	15	20
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15
Выход коагулюма, %	80,0	82,6	84,2	86,3	90,5	94,9	95,6	96,8
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кп	кп	кп
	<i>Температура 20°С</i>							
Расход ОПШ, кг/т каучука	1	2	3	5	7	10	15	20
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15
Выход коагулюма, %	65,6	74,5	80,2	86,0	89,2	90,6	91,5	96,6
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кп
	<i>Температура 60°С</i>							
Расход ОПШ, кг/т каучука	1	2	3	5	7	10	15	20
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15
Выход коагулюма, %	48,5	51,2	56,4	60,5	66,0	72,5	80,0	81,5
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп
<i>Примечание. Кнп – коагуляция не полная; кп – коагуляция полная</i>								

Изучено влияние температуры на процесс выделения каучука. Более низкие температуры при применении отхода пивоваренного производства являются более предпочтительными, так как позволяют повысить выход крошки при снижении концентрации коагулирующего агента в 2 раза. Это связано с тем, что при повышенных температурах протекает процесс гидролиза дрожжевых отходов.

Подкисление ОПШ позволяет повысить выход крошки каучука. Это обусловлено тем, что в кислой среде происходит предварительная зарядка азотсодержащих компонентов дрожжей, выполняющих функцию коагулирующих агентов. При этом наблюдается меньший расход его на проведение процесса выделения каучука из латекса по сравнению с незаряженным ОПШ (таблица 2).

Исследования по физико-механическим показателям полученных вулканизатов на основе каучуков, выделенных с применением с дрожжевого коагулянта, показали, что по всем основным параметрам они соответствуют предъявляемым требованиям.

**Таблица 2 – Зависимость выхода крошки каучука
от расхода подкисленного ОПП (рН=3)**

Показатели	Экспериментальные результаты							
1	2							
<i>Температура 0°С</i>								
Расход ОПП, кг/т каучука	1	2	3	5	7	–	–	–
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	–	–	–
Выход коагулюма, %	91,4	92,7	94,9	98,9	98,9	–	–	–
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кп	кп	–	–	–
<i>Температура 20 °С</i>								
Расход ОПП, кг/т каучука	1	2	3	5	7	10	15	-
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	15	15	-
Выход коагулюма, %	80,0	86,0	90,5	91,5	92,5	97,9	98,1	-
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кп	кп	-
<i>Температура 60 °С</i>								
Расход ОПП, кг/т каучука	1	2	3	5	7	10	15	20
Расход серной кислоты, кг/т	15	15	15	15	15	15	15	15
Выход коагулюма, %	42,5	49,2	60,4	71,5	86,0	90,1	96,7	97,3
Оценка полноты коагуляции	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кнп	кп	кп

Примечание. Кнп – коагуляция не полная; кп – коагуляция полная

В ходе эксперимента установлено, что в технологическом процессе производства каучука СКС-30 АРК может быть использован побочный продукт пивоваренного производства – дрожжи. Наилучшие результаты достигаются в случае применения для выделения каучука из латекса дрожжей подкисленных серной кислотой до рН = 3,0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Распопов И.В., Никулин С.С., Рыльков А.А., Шаповалова Н.Н. Усовершенствование аппаратного оформления и технологии выделения эмульсионных каучуков из латексов. Производство и использование эластомеров. 1997. № 12. С. 3–7.
2. Пояркова Т.Н., Никулин С.С., Пугачева И.Н., Кудрина Г.В., Филимонова О.Н. Практикум по коллоидной химии латексов. М.: Издательский дом Академии Естествознания. 2011. 124 с.
3. Папков В.Н., Ривин Э.М., Блинов Е.В. Бутадиен-стирольные каучуки. Синтез и свойства. Воронеж: ВГУИТ. 2015. 315 с.