

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2023. № 3 (72). С. 27–36.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2023;3(72):27–36.

Научная статья

УДК 635.571.54

doi: 10.34655/bgsha.2023.72.3.003

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА НА СОДЕРЖАНИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА В ПЛОДАХ УКРОПА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БУРЯТИИ

Анатолий Григорьевич Кушнарев¹, Анна Олеговна Гнитецкая²

^{1,2} Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹ ag.kushnarev@mail.ru

² tkachanna@mail.ru

Аннотация. В статье обобщены результаты двухлетних исследований (2021-2022) по изучению влияния срока посева эфирно-масличных культур семейства Зонтичные с однолетним циклом развития – укропа Грибовский (раннеспелый сорт), Лесногородский (среднеспелый сорт) в сухостепной зоне Забайкалья. Цель исследований – определение влияния сорта и срока посева исследуемых культур на содержание эфирного масла и его компонентов – карвона и лимонена. Изучение эфирномасличных культур семейства Зонтичные с однолетним циклом развития проводилось впервые в Забайкалье. Выявлено, что сроки посева в оба года исследований опытных культур оказывают влияние на содержание масла в плодах укропа и его компонентов – карвона и лимонена. При этом укроп сорта Грибовский накапливает в плодах больше количество эфирного масла, чем сорт Лесногородский. Аналогичные результаты получены по содержанию карвона и лимонена в эфирном масле. Также выявлено преимущество более скороспелого сорта Грибовский по сравнению с сортом Лесногородский по накоплению в плодах эфирного масла и содержания в нем изучаемых компонентов – карвона, лимонена. Сорт Грибовский, по сравнению с сортом Лесногородский, в условиях сухостепной зоны Забайкалья накапливает в семенах больше эфирного масла при раннем посеве, наименьшее – при позднем. Эфирное масло, выделенное из семян укропа сорта Грибовский содержит большее количество карвона, чем эфирное масло из семян сорта Лесногородский при раннем сроке посева, наименьшее – при среднем. Эфирное масло сорта Грибовский при раннем сроке посева накапливает больше лимонена, чем у сорта Лесногородский.

Ключевые слова: эфирно-масличные культуры, однолетний цикл развития, срок посева, урожайность, эфирное масло, карвон, лимонен.

Original article

INFLUENCE OF A SOWING PERIOD ON ESSENTIAL OIL CONTENT IN DILL SEEDS UNDER THE DRY STEPPE ZONE OF BURYATIA

Anatoly G. Kushnarev¹, Anna O. Gnitetskaya²

^{1,2} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

¹ ag.kushnarev@mail.ru

² tkachanna@mail.ru

Abstract. *The article summarizes the results of the two-year research (2021-2022) studying how the sowing time influence the essential oil crops of the Umbelliferae with a one-year development cycle – the dill of the Gribovsky variety (early ripening variety) and the Lesnogorodsky variety (mid-ripening variety) in the dry steppe zone of Transbaikalia. The purpose of the research was to determine the effect of the variety and sowing time of the studied crops on the content of essential oil and its components - carvone and limonene. The study of essential oil crops of the Umbelliferae with a one-year development cycle was carried out for the first time in Transbaikalia. It was found out that the sowing period during both years of research influenced the essential oil content in the fruit of dill and its components - carvone and limonene. At the same time, dill of the Gribovsky variety accumulated more essential oil in its fruit than the Lesnogorodsky variety. Similar results were obtained for the content of carvone and limonene in the essential oil. The advantage of the more early ripening Gribovsky variety in comparison with the variety of Lesnogorodsky was revealed in terms of accumulation of essential oil in the fruit and the content of its components – carvone and limonene. The Gribovsky variety, in comparison with the variety of Lesnogorodsky, under the conditions of the dry-steppe zone of Transbaikalia, accumulated more essential oil in the seeds during the early sowing and the least during the late one. The essential oil isolated from the seeds of the dill of the Gribovsky variety contained the greater amount of carvone than from the essential oil of the seeds of the Lesnogorodsky variety during the early sowing period and the lowest during the average one. The essential oil of the Gribovsky variety accumulates the greater amount of limonene than the essential oil of the Lesnogorodsky variety.*

Keywords: essential oil crops, annual development cycle, sowing period, yield, essential oil, carvone, limonene.

