

имел среднюю степень спороношения. На водном агаре споры отсутствовали. Также следует отметить, что во всех средах макроконидии были еще не зрелыми на четырнадцатый день учета, кроме КГА, на котором они созрели уже на десятый день.

Сравнительное изучение скорости роста мицелия *F. sporotrichioides* позволило выделить как наиболее пригодные для культивирования и идентификации этого вида две из десяти питательных сред, а именно морковный и томатный агары по следующим критериям: обеспечение максимальной степени спороношения и быстрого роста и развития мицелия, легкость в приготовлении. Среду Ниренберга можно использовать для получения большого количества конидий гриба. В связи с высокой вариативностью культуральных признаков *F. sporotrichioides* рекомендуем использовать среды различного состава.

Литература

1. Якуба Г. В., Мищенко И. Г. Распространение грибов рода *Fusarium* на плодовых культурах юга России // Плодоводство и ягодоводство России. 2019. Т. 58. С. 206–211.
2. Гагкаева Т. Ю., Гаврилова О. П., Левитин М. М., Новожилов К. В. Фузариоз зерновых культур // Защита и карантин растений. Приложение. 2011. № 5. 44 с.
3. Осокина Н. В. Морфологические реакции яровой тритикале и грибов рода *Fusarium* L. на воздействие регуляторов роста. Автореф. дисс. канд. с-х. наук. М.: РГАУ-МСХА, 2016. 23 с
4. Султанова М. Х. Влияние источников питания на рост, развитие и патогенность гриба *Fusarium oxysporum* f. *vasinfectum* // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2011. Т. 54. № 10. С. 851–855.
5. Практикум по микробиологии: учеб. пособие // Под ред. А. И. Нетрусова. М.: Академия, 2005. 608 с.
6. Leslie J. F., Summerell B. A. The *Fusarium* Laboratory Manual. Australia: Blackwell Publishing, 2006. P. 388.

UDC 632.4.01/08

Astapchuk I. L., Marchenko N. A., Yakuba G. V., Nasonov A. I.

Selection of the optimal culture medium for cultivation *Fusarium sporotrichioides* Sherb.

Summary. The influence of various culture media on the growth, morphological and cultural characteristics of the fungus *F. sporotrichioides* was studied. Ten culture media were used in our research. A comparative study of the growth rate of the *F. sporotrichioides* mycelium made it possible to identify two media that are the most suitable for the cultivation and identification of this species, namely carrot and tomato agar. We took into account such criteria as ensuring the maximum degree of sporulation, rapid growth and development of mycelium (the 7th day), colony diameter (71–78 mm), as well as the ease of preparation. Nirenberg culture medium can be used to obtain a large number of conidia of the fungus. Because of the high variability of cultural characteristics of *F. sporotrichioides*, we recommend using different composition of media.

Keywords: apple-tree, *Fusarium sporotrichioides*, growing medium.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-4

УДК 633.8/665.5

Белова Ирина Викторовна¹, Грунина Елена Николаевна¹, Глумова Наталья Всеволодовна²

Перспективы комплексной переработки розмарина в Крыму

¹ФГБУН «Научно - исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»;

² Академия биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского»
e-mail: Belova_Irina80@mail.ru

Природно-климатические условия Крыма оптимальны для выращивания основных и перспективных эфиромасличных культур. Среди перспективных эфиромасличных культур особый интерес производителей эфиромасличной продукции вызывает культура розмарина лекарственного, растущего повсеместно на

Южном берегу Крыма, эфирное масло которого пользуется высоким спросом и востребовано на отечественном и мировом рынках эфиромасличной продукции.

Розмарин (*Rosmarinus officinalis* L.) – вечнозеленый, теплолюбивый кустарник семейства Яснотковых Lamiaceae известен с библейских времен, в Древней Греции и Риме широко использовался в лечебных целях. Розмарин существует в виде нескольких хемотипов, отличающихся окраской цветков и компонентным составом эфирного масла, при этом промышленное значение имеют два основных: камфорно-борнеольный (содержание камфоры составляет 7,0–25,0 %, борнеола – 3,0–14,0 %) и цинеольный (содержание 1,8-цинеола составляет 11,0–13,0%) [1, 2].

