

УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА И ПОВЫШЕНИЕ ЕГО КАЧЕСТВА ПУТЕМ ФЕРМЕНТАЦИИ ЦВЕТКОВ РОЗЫ СВЕРХВЫСОКИМИ ЧАСТОТАМИ

Гербер К.В., аспирант

Шляпников В.А., д.т.н., профессор, ведущий сотрудник

Институт сельского хозяйства Крыма НААН Украины

Завалий А.А., к.т.н., доцент кафедры виноделия и ТБП

ЮФ НУБиП «Крымский агротехнологический университет»

В статье приведены результаты исследований по оптимизации параметров обработки цветков розы эфиромасличной сверхвысокими частотами перед переработкой. В результате получены графические зависимости количества эфирного масла и конкрета розы от параметров облучения СВЧ, определен оптимальный диапазон воздействия лучей на исходное сырье по продолжительности и интенсивности обработки.

***Ключевые слова.** Эфирное масло, цветки розы, ферментация, СВЧ облучение.*

Постановка задачи. Эфирные масла – это летучие смеси органических соединений сложного состава, вырабатываются растениями и обуславливают их запах. Порядка трёх тысяч эфиромасличных растений насчитывают на Земном шаре, и только 150 из них имеют промышленное значение. Одним из основных эфиромасличных растений с ценным эфирным маслом, имеющим широкий диапазон использования, является эфиромасличная роза. В Украине плантации розы расположены только в Крыму, а её переработка осуществляется преимущественно способом экстракции с получением конкрета.

В цветках розы большая часть эфирного масла находится в связанном состоянии. В процессе ферментации под влиянием ферментов самого цветка происходит гидролиз β -глюкозидов и тем самым увеличивается содержание свободного эфирного масла. Основным показателем в контроле технологического процесса при составлении материального баланса является содержание в цветках растений эфирного масла.

Практика показывает, что количество и качество получаемого розового масла зависит от качества сырья, а также от способов его подготовки и переработки.

Целью наших исследований было подтверждение гипотезы об увеличении количества эфирного масла и повышении его качества путем ферментации цветков розы СВЧ лучами.

Основные результаты работы

Исследования проводились в период 2011–2013 годы с материалом, выращенном на опытных участках отдела селекции Института

эфиромасличных и лекарственных растений НААН Украины (ГОХ «Крымская Роза» Белогорского района АР Крым).

Материалом для исследований являлась Роза эфиромасличная – сорт Лань национальный стандарт. Для исследований использовали растительный материал, собранный в фазе массового цветения.

Исследования выполнены в условиях лаборатории отдела технологии переработки эфирных масел и лекарственных культур сельского хозяйства Крыма. Для обработки цветочного сырья использовали СВЧ печь марки «Samsung». Использовались различные режимы обработки по мощности (от 100 до 900Вт) и по продолжительности воздействия (от 0,5 до 2,5 минут) электромагнитного излучения (рис.1).



Рис.1. Обработка розы эфиромасличной в СВЧ печи

По окончании ферментации навески сырья розы помещали в колбы: в одном варианте в водно-солевой раствор, во втором варианте – в воду и проводили гидродистилляцию по методу Далматова К.Р. При этом получали розовый дистиллят, в котором определяли содержание эфирного масла розы методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ).

Для сравнения использован контрольный образец, полученный путем остановки процесса маслонакопления в сырье добавлением кипятка. Таким образом, экспериментально создана возможность сравнения массовой доли эфирного масла и его компонентный состав в ферментированном и неферментированном сырье. Массовую долю эфирного масла в дистилляте и компонентный состав определяли методом ГЖХ на капиллярных колонках. Для разделения компонентов эфирного масла были использованы кварцевые капиллярные колонки с полярными и неполярными жидкими фазами. Исследования показали, что более полное разделение компонентов эфирного масла происходит на колонке с полярной жидкой фазой карбовакс 20М, длиной 5000 см, с внутренним диаметром $3,2 \cdot 10^{-2}$ см, при температуре испарителя и детекторного блока 200 и 220 °С соответственно.

Так как дистиллят и мисцелла эфиромасличной розы имеют идентичный компонентный состав, то условия хроматографии были одинаковыми.

Параметры процесса проведения анализа:

- продолжительность – 1 час 30 минут 48 сек;
- температура термостата – 120 °С;
- длительность – 5 мин;
- далее программирование температуры со скоростью 0,5 °С/мин до 126 °С, далее со скоростью 1,2 °С/мин до 200 °С;
- газ-носитель – азот;
- давление на входе в газохроматографическую колонку – 100 КПа;
- продолжительность – 17 мин,
- далее со скоростью 0,5 КПа в мин до 131,4 КПа;
- деление потока 1/64.

Для выделения конкрета использовали экстракцию сырья в аппарате Сокслета (рис.2) с насадкой для экстрагирования твердых веществ типа НЭТ по ГОСТ 25336-82 вместимостью 250 см³.