Введение. Применение укропа в качестве растительного сырья для получения из него эфирного масла известно с древних времен. Гиппократ, Диоскорид, Авиценна в своих научных трудах описали лечебный эффект как от применения всех его частей, так и эфирного масла, выделенного из него [1, 2, 3, 4].

В царской России, согласно предписанию Департамента земледелия, укроп с целью получения плодов выращивался в Рязанской, Орловской, Симбирской, Киевской, Харьковской, Полтавской, Петербургской губерниях и на Кавказе [1].

В период 1976 – 1990 гг. средняя выработка эфирного масла из укропа пахучего в СССР составляла 35 т/год. Сегодня его производят в США, Франции, Австрии, России, Венгрии и в некоторых других странах [1].

Изучением сортов укропа при выращивании в открытом грунте занимались ученые ФГБОУ ВПО СПбГАУ в 2012 г. Посев укропа в открытый грунт проводили в Ленинградской области, характеризующейся атлантико-континентальным климатом. Для исследований были выбраны следующие сорта укропа: Буян (контроль), Амбрелла, Аллигатор, Дилл, Леший, Рише-

лье. Урожайность надземной части укропа составила 18 - 19 т/га, что являлось для изучаемых сортов нормой [5].

Учеными из ФГБОУ ВО «Дальневосточный ГАУ» в период 2011 – 2014 гг. проводили опыты в климатических условиях Приамурья с целью определения влияния сроков посева на урожайность семян укропа. Полевые опыты в Благовещенском районе 5 сортов культуры показали, что максимальный уровень урожая семян наблюдается при посеве семян укропа в ранние весенние сроки. Высокую семенную продуктивность укропа обеспечивает обработка раствором иммуноцитифита, при котором отмечена прибавка урожая 0,13 т/га в сравнении с замачиванием семян в воде [6].

Таким образом, согласно историческим и литературным данным, выращивание укропа в качестве растительного сырья с целью последующего получения из плодов растения эфирного масла целесообразно и возможно практически во всех широтах России.

В настоящее время в медицине используют плоды укропа, которые входят в Государственную фармакопею РФ [7], а также другие части растения.

Так, галеновые препараты из плодов укропа повышают секрецию пищеварительных желез, оказывают спазмолитическое, отхаркивающее, желчегонное, диуретическое, успокаивающее действие, регулируют моторную деятельность кишечника, оказывают антибактериальный эффект. Также отмечена их способность вызывать усиление лактации у кормящих женщин и отчетливый коронарорасширяющий и периферический сосудорасширяющий эффект [8].

В настоящее время районированы 35 сортов укропа: скороспелые – Аврора, Грибовский, Дальний, Эста, среднеранние – Зонтик, Каскеленский, среднеспелые и среднепоздние – Анна, Лесногородский, Ханак, позднеспелые – Борей, Буян, Кибрай, Салют, Супердукат ОЕ, Узбекский 243, Узоры и др. [9].

В свежих листьях укропа содержится сахар, аскорбиновая кислота, каротин, минеральные соли и около 14% сухого вещества. Кустовой сорт Лесногородский выращивают для получения зелени, так как при созревании семян растение продолжает рост листовы с высоким содержанием витаминов [10]. Сбор урожая рекомендовано проводить с момента появления всходов и до первых заморозков. Благодаря холодостойкости и засухоустойчивости сорт можно выращивать как в южных регионах, так и в областях с неустойчивым климатом, например, в Республике Бурятия.

Эфирное масло получают из вызревших семян растения в стадии технической спелости. Эфирное масло укропа – подвижная бесцветная или слегка желтоватая жидкость с травянисто-пряным, характерным острым запахом [11]. По запаху укропное масло не всегда напоминает запах самого укропа, однако оно сохраняет определенную свежесть.