Эфирное масло розмарина (Oil of Rosemary) получают из надземной части растения в фазу массового цветения методом паровой дистилляции, его промышленный выход в пересчете на свежее сырье составляет 1–1,5 %. Вырабатывается в сравнительно небольших объемах, основными его производителями являются Испания (поставляет на мировой рынок эфирное масло камфорно-борнеольного типа), а также Тунис, Марокко, Италия (поставляют на мировой рынок эфирное масло преимущественно цинеольного типа) [3]. С давних времен Венгрия также является поставщиком продуктов переработки розмарина на мировой рынок, при этом венгерское эфирное масло в большей степени относится к камфорно-борнеольному типу [1]. Переработка сырья розмарина с целью получения эфирного масла осуществлялась в Крыму в 60–70-е гг. XX столетия на единственном заводе в п. Наташино, который входил в состав Алуштинского эфиромасличного комбината. В настоящее время переработка розмарина лекарственного с целью получения эфирного масла в небольших объемах осуществляется в Крыму на предприятии АО «Алуштинский эфиромасличный совхоз-завод» (п. Розовый). Натуральное эфирное масло находит широкое применение для производства парфюмерных отдушек, мыловаренном производстве, производстве товаров бытовой химии, а также нетрадиционной медицине при заболеваниях опорно-двигательного аппарата. Стоимость эфирного масла розмарина зависит от его состава и на мировом рынке составляет 50–80 долларов США за 1 кг. Достаточно высокий коммерческий спрос на эфирное масло розмарина обуславливает интерес производителей эфиромасличной продукции к этой культуре, а в связи с необходимостью расширения ассортимента отечественной эфиромасличной продукции в целях максимально возможного импортозамещения товаров [4]. Переработка сырья розмарина только для получения эфирного масла по классической схеме переработки цветочно-травянистого сырья не позволяет использовать большей части фитопотенциала этой культуры, содержащей в своем составе аминокислоты, фитостерины, витамины [5, 6]. Комплексная переработка сырья розмарина лекарственного позволит получить ряд ценных дополнительных продуктов, которые найдут свое применение, в производстве парфюмерно-косметической продукции и в производстве лечебно-профилактических и фармацевтических препаратов.

Цель работы – предложить комплексную технологию переработки сырья розмарина лекарственного, обосновать ее применение для максимально возможного использования фитопотенциала растения и показать ее перспективы для расширения ассортимента востребованной отечественной эфиромасличной продукции.

Сырье розмарина, выращенное в условиях Южного берега Крыма (г. Алушта, г. Ялта) отбирали в фазу массового цветения [7]. Исследования технологических режимов и параметров переработки сырья розмарина проводили в лабораторных условиях отдела переработки и стандартизации эфиромасличного сырья ФГБУН «НИИ сельского хозяйства Крыма» в период цветения розмарина в 2018 и 2019 гг.

Содержание влаги в сырье определяли гравиметрическим методом, массовую долю эфирного масла – способом паровой дистилляции, которую проводили в

лабораторных кубиках с гидравлическим затвором [8]. Для получения водного концентрата розмарина конденсат, образовавшийся после паровой дистилляции сырья, фильтровали для удаления механических примесей, далее упаривали на кипящей водяной бане и помещали в сушильный шкаф при температуре 120°C в течение шести часов до полного высушивания. Для получения спиртового экстракта розмарина обыкновенного отходы сырья после отбора средней пробы и дистилляции заливали 50 % раствором спирта этилового ректифицированного в соотношении 1:2 при температуре 45–50 °С и настаивали в течение 4-6 часов в темном месте при постепенном снижении температуры до +8° С (± 1 °С). После окончания процесса настаивания водно-спиртовой экстракт отфильтровывали и отгоняли летучие ароматические соединения со спиртом этиловым, используя вакуумный роторный испаритель ИРФ-1, при температуре 38 °С и остаточном давлении 13,3–15,5 кПа. Компонентный состав эфирного масла определяли методом хромато-масс-спектрометрии на приборе HP Agilent 6890&MSD 5893 (USA), в режиме программирования температуры 70–160 °С со скоростью 2°/минуту, колонки капиллярные кварцевые, неподвижная жидкая фаза Carbowax 20M, газ-носитель – гелий, время анализа – 45 минут.

Влажность сырья составила 55,6 % (2018 г.) и 64,3 % (2019 г.). Выход эфирного масла составил 1,04 % (2018 г.) и 1,16% (2019 г.) к массе свежего сырья. Эфирное масло розмарина представляло собой легкоподвижную жидкость светло-желтого цвета с бальзамическим запахом и жгучим пряно-ароматическим вкусом. В составе эфирного масла, выделенного из сырья урожая 2019 г. идентифицированы терпеновые углеводороды (α -пинен, β -пинен, γ -терпинен, лимонен, мирцен, сабинен), суммарное их содержание составляет 40,92% (рисунок).

