

УДК 633.81:582.929.4:631.674(477.75)
DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.13

КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ЭЛЬСГОЛЬЦИИ СТАУНТОНА В РАЗНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ КРЫМА ПРИ ОРОШЕНИИ

Таисия Ивановна Орёл

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита
E-mail: taisiyaorel@yandex.ru

Приводятся результаты многолетних исследований роста, развития и продуктивности растений эльсгольции Стаунтона (*Elsholtzia stauntonii* Benth.) в двух агроклиматических районах Крыма в условиях орошения. Определены оптимальные сроки сбора сырья после полива для получения эфирного масла.

Ключевые слова: эльсгольция Стаунтона; агроклиматический район; почвенное орошение; эфирное масло.

Введение

Род эльсгольция (*Elsholtzia* Willd.) семейства яснотковые (*Lamiaceae*) включает 20 видов. Наибольший интерес как эфиромасличное и лекарственное растение представляет эльсгольция Стаунтона (*Elsholtzia Stauntonii* Benth.). Естественные условия обитания – Китай; но она хорошо растет и плодоносит в Крыму и Краснодарском крае [4]. В Никитском ботаническом саду изучается как эфиромасличное растение с 1967 г. В медицине трава эльсгольции Стаунтона применяется в качестве мочегонного и стимулирующего пищеварение средства, эфирное масло обладает вяжущим эффектом [6,9]. В качестве сырья используется верхняя часть годичного прироста с соцветиями, собранная в фазе массового цветения. Массовая доля эфирного масла – 0,32-0,40% от сырой массы.

В эфирном масле эльсгольции Стаунтона выявлен 41 компонент, из которых 30 идентифицированы [11]. Доминирующие компоненты эфирного масла: розфуран – 40,5%, розфуранэпоксид – 29,8% – монотерпеновые производные фурана (таблица 2). Кроме них в эфирном масле содержатся сесквитерпены: кариофиллен 5,5% и α -гумулен 2,0%, а также эвгенол 2,8%, артемизиякетон 2,5%, а также этанол 1,4%, линалоол 1,3% и кариофилленоксид 1,1%.

Почвенно-климатические условия Крыма весьма благоприятны для выращивания ценных эфирномасличных культур, в частности, для эльсгольции. Обилие солнца и тепла позволяют интродуцировать и выращивать на полуострове ароматические растения, способные синтезировать большое количество эфирного масла высокого качества. В то же время Крым является зоной недостаточного увлажнения: испаряемость превышает среднемноголетнее количество осадков в 2,5 раза. Выращивание полноценной сельскохозяйственной продукции возможно только в условиях искусственного орошения. Острый дефицит воды в регионе заставляет использовать наиболее рациональные способы орошения, позволяющие постоянно поддерживать в корнеобитаемом слое растений необходимый порог влажности почвы.

Бытует мнение, что регулярное орошение снижает накопление эфирного масла у растений и ухудшает его качество. Наши многолетние исследования культур котовника лимонного, иссопа лекарственного, эльсгольции Стаунтона, шалфея лекарственного и др. при локальном увлажнении, показали, что поддержание постоянного режима влажности почвы в корнеобитаемом слое этих растений способствовало значительному

увеличению продуктивности растений: урожайности, массовой доли и сбора эфирного масла [7,8]. Составленная модель продуктивности шалфея в зависимости от комплекса гидротермических факторов (средней температуры воздуха, суммы осадков, влажности воздуха, суммы активных температур, продолжительности солнечного сияния и др.) показала, что основными факторами, определяющими накопление эфирного масла в растениях является сумма осадков (доля влияния 42%) и сумма активных температур (доля влияния 30%) [5,7]. Это говорит о том, что условия увлажнения играют важную роль для роста, развития растений, накопления в них эфирного масла. В связи с этим возникает необходимость изучать отзывчивость эфирномасличных растений, в частности, эльсгольции Стаунтона на орошение в разных почвенно-климатических условиях. Актуальным является определение оптимальных сроков сбора сырья после проведения полива для получения эфирного масла.