Плоды укропа пахучего содержат эфирное масло, в среднем, 2 – 4%, но встречаются сведения и о более высоком его содержании – 8% [1]. Основными компонентами эфирного масла плодов являются карвон (около 60%), который обладает существенной бактерицидной

активностью в отношении возбудителей дифтерии, брюшного тифа, гемолитического стрептококка [12], а также лимонен, α - и β -фелландрен, терпинен, апиол и др. Они содержат также жирное масло – до 15 – 20% и протеины – до 20% [2]. В настоящее время условно выделяют две основные формы укропа: *Anethum graveolens* var. *hortorum* Alef. с преобладающим в эфирном масле карвонем, к которой относятся большинство сортов, и полевой укроп *Anethum graveolens* var. *graveolens*, который не имеет хозяйственного значения.

Кроме карвона, в эфирном масле укропа содержатся такие компоненты, как d-лимонен, α -фелландрен, α -пинен, дипентен, дигидрокарвон и др. [13].

Эфирное масло укропа накапливается, главным образом, в семенах, в меньшей степени – в листьях. Содержание его повышается в процессе онтогенеза растений, достигая в фазе стеблевания 0,32 – 0,84% (в пересчете на абсолютно сухую массу), цветения – 0,85 – 1,44%, молочной-восковой спелости семян в центральной зонтике – 1,56 – 2,52%, в созревших семенах – 3,42 – 7,17% [10].

Химический состав эфирного масла, выделенного из укропа, не отличается постоянством и зависит в большей степени от зрелости перерабатываемого укропа. Содержание карвона увеличивается постепенно по мере созревания растения и достигает максимального значения в зрелых плодах. В исследованиях Е.Н. Зарайской и др. проведено сопоставление содержания карвона в эфирном масле, полученном из плодов укропа разной степени зрелости [14].

Некоторые высшие научные учреждения России ранее проводили исследования по основным параметрам, определяющим ценность укропа. Ученые определяли влияние различных факторов, в том числе климатически на содержание эфирного масла укропа и его компонентного состава.

Определением наиболее оптимальной фенологической фазы роста и развития растения, при котором наблюдается

более высокое содержание карвона в укропе сорта Скиф, занимались ученые ФГБУН «НИИСХ Крыма» в 2014-2015 гг.

Результаты исследований показали, что в климатических условиях между умеренным и субтропическим поясами, характеризующимися теплой и солнечной погодой, переработку укропа следует начинать со стадии полного цветения соцветий первого порядка, когда содержание карвона составляет более 30%. После стадии полного цветения соцветий массовая доля эфирного масла в сырье карвона увеличивается. Купажирование всех партий эфирного масла, выделенного из плодов укропа от разных стадий онтогенеза, допустимо и позволяет получить качественное эфирное масло [15].

Коллектив ученых ФГБОУ «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» в 2019 – 2020 гг. проводил опыт в климатических условиях Данковского района Липецкой области по определению влияния аминокислоты на содержание эфирного масла в плодах укропа сорта Грибовский. Выявлено положительное влияние внекорневых обработок глицином как на урожайность, так и на содержание эфирного масла в сырье [10, 11].

В статье научных сотрудников Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН и МГУ им. М.В. Ломоносова в 2018 г. описан полевой опыт на базе УОПЭЦ Солнечногорского района Москвы. Исследовали влияние регуляторов роста органоминерального препарата Идеал и стероидного фитогормона Эпин-экстра в виде некорневых обработок укропа пахучего на компонентный состав эфирного масла как надземной части растения, так и его плодов. Результаты анализа эфирного масла семян укропа показали, что обработка регуляторами значительно изменяет соотношение основных компонентов эфирного масла. Так, содержание лимонена превышает в 1,7–1,9 раз содержание карвона, по сравнению с контролем, в котором регуляторы в период вегетаций растений не применялись [16].

Научное изучение влияния сроков по-

сева, климатических условий на содержание эфирного масла в укропе и его компонентного состава в Забайкалье ранее не проводилось. Для того, чтобы оптимизировать сроки посева укропа пахучего сначала необходимо выявить эффективность разных сроков посева, что является основной целью наших исследований.