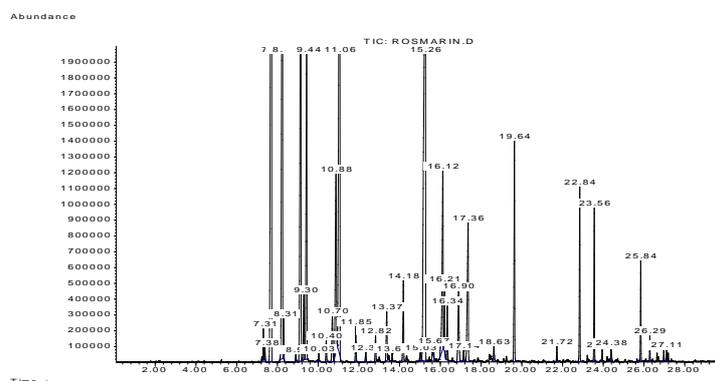


Рисунок – Типичная хроматограмма эфирного масла розмарина лекарственного

Содержание 1,8-цинеола в составе эфирного масла составило 13,55 %, содержание камфоры и борнеола находилось на уровне 15,29 % и 3,57 % соответственно. Душистая вода розмарина, полученная после отделения первичного эфирного масла, содержит в своем составе эфирное масло, которое придает ей характерный аромат и свойства (содержание эфирного масла – 0,031 %), она обладает антиоксидантным, бактерицидным действием, усиливает действие антицеллюлитных препаратов.

Водный, упаренный концентрат розмарина представляет собой густую мазеобразную массу темного цвета с характерным запахом и может быть использован в качестве наружного средства для лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата. Лиофилизированный водный экстракт розмарина лекарственного обладает противовоспалительным действием. Входит в состав фармацевтического препарата «Канефрон». Спиртовой экстракт розмарина лекарственного – аналог широко известной «Воды королевы Венгрии» – натуральный ароматический продукт. По данным

литературы, способен оказывать тонизирующее, омолаживающее и очищающее действие на кожу, активизировать микроциркуляцию крови. Возможно использование в производстве парфюмерных изделий (туалетных, парфюмированных вод).

Результаты проведенных исследований дают основание считать, что комплексная переработка сырья розмарина лекарственного должна включать следующие стадии: приемка сырья на перерабатывающее предприятие; измельчение сырья; паровая дистилляция в аппаратах периодического действия; конденсация паров эфирного масла и воды в теплообменнике, декантация эфирного масла в приемнике маслоотделителе; приведение эфирного масла в товарный вид, включающий отстаивание и вакуум-сушку; сбор и фильтрация дистилляционной воды; фасовка, упаковка натуральной, душистой воды (гидролата). Дополнительными технологическими процессами комплексной переработки сырья розмарина следует считать: сбор жидкой фазы отходов после дистилляции (конденсат), упаривание конденсата, получение водного концентрата розмарина, при возможности – его лиофилизацию, а также экстракцию отходов свежего сырья и твердой фазы отходов после дистилляции этиловым спиртом, получение спиртового экстракта, его фасовка, упаковка.

Предлагаемая комплексная технологическая схема отличается от классической тем, что позволяет на 90 % использовать фитопотенциал растительного сырья розмарина лекарственного. В результате комплексной переработки кроме эфирного масла розмарина возможно получение дополнительных товарных продуктов: натуральной душистой воды (гидролата) розмарина, водного концентрата розмарина (упаренного, лиофилизированного), спиртового экстракта розмарина, которые позволят перерабатывающему предприятию получить дополнительную прибыль и будут востребованы в различных отраслях промышленности.

Литература

1. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М: Пищевая промышленность, 1999. 282 с.
2. Работягов В. Д., Палий А. Е., Курдюкова О. Н. Эфирные масла ароматических растений. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2018. 207с.
3. ГОСТ ISO 1342-2017. Масло эфирное розмариновое (*Rosmarinus officinalis* L.). Технические условия. Минск: Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2017. 16 с.
4. Черкашина Е. В. Процесс интеграции Республики Крым в Российское экономическое пространство как стимул развития эфиромасличной и лекарственной отрасли страны // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=12776> (дата обращения: 26.03.2020).
5. Логвиненко Л. А., Хлыпенко Л. А., Марко Н. В. Ароматические растения семейства Lamiaceae для фитотерапии. Фармация и фармакология. 2016. № 4(4). С. 34–47. DOI: 10.19163/2307-9266-2016-4-4-34-47.
6. Никитина А. С., Тохсырова З. М. Элементный состав побегов розмарина лекарственного (*Rosmarinus officinalis* L.), интродуцированного в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института // Фармация и фармакология. 2017. Т.5. № 6. С. 581–588. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/elementnyy-sostav-pobegov-rozmarina-lekarstvennogo-rosmarinus-officinalis-l-introdutsirovannogo-v-botanicheskom-sadu-pyatigorskogo> (дата обращения: 27.03.2020).
7. ГОСТ 34213-2017. Сырье эфиромасличное цветочно-травянистое. Методы отбора проб, определения влаги, примесей и эфирного масла. М.: Стандартинформ, 2017. 23 с.
8. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел // Под ред. Карпачевой А. Н. Симферополь. ВНИИЭМК. 1972. 107 с.