Рис.2. Изучение экстракции сырья в аппарате Сокслета

В качестве растворителя использовали экстракционный бензин марки П 63/75. Определение массовой доли эфирного масла в полученных дистиллятах и мисцеллах определяли методом внутреннего стандарта с использованием стандартных свидетелей-метчиков фирмы «Fluka» (Швейцария). Массовую долю компонентов в эфирном масле розы определяли методом нормализации. Все исследования проводили в сравнении с контролем, указанным выше. Определение проводили в 3-х кратной аналитической повторяемости.

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием пакета прикладных компьютерных программ EXEL 7,0.

Результаты и обсуждение. Результаты экспериментов за период 2011-2013гг. показали, что СВЧ облучение даёт увеличение содержания эфирного масла до 55-60 %, причем увеличение эфирного масла в сырье наблюдается при воздействии СВЧ лучей за короткий промежуток времени (до 1,5 минут) и при мощности облучения от 100 до 600 Вт. (рис. 3).

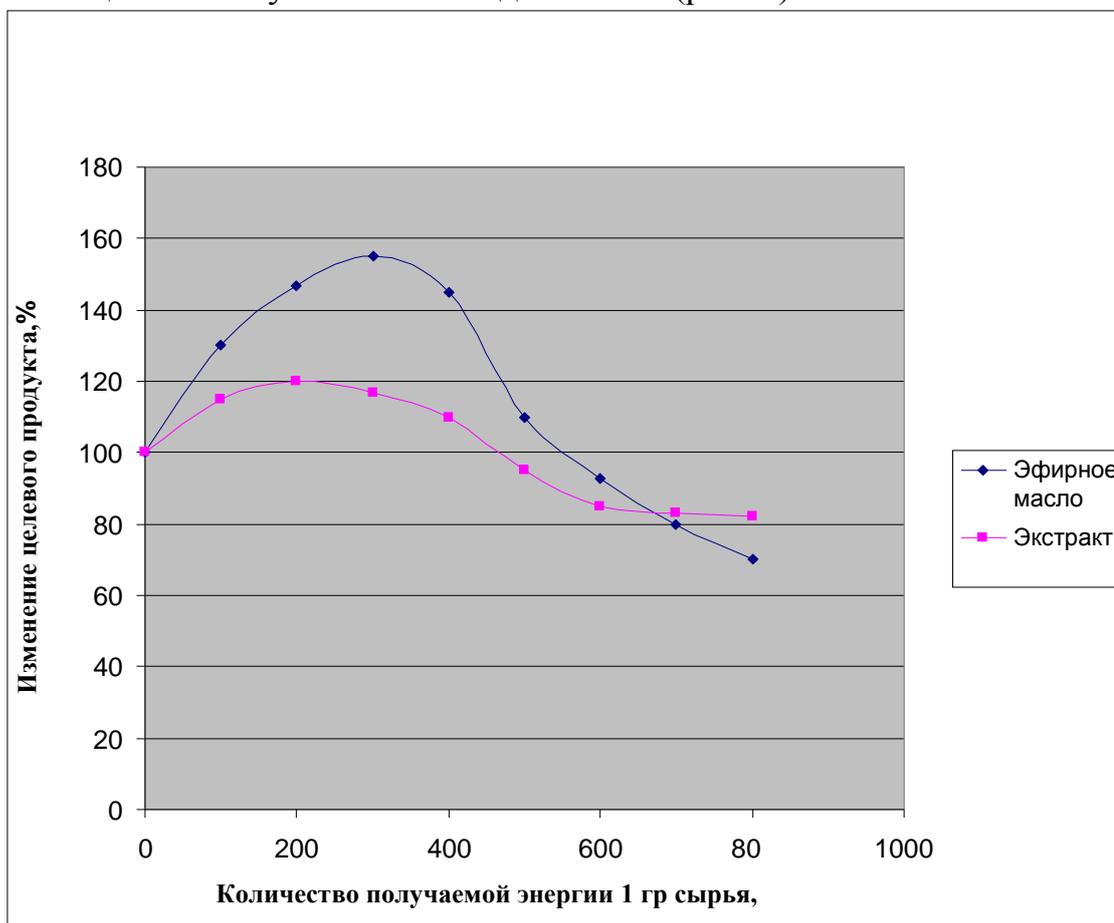


Рис. 3. График изменения содержания целевого продукта в зависимости от получаемой энергии

Как видно из графика выход эфирного масла возрастает относительно контрольного образца в значениях от 100 до 300 Дж/гр, точка экстремум приходится на значение 300 Дж/гр, далее содержание эфирного масла снижается и в значении 550 Дж/гр равняется количеству масла в ферментированном сырье. После чего кривая с увеличением значения получаемой энергии значительно уменьшается, что связано с испарением влаги с эфирным маслом из сыря.

Полученные лабораторные данные по конкрету розы эфиромасличной представлены на графике в виде кривой экстракта.

Как видно из графика содержание целевого продукта (конкрета) возрастает относительно контроля от 100 до 220 Дж/гр, точка экстремум приходится на значение 220 Дж/гр, далее содержание конкрета уменьшается

и в значении 460 Дж/гр равняется контролю. В последующих значениях наблюдается уменьшение конкрета. Увеличение конкрета по сравнению с неферментированным образцом, используя данный метод подготовки сырья к переработке, составило 20 %, что является естественным, так как эфирное масло является составляющим компонентом конкрета.