Материалы и методика исследований. Исследования проводились в 2021–2022 гг. на опытном участке в южной сухостепной зоне Бурятии, с. Нижний Саянтуй Тарбагатайского района. Агротехнический уход сводился к обработке почвы, внесению удобрений перед посевом семян, поливу и борьбе с сорняками. Учеты и наблюдения проводили по общепринятой в России методике [17]. В период вегетации не применялись фитогормоны или иммуномодуляторы.

Объектом исследований были сорта укропа Грибовский, Лесногородский. Укроп Грибовский относится к раннеспелым сортам. Он включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 1974 году и рекомендован во всех регионах. Период от полных всходов до технической спелости составляет 70 дней. Товарная урожайность – 1 кг/м². Сорт относительно устойчив к болезням, малотребователен к температурным условиям при созревании семян. Розетка листьев прямостоячая, листья крупные, длиной 23 – 32 см, гладкие, темно-зеленые с восковым налетом, листовая пластинка сильно рассеченная. Соцветия диаметром 18 – 30 см, многолучевые. Ароматичность высокая. Укроп Грибовский пригоден для выращивания в открытом и защищенном грунте [18, 19].

Укроп Лесногородский — среднеспелый сорт. Период от массовых всходов до технической спелости 80 дней. Товарная урожайность на зелень – 1,4 – 2,0 кг/м², в технической спелости – до 5,5 кг/м². Лист крупный, окраска листа темно-зеленая, соцветия диаметром 20 – 28 см, многолучевые. Устойчив к болезням и вредителям. Ценность сорта заключается в формировании большого количества листьев,

длительном хранении без потери качества и количества содержания масла [20].

Посев проводился в 3 срока: 16 мая, 23 мая, 30 мая. Повторность четырехкратная. Общая площадь делянки – 1,9 м², учетная – 1 м². Расположение делянок – рендомизированное, в четыре яруса.

После достижения семян укропа фазы технической спелости они были переданы для исследования в Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН для выделения эфирного масла и его компонентного анализа. Использован объемный метод гидродистилляции и ВЭЖХ-УФ.

Результаты и их обсуждение. На

основании анализа научной литературы выявлено, что на накопление эфирного масла в семенах эфирно-масличных культур влияют метеоусловия вегетационного периода.

Несмотря на то, что укроп относится к холодостойкой культуре, для накопления достаточного объема эфирного масла и его биологической ценности требуется постоянная положительная температура воздуха не менее +18 °С [21].

Агрометеорологические условия в годы исследований были, в целом, благоприятные для укропа по влаго- и теплообеспеченности для растений укропа (табл. 1).

Таблица 1 – Метеоусловия вегетационного периода 2021-2022 гг. (по данным метеостанции г. Улан-Удэ)

Показатель	Год	Месяц			
		май	июнь	июль	август
Температура, °С	2021	8,4	16,5	19,8	17,7
	2022	12,8	18,5	19,5	15,6
	Ср. многол.	10,9	17,9	20,6	17,7
Осадки, мм	2021	41	46	114	54
	2022	12	46	56	23
	Ср. многол.	18	34	64	63