Объекты и методы исследований

Исследования проводились на участках с использованием стационарных систем подпочвенного орошения в двух почвенно-климатических районах Крыма: в Центральном равнинно-степном (Красногвардейский район, с. Менделеево) и в Центральном южнобережном (Никитский ботанический сад) под культурой *Elsholtzia Stauntonii* Benth. сорта Розовое облако. Эти районы отличаются как по почвенным условиям, так и по климатическим показателям. Сравнивали растения, в корневой зоне которых поддерживался постоянный режим влажности почвы (70-80% от наименьшей влагоёмкости) со дня их посадки с контрольными растениями при естественном увлажнении.

Почвенный покров в пределах опытного участка в степном Крыму представлен черноземом южным карбонатным слабогумусированным. Структура пахотного горизонта комковато-пылеватая, а подпахотного – комковато-зернистая. Для почвы характерен среднемощный гумусовый профиль мощностью 50-60 см. Гранулометрический состав чернозема тяжелосуглинистый. На Южном берегу Крыма (ЮБК) сформировался коричневый тип почвы, на опытном участке преобладают агрокоричневые среднегумусированные карбонатные мощные легкоглинистые почвы.

Фенологические наблюдения проводили по методике И.Н. Бейдемана [2] с некоторыми изменениями соответственно культуре. Производили биометрические измерения (высота, диаметр кустов, длина и количество побегов, соцветий, их средняя масса, количество мутовок в соцветии). Учет урожая проводили в период массового цветения растений по общепринятой методике [10]. Массовую долю эфирного масла определяли методом гидродистилляции на аппаратах Клевенджера [3]. Компонентный состав эфирного масла исследовали на хроматографе Agilent Technology 6890N с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Данные подвергались статистической обработке [1].

Результаты и обсуждение

Исследование морфологических признаков позволило изучить ростовые показатели вегетативных и репродуктивных органов растений как на богаре, так и при поддержании постоянного режима влажности в прикорневой зоне растений. Фазы бутонизации, начала цветения, массового цветения на участке, где поддерживался постоянный режим увлажнения почвы, начинались на 5-10 дней раньше по сравнению с контролем. Эльсгольция оказалась очень отзывчива на подпочвенное орошение, по всем ростовым показателям (высота куста, количество боковых побегов) превосходили контроль в 1,5-2,5 раза. В 2 раза больше формировалось цветков на одном побеге, масса 25 цветков была на 20% выше, чем у контрольных растений, даже средний диаметр

одного цветка был на 6 мм больше. Орошаемые растения превышали контрольные по габитусу на 40-70%, достигая в высоту 90 см в степном Крыму и 120 см на Южном берегу Крыма. Количество боковых побегов у растений при орошении было на 50% больше. Длина соцветий у *Elsholtzia Stauntonii* достигала 12-13 см в степи, на ЮБК отдельные соцветия были длиной 21-23 см (табл. 1.) Число мутовок в соцветии при орошении увеличивалось в 1,3 раза, количество соцветий на одном побеге – на 30-40 %.

Урожай сырья растений эльсгольдии Стаунтона при локальном увлажнении в несколько раз превышал контроль. Так, при орошении в степном Крыму она дала урожай сырья в 2,5-3 раза больше, чем на богаре, а на ЮБК – в 9-10 раз. Массовая доля эфирного масла у этой культуры на ЮБК была значительно выше, чем в степи, причем как на богаре, так и при орошении. Сбор эфирного масла у орошаемых растений на ЮБК был выше в 2,5 раза, чем в Степном Крыму и достигал 300 кг/га.

Таблица 1

Сравнительные показатели роста орошаемых растений *Elsholtzia Stauntonii* в разных агроклиматических зонах Крыма

Условия увлажнения	Высота куста, см	Количество боковых побегов, шт.	Количество соцветий на 1 побеге, шт.	Длина соцветия, см	Количество мутовок в соцветии, шт.
Центральный равнинно-степной агроклиматический район					
контроль	50,0±0,8	13,0±0,2	14,5±0,3	8,0±0,2	30,0±0,5
орошение	87,0±0,2	17,0±0,2	25,0±0,4	10,3±0,3	45,0±0,6
Центральный южнобережный агроклиматический район					
контроль	69,0±0,9	10,2±0,2	13,8±0,3	9,1±0,3	31,0±0,7
орошение	113,0±1,9	17,8±0,2	20,3±0,6	13,1±0,3	49,0±0,9

Если сравнивать урожай сырья по агроклиматическим зонам, можно сделать вывод, что Эльсгольдия Стаунтона в Центральном южнобережном районе дает урожай в несколько раз выше, чем в Центральном равнинно-степном (табл. 2). Здесь играют свою роль климатический и почвенный факторы. Массовая доля эфирного масла в пересчете на сухой вес у поливных растений была всегда в 2-3 раза больше по сравнению с растениями при естественном увлажнении. Эльсгольдия на ЮБК при подпочвенном орошении накапливала эфирного масла на 30-40% больше, чем в степном Крыму.

