

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ИЗ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ И НЕФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ЛИСТЬЕВ ВИШНИ

А.А. Савина, студент

Е.А. Ларионов, канд. хим. наук

В.М. Ларионова, канд. хим. наук

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского  
(Россия, г. Калуга)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-11-4-213-217

**Аннотация.** В настоящей работе описан способ получения ферментированных листьев вишни, которые могут использоваться как заменитель чая. Изучены особенности полученного ферментированного продукта. Показано, что при данном способе ферментирования происходят существенные изменения в листьях вишни, что выражается в изменении их внешнего вида и появлении приятного специфического запаха. Определено количество экстрактивных веществ в водных и этанольных экстрактах, полученных при различных способах экстрагирования, а также проведены качественные реакции на содержание в экстрактах флавоноидов. Предложен способ определения количества экстрактивных веществ, моделирующий заваривание чая в бытовых условиях.

**Ключевые слова:** водный экстракт, спиртовой экстракт, листья вишни, вишня, флавоноиды, чай, заменитель чая, суррогаты чая.

В настоящее время во многих продуктах питания можно обнаружить большое число синтетических химических веществ, которые способны пагубно влиять на организм. Эти вещества производители используют для придания продуктам определенных качеств. Это могут быть красители, усилители вкуса и запаха, антиоксиданты и консерванты и т.д.

Не является исключением такой продукт как чай. В торговых сетях можно встретить чай с натуральными добавками, а также с синтетическими.

Однако в настоящее время существуют тенденции к использованию в качестве напитка не только традиционного чая, получаемого завариванием чайного листа. Наиболее известным растением, используемым в качестве заменителя чая, является кипрей узколистный. На маркетплейсах можно приобрести такие заменители чая, как ферментированные и неферментированные листья малины, вишни, яблони, брусники, смородины и т.д. В качестве добавок в таких заменителях чая используют ягоды шиповника, облепихи, малины, земляники, а также листья чабреца, Melissa, мяты. Химический состав многих таких растений, не подвергнутых ферментации,

достаточно хорошо изучен. Однако большой интерес представляют ферментированные продукты. Их химический состав и потребительские качества требует детального изучения.

В процессе выбора объекта исследования были собраны и подвергнуты ферментации листья малины, смородины, винограда, котовника кошачьего, земляники и вишни. Однако наибольший интерес представляли собой ферментированные листья вишни. Уже при сборе листьев было отмечено, что при повреждении сосудов листа на его поверхности появляются точки красно-коричневого цвета. Ферментация листьев вишни приводит к появлению у них специфических признаков, описанных в настоящей публикации, и отсутствующих у других ферментированных растений.

Целью настоящей работы является исследование ферментированных и неферментированных листьев вишни, используемых в качестве заменителя чая.

**Материалы и методы исследования, экспериментальная часть**

Листья вишни заготавливались в третьей декаде июля 2023 года в Калужской области. Собранную массу листьев пере-

шали, промыли проточной водой и разделили на две равные части.

С первой части листьев воду после промывки удалили бумажным полотенцем, и далее высушивали их на полимерной пленке, в тени, в естественных условиях.

Для ферментации вторую часть листьев после промывки, без удаления с них воды, помещали в полимерный пакет и замораживали в бытовой морозильной камере в течение двух суток при  $t = -16\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Затем, после размораживания, листья тщательно разминали и плотно укладывали в стеклянный сосуд, горловина которого закры-

валась марлей. Ферментация проводилась при комнатной температуре в течение двух суток. На вторые сутки процесса появился сильный специфический фруктовый запах, а листья покрылись растворимой в воде слизью красно-коричневого цвета. Далее ферментированные листья раскладывали на полимерной пленке и высушивали в тени при комнатной температуре. После высушивания сильный специфический фруктовый запах сохраняется. Внешний вид листьев представлен на рисунке.



Рис. Ферментированные (1) и неферментированные (2) листья вишни

Листья вишни содержат дубильные вещества, органические кислоты, фенольные соединения, витамины, сахара и т.д. [1, 2]. Однако очевидно, что в процессе ферментации происходят процессы, приводящие к изменению качественного и количественного состава данного сырья.

