

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ЭКСТРАКЦИИ КОРНЯ ИМБИРЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЫСТРОРАСТВОРИМОГО КОФЕ И ЧАЯ

*Терлецкая В.А., к.т.н., доц., Рубанка Е.В., Зинченко И.Н., к.т.н., доц.  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Республика Украина  
E-mail: rubanka\_ekaterina@rambler.ru*

Производство растительных экстрактов – приоритетное направление переработки пищевого растительного сырья для его использования в технологии пищевых продуктов общего и специального назначения [1]. При создании напитков использование в качестве основы чая и кофе не только экономически целесообразно, но и в значительной степени оправдано, поскольку именно эти напитки имеют наибольшее распространение в бытовой жизни современного человека [4]. Мы предлагаем использования корня имбиря в производстве быстрорастворимого кофе и чая. Известно, что кофе и чай являются сильными антиоксидантами, а добавлении корня имбиря в такой напиток усиливает их действие. Имбирь – отличный антиоксидант, он укрепляет иммунитет, повышает остроту ума и зрения, улучшает память и концентрацию внимания. Это хорошее тонизирующее средство полезное при умственной, эмоциональной и физической усталости. С его помощью можно преодолеть стресс и восстановить силы. Такой напиток стимулирует пищеварение и образования желудочного сока, способствует улучшению секреции желудка [2].

Процесс экстрагирования – основная стадия получения экстрактов из сырья растительного происхождения. Содержание экстрактивных веществ является одной из важных характеристик, которая дает возможность установить качество экстракта, получаемого из растительного сырья. Известно, что процесс извлечения экстрактивных веществ зависит от ряда факторов, таких как гидромодуль, продолжительность экстракции и температура [3]. Поэтому целью данной работы является исследование влияния технологических факторов на процесс извлечения экстрактивных веществ из корня имбиря.

Объектом исследования служили корень имбиря, экстракты на его основе. Имбирь измельчали и экстрагировали. В качестве экстрагента использовали воду, которая служит универсальным экстрагентом [1]. Сырье и полученные экстракты анализировались по общепринятым методикам, получившие наибольшее распространение в экспериментальных исследованиях.

При исследовании химического состава корня имбиря установлено, что содержание экстрактивных веществ составило 18,58 % СР (экстрагент – вода) с влажностью 81,7 %, содержание дубильных веществ – 4,54 % СР, флавоноидов – 1,74 % СР, общий состав аминного азота - 445 мг/100 г продукта, минеральных веществ - 4,04 % СР.

При исследовании влияния технологических факторов на процесс извлечения экстрактивных веществ из корня имбиря было установлено, что существенное влияние оказывает температура экстрагента. Результаты исследований представлены в табл 1.

Таблица 1 - Влияние температуры на процес экстракции корня имбиря

Температура экстракции, °С	Коэффициент преломления света	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Относительная плотность	Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с
50	1,3337	0,4	1,001	1,02
60	1,3338	0,4	1,001	1,03
70	1,3338	0,4	1,001	1,03
80	1,3338	0,5	1,001	1,04
90	1,3338	0,6	1,002	1,04

Из табл 1 видно, повышение температуры экстрагента способствует увеличению выхода сухих веществ. При экстракции сырья водой при температуре 90 °С переход сухих веществ в воду на 65 % выше чем при 50 °С. Это в свою очередь связано с увеличением скорости химических реакций, что приводит к увеличению растворимости сухих веществ в экстрагенте. Горячая вода способствует лучшему разрыву клеточных стенок, ускоряя тем самым диффузионный процесс.

При определении оптимальных режимов процесса экстрагирования необходимо учитывать продолжительность экстракции. Для этого необходимо определить зависимость выхода экстрактивных веществ от продолжительности экстракции. Кинетика извлечения экстрактивных

веществ водой при температуре 90 °С представлена в табл 2.

Таблица 2 - Влияние продолжительности настаивания на процес экстракции корня имбиря

Время экстракции, минут	Коэффициент преломления света	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Относительная плотность	Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с
15	1,3334	0,2	1,0000	1,02
30	1,3336	0,4	1,0004	1,03
45	1,3337	0,6	1,0004	1,03
60	1,3338	0,6	1,0005	1,04
90	1,3338	0,6	1,0010	1,04
120	1,3338	0,6	1,0012	1,04
150	1,3338	0,6	1,0012	1,04
180	1,3338	0,6	1,0012	1,04

Исследования показали, что количество извлеченных сухих веществ прямо пропорционально времени экстрагирования, однако после 45 минут экстрагирования значимых изменений не наблюдается, что подтверждается физико-химическими показателями как динамическая вязкость и относительная плотность. Это объясняется тем, что на протяжении 45 минут происходит диффузия из легкодоступных мест, то есть вымывание из разорванных клеток. После первого часа экстракции начинается экстракция из труднодоступных мест, что приводит к снижению скорости перехода сухих веществ в воду.

Немало важным показателем, который влияет на переход сухих веществ в воду, является гидромодуль. Нами исследовано влияние гидромодуля на выход экстрактивных веществ. Результаты исследований представлены в табл 3.

Таблица 3 - Влияние гидромодуля на процес экстракции корня имбиря

Гидромодуль	Коэффициент преломления света	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Относительная плотность	Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с
1:5	1,3340	0,8	1,001	1,040
1:10	1,3338	0,6	1,001	1,040
1:15	1,3336	0,4	1,001	1,035
1:20	1,3332	0,2	1,001	1,035
1:30	1,3332	0,2	1,001	1,035
1:40	1,3332	0,2	1,001	1,035

Результаты исследований свидетельствуют о том, что при повышении гидромодуля переход сухих веществ в воду значительно увеличивается в перерасчете на один и тот же объем воды, что объясняется увеличением разницы концентрации первичного сока в середине сырья и экстрагента, которая способствует увеличению перехода растворимых веществ в экстрагент.

Анализ данных показывает, что при экстракции корня имбиря водой оптимальными условиями получения водных экстрактов при которых происходит максимальный переход сухих веществ в воду является настаивания при температуре 90°С, продолжительностью 45 минут, соотношение сырье:экстрагент 1:10. Установленные технологические параметры позволят получить увеличение выхода готового продукта для производства быстрорастворимого напитка на основе кофе или чая.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вековцев А.А. Производство сухих растительных экстрактов и оценка их качества / А.А. Вековцев, А.Н. Австриевских, Е.О. Ермолаева, В.М. Позняковский // Пиво и напитки. - 2005. - № 1. - С. 42 - 43.
2. Куликова В.Н. Имбирь – универсальный домашний доктор / В.Н. Куликова. – М.: РИПОЛ классик, 2011. – 64 с.
3. Ооржак У.С. Исследование влияния технологических факторов на процес извлечения экстрактивных веществ из лиственничной губки / У.С. Ооржак, В.М. Ушанова, С.М. Репях // Химия растительного сырья. - 2003. - № 1. - С. 69 - 72.
4. Шендеров Б.А. Чай и кофе – основа для создания функциональных напитков и продуктов питания / Б.А. Шендеров, А.Ф. Доронин // Пиво и напитки. - 2004. - № 2. - С. 94 - 97.