Увеличение содержания эфирного масла в конкрете является положительным, так как увеличивается выход абсолютного масла и улучшается его качество.

При воздействии на сырьё СВЧ волн изменяется и компонентный состав эфирного масла. В таблице 1 представлены данные неферментированного образца и точки экстремума (наилучший показатель СВЧ ферментации).

Таблица 1

Сравнительная таблица компонентного состава в неферментированном образце и в точке экстремума эфирного масла

Количество энергии, полученное во время облучения 1 гр сырья	Массовая доля, %			
	Цитронеллола, %	Нерола, %	Гераниола, %	β-ФЭС, %
Контроль (неферментированное сырьё)	11,6	12,47	25,73	66,92
Наилучший показатель (точка экстремума-360 Дж/гр)	6,7	11,36	28,49	53,43

Проведена работа по сравнению вариантов СВЧ ферментации сырья розы в зависимости от размещения навески:

- СВЧ ферментация сырья, расположенного на стеклянном подносе слоем в один цветок,
- СВЧ ферментация сырья, расположенного в стеклянной ёмкости с закрытой крышкой,
- СВЧ ферментация сырья, расположенного в стеклянной ёмкости с закрытой крышкой, навеска сырья погружена в солевой раствор.

Также полученные данные сравнивали со стандартными условиями ферментации (настаиванием 2 ч в солевом растворе при температуре окружающей среды 50⁰С).

Обработка сырья СВЧ лучами не даёт увеличения выхода эфирного масла по сравнению со стандартной ферментацией, но улучшает его качественный состав. Массовая доля цитронеллола во всех вариантах превышает контроль. При сравнении всех вариантов ферментации наилучшим для предварительной обработки является СВЧ ферментация сырья, расположенная в стеклянной ёмкости с закрытой крышкой, навеска сырья погружена в солевой раствор.

Выводы.

По результатам проведенных экспериментальных исследований можно сделать вывод о том, что:

- установлена принципиальная возможность использования СВЧ для подготовки цветков розы к переработке методом гидродистилляции и экстракции;
- показано, что в определенных режимах увеличивается количество эфирного масла по сравнению со свежими цветками на 55 % при гидродистилляции и на 20 % при переработке сырья методом экстракции;
- данный метод обработки СВЧ опробован на других эфиромасличных культурах - лаванда, немета, полынь таврическая, и также были получены положительные результаты;
- Выход эфирного масла, полученного описанным способом не превышает выход эфирного масла при стандартной ферментации способом настаивания в течение 2 ч в солевом растворе при температуре окружающей среды 50⁰С, но качество его существенно улучшается. Уменьшается массовая доля β-ФЭСа на 18,74%. Массовая доля цитронеллола во всех вариантах превышает данный показатель в неферментированном образце.
- данный способ ферментации сокращает время на подготовку сырья к переработке до нескольких минут, а также не оставляет вредных для окружающей среды отходов производства.

Список использованных источников

1. Батурия Н. Эфирные масла лекарственных и пряно-ароматических растений. Тбилиси, 2007. с.206–210.
2. Чипига А.П. Справочник технолога эфиромасличного производства / Чипига А.П., Зюков Д.Г., Найденова В.П., Волченков В.Ф., Персидская К.Г. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981–184 с.
3. Кондрацкий А.П. Технология эфиромасличного производства / Кондрацкий А.П., Сокольников Н.П.-М.: Пищепромиздат, 1958. –202с.
4. Зюков Д.Г. Технология и оборудование эфиромасличного производства / Зюков Д.Г., Андреевич Е.Н., Чипига А.П. – М.: Пищевая промышленность, 1979. –191 с.
5. Сидоров И.И. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ / Сидоров И.И., Турышева Н.А., Фалеева Л.П., Ясюкевич Е.И. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. –368 с.

Гербер К.В., Шляпников В.А., Завалий А.А. Збільшення кількості ефірного масла і підвищення його якості шляхом ферментації квіток троянди надвисокими частотами

В статті приведені результати досліджень по оптимізації параметрів обробки квіток троянди ефіромасличної надвисокими

Gerber K.V., Shliapnikov V.A., Zavaliy A.A. Increasing the amount of essential oil and improve its quality by fermentation flowers roses ultrahigh frequencies

In the article the results of researches are resulted on optimization of parameters of treatment of flowers of rose of efiromaslichnoy by hyperfrecyencys before processing.

частотами перед переробкою. В результаті отримані графічні залежності кількості ефірного масла і конкретно троянди від параметрів опромінення СВЧ, визначений оптимальний діапазон дії променів на вихідну сировину за тривалістю і інтенсивністю обробки.

Ключові слова. Ефірне масло, квітки троянди, ферментація, СВЧ опромінення.

Graphic dependences of amount of essential oil and concrete of rose are as a result got on the parameters of irradiation SVCH, the optimum range of influence of rays is certain on a feedstock on duration and intensity of treatment.

Keywords. Essential oil, flowers of rose, fermentation, SVCH irradiation.