UDC 633.8/665.5

Belova I. V., Grunina E. N., Glumova N. V.

Prospects for the integrated processing of rosemary in the Crimea

Summary. A complex technology for processing raw rosemary is proposed. This technological scheme allows making maximum use of the phytopotential of *Rosmarinus officinalis* L. raw materials and expanding the range of essential oil products. As a result of complex processing, it is possible to obtain not only rosemary essential oil but also such

additional products as natural fragrant water, aqueous and alcoholic extracts of rosemary, etc. These products will allow the processing company to gain extra income and will be in demand in various industries.

Keywords: rosemary raw materials, rosemary essential oil, complex technology, processing of rosemary raw material, aqueous extract of rosemary, alcoholic extract of rosemary.

DOI 10.33952/2542-0720-2020-5-9-10-5

УДК 632.937:634.8

Буровинская Маргарита Владимировна, Юрченко Евгения Георгиевна

Вредоносность альтернариозной пятнистости на различных по генотипу сортах винограда

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
e-mail: yug.agroekos@yandex.ru

Альтернариозная пятнистость является новым заболеванием для культуры винограда в Западном Предкавказье, отмечается с середины двухтысячных годов XXI века, особенно сильно поражает листья. Признаками болезни являются округлые некротические пятна черного, темно-бурого, сероватого цвета [1]. Некрозы могут быть вызваны различными стратегиями вирулентности микопатогена – ферментами, разрушающими клеточную стенку, фитотоксическими соединениями и активными формами кислорода (АФК) для индуцирования некроза [2–4]. Листья, пораженные альтернариозом, становятся хлоротичными, при сильном поражении – усыхают.

Целью исследований было оценить вредоносность альтернариоза при развитии на различных по генотипу сортах винограда.

Исследования проводили на виноградниках АО «Южная» Темрюкского района. Объектами исследований являлись альтернариозная пятнистость и растения винограда сортов Совиньон блан и Бианка. Сорт Совиньон блан – белый технический сорт винограда западноевропейской эколого-географической группы – *Vitis vinifera* convar. occidentalis Negr. subconvar. gallica Nem.; сорт Бианка – белый технический евроамериканский гибридный сорт (сложный межвидовой гибрид – *V. vinifera* + *V. labrusca* + *V. riparia* + *V. rupestris* + *V. berlandieri* + *V. aestivalis* + *V. cinerea*) [5]. Учеты развития и распространения болезни проводили в течение 2018–2019 гг. с помощью маршрутных обследований стационарных опытных участков виноградников по адаптированной методике [1]. Идентификацию патогенов проводили в лабораторных условиях с помощью посева на картофельно-морковный агар по Симмонсу [6]. Вредоносность устанавливали по снижению среднего урожая с куста и сахаристости сока ягод у больных растений относительно здоровых в процентах [7]. Массовую концентрацию сахаров определяли рефрактометрическим методом согласно ГОСТ 27198-87, урожай учитывали вручную путем взвешивания в четырехкратной повторности с варианта [8]. На каждую градацию поражения альтернариозом брали по восемь кустов (четыре повторности по два куста).

В 2018 и 2019 гг. динамика развития и распространения альтернариоза была схожей. Первые признаки альтернариоза на листьях на сорте Бианка появились в фенофазу «конец цветения», на сорте Совиньон блан – в фенофазу «конец формирования грозди». В июне показатели развития и распространения болезни на сорте Бианка (в среднем по годам) составляли 40,7 и 78,1 %, в июле – 70,9 и 85,4 %, в августе – 90,8 и 95,7 % соответственно. Течение болезни на сорте Совиньон Блан отличалось меньшей интенсивностью – развитие и распространение в июле отмечено на уровне 1,3 и 10,2 %, в августе – 12,1 и 20,3 % соответственно. Таким образом, разница в интенсивности развития и распространения альтернариоза внутри- и межвидового гибридов винограда составляла 78,7 и 75,4 % в конце вегетационного периода.