Таблица 2

Сравнительная характеристика хозяйственно-ценных признаков орошаемых растений *Elsholtzia Stauntonii* в разных агроклиматических зонах

Условия увлажнения	Урожай сырья			Массовая доля эфирного масла, %		Сбор эфирного масла, кг/га
	г/куст	кг/м ²	ц/га	на сырую массу	на сухую массу	
Центральный равнинно-степной район						
контроль	139	0,83	83	0,14	0,38	11,6
орошение	364	2,18	218	0,40	1,15	87,2
Центральный южнобережный район						
контроль	132,5	0,93	92,8	0,20	0,60	18,0
орошение	1310	9,17	917,0	0,40	1,30	366,8

Регулярные локальные поливы повлияли и на качественный состав эфирного масла. В эфирном масле орошаемых растений эльсгольции отмечалось значительное увеличение содержания основного компонента – розфурана. Содержание его у контрольных растений в первый год вегетации было 20,7%, во второй – 20,9% (т.е. осталось практически постоянным), у орошаемых растений в первый год – 24,8%, во второй уже составляло 48,1%. При увеличении содержания розфурана отмечается снижение его эпоксида, причем в эфирном масле поливных растений это соотношение приближается к равному, что определяет более высокую оценку масла эльсгольции Стаунтона.

Проводили наблюдения за динамикой накопления эфирного масла у эльсгольции Стаунтона после проведения полива. Массовую долю эфирного масла определяли через 1, 3, 5, 7 и 9 дней после выключения оросительной системы. У растений содержание эфирного масла начинало резко падать и минимума (в 2-2,5 раза) достигало на 3-й день после полива, затем начинало быстро расти и восстанавливаться до прежнего уровня (до 1%) на 6-7 день. (рис.). Оптимальные сроки сбора сырья для получения эфирного масла орошаемых растений эльсгольции Стаунтона – 6-7 день после отключения системы орошения.

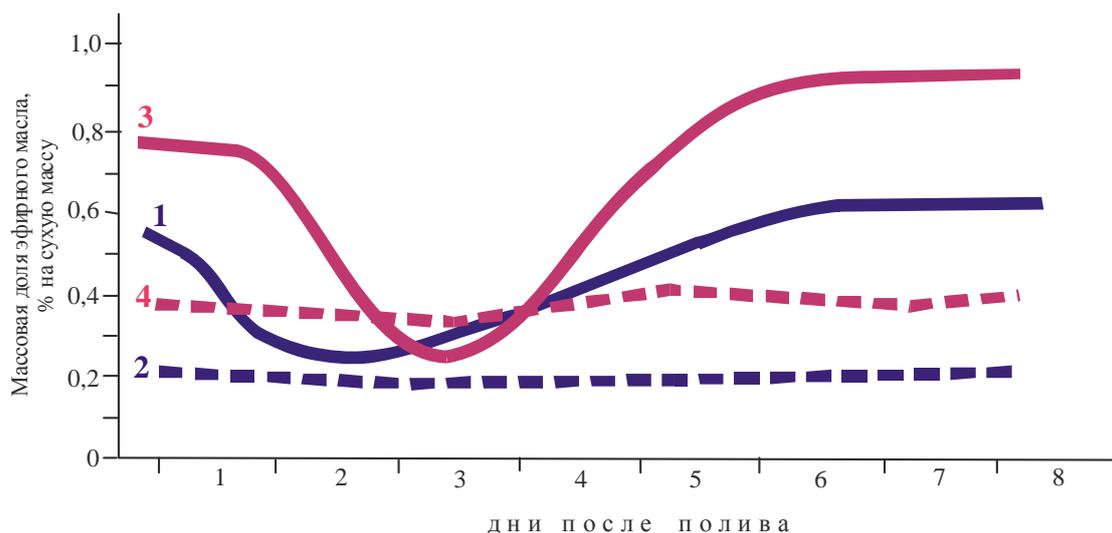


Рис. Динамика накопления эфирного масла в растениях по дням после проведения полива (1, 3 - *Elsholtzia Stauntonii* Benth. 2,4 – контроль (без орошения))