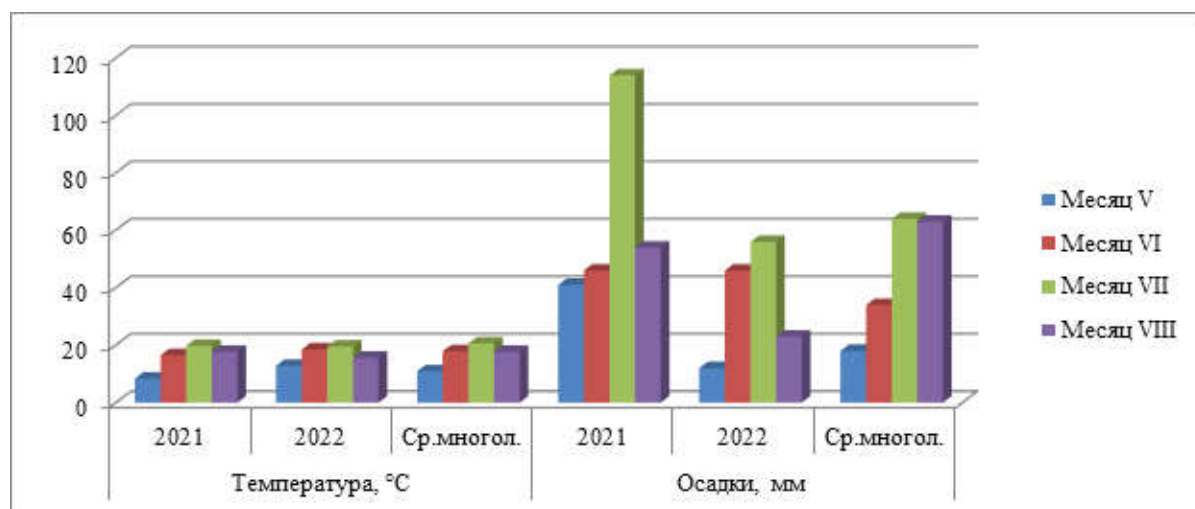


Рисунок 1. Метеорологические условия вегетационного периода 2021 – 2022 гг.

Температура воздуха в 2021 г. была ниже среднемноголетней нормы в мае, июне и июле. В августе она соответствовала данной норме. В 2022 г. в первой

половине вегетационного периода растений этот показатель был выше среднемноголетних данных на 0,6 – 1,9 °С, а во второй половине, наоборот, ниже на 1,1 °С и

2,1°C соответственно (табл.1).

Из приведенных данных можно сделать вывод, что вегетационные периоды укропа по тепловому режиму в годы исследований были удовлетворительными для роста и развития растений. В целом, теплообеспеченность вегетационного периода укропа была более благоприятной в первой половине в 2022 г., во второй половине – в 2021 г.

Количество выпадающих осадков в оба года исследований существенно различалось. Так, в 2021 г. в мае – июле они

были выше нормы, в августе – ниже нормы. В 2022 г. осадков выпало больше среднемноголетних данных только в июле на 12 мм.

С учетом выпадающих осадков количество поливов на опытном участке было больше в 2022 г.

Анализ данных таблицы 2 показывает различие количественных показателей содержания эфирного масла в семенах укропа по годам. На наш взгляд, наблюдаемые различия связаны с метеороусловиями в годы исследований.

Таблица 2 – Содержание эфирного масла в плодах, в % абсолютно сухого вещества (АСВ)

Вариант (срок посева)	Год		В среднем за 2 года	
	2021	2022	в %	в % к контролю
Сорт Грибовский				
Ранний	3,17	3,60	3,38	100
Средний	3,28	2,80	3,04	89,9
Поздний	3,39	2,50	2,94	87,0
НСР _{0,5}	0,15	0,45		
Сорт Лесногородский				
Ранний	2,19	3,35	2,77	100
Средний	2,42	3,04	2,73	98,6
Поздний	2,60	2,70	2,65	95,7
НСР _{0,5}	0,21	0,41		

У сорта Грибовский в 2021 г. наибольшее содержание эфирного масла в плодах было при позднем сроке посева – 3,39% от АСВ, наименьшее при раннем – 3,17%, в 2022 г. наоборот, наибольшее при раннем посеве – 3,60%, наименьшее при позднем – 2,50%. При этом математически достоверно в 2021 г. преимущество позднего над ранним, в 2022 г. – раннего над средним и поздним. В среднем, за 2 года максимальное содержание эфирного масла отмечено при раннем сроке посева – 3,38%, наименьшее – 2,94% – при позднем.

У сорта укропа Лесногородский в 2021 г. наибольшее содержание эфирного масла в семенах было при позднем сроке посева – 2,60% от АСВ, наименьшее при раннем – 2,19 %, в 2022 г., наоборот, наибольшее при раннем сроке посева – 3,35%, наименьшее – при позднем сроке посева – 2,70%. Математи-

чески доказываются существенные различия в 2021 г. позднего и среднего срока над ранним, в 2022 г. – раннего над поздним. В среднем, за 2 года максимальное содержание эфирного масла наблюдается при раннем сроке посева – 2,77%, наименьшее – 2,65% при позднем.