Одними из основных веществ в растениях, обладающих антиоксидантной активностью, являются флавоноиды. Для подтверждения наличия флавоноидов в исследуемых объектах были проведены качественные реакции, приведенные в работах [3-5].

Для исследований были приготовлены водные и этанольные экстракты. Для этого ферментированные и неферментированные листья вишни измельчали до размера частиц, проходящих через сито с диаметром ячеек 1 мм.

Для получения водных экстрактов навески ферментированных и неферментированных листьев массой по 0,5 г (точная навеска), помещали в плоскодонные колбы на 100 мл. Нагретую до кипения ди-

стиллированную воду приливали по 40 мл в каждую колбу, закрывали колбы пробками с обратным холодильником и ставили на водяную баню при  $99\text{ }^{\circ}\text{C}$  на 15 минут. Далее колбы вынимали из водяной бани и проводили настаивание содержимого в течение 45 минут.

Для получения спиртовых экстрактов отбирали навески по 0,5 г (точная навеска), помещали их в плоскодонные колбы на 100 мл и добавляли по 40 мл этилового спирта (70%), закрывали пробками с обратным холодильником и ставили на водяную баню. После закипания спирта колбы вынимали и настаивали содержимое в течение 45 минут.

Далее полученные водные и спиртовые экстракты фильтровали (фильтр «синяя лента»).

Неполярные соединения (хлорофилл, смолы и т.д.) методами, описанными в [3], не отделялись, реакции проводились непосредственно в полученных экстрактах.

Результаты проведения качественных реакций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Качественные реакции, проведенные в водных и этанольных экстрактах из ферментированных и неферментированных листьев вишни

Реагент	Ожидаемая окраска	Неферментированные листья вишни	Ферментированные листья вишни
		водные экстракты (в.э.)/ этанольные экстракты (э.э.)	
Mg/HCl конц. (цианидиновая проба)	красный, оранжевый	розово-красный (в.э.)/ розово-красный (э.э.)	розово-красный (в.э.)/ окраска отсутствует (э.э.)
1% раствор AlCl <sub>3</sub> в спирте	от бледно-желтой до желтой	жёлтый (в.э.)/ желто-коричневый (э.э.)	жёлто-зелёный (в.э.)/ желто-зеленый (э.э.)
1% водный раствор железозаммониевых квасцов	зелёный, тёмные оттенки до чёрного, серые оттенки до серо-фиолетового	зелёный, взвесь (в.э.)/ зелено-коричневый (э.э.)	зелёно-корич. (в.э.)/ темно-зеленый (э.э.)
1% спиртовой раствор Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	красный, желтый	жёлтый, взвесь (в.э.)/ окраска отсутствует (э.э.)	жёлтый, взвесь (в.э.)/ окраска отсутствует (э.э.)
FeCl <sub>3</sub> (1% спиртовой раствор)	синий, фиолетовый, зеленый, коричневый	зелёный (в.э.)/ темно-зеленый (э.э.)	зелёный с коричневым оттенком (в.э.)/ жёлто-зеленый (э.э.)
1% раствор ванилина в концентрированной соляной кислоте	красно-фиолетовый, ярко-красный, ярко-жёлтый, малиновый, розовый	красный (в.э.)/ малиновый (э.э.)	красный (в.э.)/ фиолетовый (э.э.)
NH <sub>3</sub> (p-p)	жёлтый, оранжевый, красный, синий, фиолетовый	жёлтый (в.э.)/ окраска отсутствует (э.э.)	жёлтый (в.э.)/ желтый (э.э.)

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что сырьё и экстракты из него содержат флавоноиды. При проведении большинства реакций на флавоноиды, сопутствующие соединения, присутствующие в экстрактах, не оказали влияния на появление характерного окрашивания.

Определение массы экстрактивных веществ в ферментированных и нефермен-

тированных экстрактах проводилось по двум методикам.