Выводы

Агроклиматические районы Крыма, где проводили исследования (Центральный равнинно-степной и Центральный южнобережный), благоприятны для культивирования эльсгольции Стаунтона, особенно в условиях дополнительного увлажнения. Для получения растительного сырья рационально выращивать культуру в зонах, где ГТК = 0,7 и выше (степной Крым), а для получения качественного эфирного масла лучшей зоной выращивания растений при условии дополнительного орошения является ЮБК, где сумма температур выше 10° составляет около 4000⁰, что значительно превышает аналогичные показатели в остальных зонах.

Постоянное поддержание режима влажности в зоне корневой системы на протяжении периода вегетации с момента посадки эфирномасличных растений *Elsholtzia Stauntonii* способствовало лучшему их росту и развитию, повышению урожая сырья в 5-10 раз, массовой доли эфирного масла в 2-3 раза. Качественный состав эфирного масла этих культур при регулярном локальном увлажнении не ухудшился,

увеличилась доля основных компонентов, определяющих качество масла. Растения *Elsholtzia Stauntonii* рентабельнее культивировать на Южном берегу Крыма, где урожай выше в 8-9 раз, сбор эфирного масла в пересчете на единицу площади – в 20 раз.

Оптимальные сроки сбора сырья для получения эфирного масла эльсгольции – 6-7 день после проведения полива, когда растения накапливают максимальное количество эфирного масла.

Список литературы

1. Афифи А., С. Эйзен. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.

2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – М.: Наука, 1974. – 280 с.

3. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова-Иконникова М.И., Мурри И.К. Методы биохимического исследования растений – М.-Л: Сельхозгиз, 1952. – 520 с.

4. Канелев И.Г. Опыт введения в культуру нового эфирноса эльсгольции Стаунтона // Пищевая промышленность. Масло-жировая, парфюмерно-косметическая и эфирномасличная промышленность. Экспресс-информация. – 1985. – Вып. 5, сер. 5. – С. 7 – 10.

5. Кутько С.П. Биологические особенности шалфея лекарственного (*Salvia officinalis* L.) в Предгорном Крыму: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Никитский ботанический сад – Национальный научный центр УААН. – Ялта, 2005. – 21 с.

6. Машанов В.И., Андреева Н.Ф., Машанова Н.С., Логвиненко И.Е. Новые эфирномасличные культуры. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.

7. Орёл Т.И., Работягов В.Д. Рост и развитие эльсгольции Стаунтона при подпочвенном орошении // Охрана редких видов растений: проблемы и перспективы: материалы междунар. научн. конф., посв. 200-летию бот. сада ХНУ им. В.Н. Каразина. – Харьков. – 2004. – С. 90 – 92.

8. Орёл Т.И., Работягов В.Д. Подпочвенное орошение *Elsholtzia stauntonii* Benth. и *Tagetes signata* Bartl. в условиях Южного берега Крыма // Лекарственное растениеводство: Сб. науч. тр. Мат. междунар. научн. конф., посв. 75-летию ВИЛАР. – М., 2006. – С. 358 – 361.

9. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфиромасличных, пряно-ароматических и пищевых растений и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. – Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. – 48с.

10. Учет биомассы и химической анализ растений: [учеб. пособие] / Л.А. Гришина, Е.М. Самойлова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 99 с.

11. Хлыпенко Л.А., Орёл Т.И. Компонентный состав эфирного масла *Elsholtzia Stauntonii* сорта Розовое облако // Бюл. ГНБС. – 2016. – Вып. 118. – С. 23 – 27.

Oryol T.I. Cultivation of *Elsholtzia Stauntonii* Benth. in various agro-climatic regions of the Crimea under irrigation conditions // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 90 – 94.

The results of long-term studies of growth, development and productivity of the plantations of the *Elsholtzia Stauntonii* Benth. in two agro-climatic regions of the Crimea under irrigation conditions are presented. The optimal terms for collecting raw materials after irrigation for obtaining essential oil are determined.

Key words: *Elsholtzia Stauntonii*; agro-climatic region; subsoil irrigation; essential oil.