По первой методике экстракты готовились способом, описанным выше. По 10 мл экстрактов помещали в предварительно подготовленные фарфоровые чашки. Высушивание проводилось при 105 °С до постоянной массы. По полученным данным рассчитывали массовую долю экстрактивных веществ. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2. Массовая доля экстрактивных веществ в водных и этанольных экстрактах ферментированных и неферментированных листьев вишни.

Водные экстракты		Этанольные экстракты	
Неферментированные листья вишни	Ферментированные листья вишни	Неферментированные листья вишни	Ферментированные листья вишни
4,18 ± 0,01 %	4,22 ± 0,02 %	4,31 ± 0,02 %	4,51 ± 0,01 %

Полученные результаты свидетельствуют о том, что этанол извлекает несколько большее количество веществ.

Поскольку листья вишни используются как заменитель чая, то нами была предложена методика определения количества

экстрактивных веществ, полученных в условиях, моделирующих заваривание чая в пакетиках в бытовых условиях. Для этого навески ферментированных и неферментированных листьев вишни массой по 2,0 г (точная навеска) помещали в стаканы

и приливали по 200 мл кипящей дистиллированной воды. Далее стаканы помещали в термостатируемый шкаф (25 °С). После остывания до установленной температуры экстракты фильтровали. По 10 мл экстрак-

тов высушивали при 105 °С в предварительно подготовленных фарфоровых чашках. Результаты исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3. Массовая доля экстрактивных веществ в водных экстрактах, ферментированных и неферментированных листьев вишни, полученных в условиях, моделирующих заваривание чая

Водные экстракты	
Неферментированные листья вишни	Ферментированные листья вишни
0,68 ± 0,02 %	0,74 ± 0,02 %

Из проведенных экспериментов по определению количества экстрактивных веществ следует, что из ферментированных листьев вишни извлекается несколько большее количество экстрактивных веществ, чем из неферментированных.

#### Заключение

При ферментировании листьев вишни по предложенной методике происходят изменения качественного состава исследуемого объекта, что выражается в измене-

нии цвета листьев, покрытии их водорасстворимой слизью красно-коричневого цвета.

Как ферментированные, так и неферментированные листья вишни содержат флавоноиды, что подтверждается проведенными качественными реакциями.

Из ферментированных листьев вишни извлекается большее количество экстрактивных веществ, чем из неферментированных.

#### Библиографический список

1. Александрова, Е.Г. Влияние технологии обработки листьев вишни на качество чайного напитка / Е.Г. Александрова, Т.Г. Лазарева // Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 28 февраля – 02.2023 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. – С. 183-189.
2. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – Москва: ТрансЛит, 2009. – 133 с.
3. Основы фитохимического анализа: Учебное пособие / Р.Г. Фархутдинов, Н.В. Кудашкина, Р.А. Зайнуллин [и др.]. – Уфа : Башкирский государственный университет, 2016. – 288 с. – ISBN 978-5-7477-4096-9. – EDN ZXVIT.
4. Музыкакина Р.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах / Р.А. Музыкакина, Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 289 с.
5. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музыкакина, Г.А. Толстикова; РАН, Сиб. отд., Новосибир. ин-т органической химии. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2007. – 232 с.

---

**RESEARCH OF EXTRACTS FROM FERMENTED AND UNFERMENTED CHERRY LEAVES**

**A.A. Savina**, *Student*

**E.A. Larionov**, *Candidate of Chemical Sciences*

**V.M. Larionova**, *Candidate of Chemical Sciences*

**Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski**  
(Russia, Kaluga)

***Abstract.** This paper describes a method for producing fermented cherry leaves that can be used as a tea substitute. The features of the obtained fermented product have been studied. It is shown that with this method of fermentation, significant changes occur in cherry leaves, which is expressed in a change in their appearance and the emergence of a peculiar flavor. The amount of extractive substances in aqueous and ethanol extracts obtained by various extraction methods was determined, as well as qualitative reactions to the content of flavonoids in the extracts were carried out. A method for determining the amount of extractive substances, simulating tea brewing in domestic conditions, is proposed.*

***Keywords:** aqueous extract, alcohol extract, cherry leaves, cherry, flavonoids, tea, tea substitute, tea surrogates.*