По двухлетним данным можно сделать вывод, что содержание эфирного масла при раннем сроке посева укропа у сорта Грибовский было больше на 22 %, чем у сорта Лесногородский. При среднем сроке посева в плодах укропа Грибовский образовалось на 11,4 % масла больше, чем у сорта Лесногородский. Минимальное количество эфирного масла накапливается в семенах укропа Лесногородский при позднем сроке посева на 10,9% меньше по сравнению с сортом Грибовский.

В целом, следует отметить наличие у обоих сортов существенных различий по данному показателю в разные годы. Это

можно объяснить отличиями метеоусловий вегетационного периода растений.

В 2021 г. наибольшее образование карвона в эфирном масле семян укропа сорта Грибовский было при раннем сроке посева – 64,95%, наименьшее при по-

зднем – 58,18%. В 2022 г. динамика накопления карвона в эфирном масле укропа была аналогичной: наибольшее содержание было при раннем сроке посева – 48,5%, а наименьшее – 46,65% при позднем (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание карвона в эфирном масле укропа, %

Вариант (срок посева)	Год		В среднем за 2 года	
	2021	2022	в %	в % к контролю
Сорт Грибовский				
Ранний	64,95	48,5	56,72	100
Средний	62,37	47,4	54,88	96,8
Поздний	58,18	46,65	52,41	92,4
НСР _{0,5}	2,6	0,9		
Сорт Лесногородский				
Ранний	57,10	51,80	54,45	100
Средний	56,50	50,37	53,43	98,1
Поздний	52,26	48,56	50,41	92,6
НСР _{0,5}	0,9	1,47		

В 2021 г. наибольшее содержание карвона в эфирном масле семян укропа сорта Лесногородский наблюдалось при раннем сроке посева – 57,10 %, наименьшее при позднем – 52,26%. В 2022 г. динамика накопления карвона сохранилась: наибольшее его содержание было при раннем сроке посева – 51,8%, а наименьшее – 48,56% при позднем. Существенные различия наблюдались в 2021 г. у раннего и среднего сроков, по сравнению с поздним, в 2022 г. – раннего над средним и поздним сроками посева. В 2021 г. наблюдалось преимущество раннего срока над средним и позднего над средним, а в 2022 г. – раннего и среднего сроков над поздним. По средним двухлетним данным лабораторных исследований можно сделать вывод, что содержание карвона в эфирном масле у сорта Грибовский, по сравнению с укропом сорта Лесногородский, при раннем сроке посева было больше на 4,2 %, среднем – 2,7%, а при позднем – 4,0%. В условиях 2021-2022 гг. у изучаемых сортов укропа при раннем, среднем, позднем сроках посева содержание карвона значительно превышает минимальную мас-

совую долю характерного компонента – 26% и варьирует от 46,7 - 65,0%, что соответствует требованиям ГОСТ 31791 "Эфирные масла и цветочно-травянистое эфиромасличное сырье. Технические условия" [22].

В целом, у сорта укропа Грибовский имеются значительные различия по содержанию карвона в эфирном масле в разные годы, чем у сорта Лесногородский, что можно объяснить влиянием метеоусловий вегетационного периода растений.

В 2021 г. наибольшее содержание лимонена в эфирном масле укропа сорта Грибовский было при позднем посеве – 38,76%, наименьшее – при раннем – 30,18%. В 2022 г. динамика накопления лимонена в эфирном масле укропа аналогичная: наибольшее содержание было образовано при позднем посеве – 39,0%, а наименьшее – 36,08% – при раннем (табл. 4). В 2021 г. математически доказывается преимущество позднего срока над ранним и средним, в 2022 г. – среднего и позднего над ранним.

Таблица 4 – Содержание лимонена в эфирном масле укропа, %

Вариант (срок посева)	Год		В среднем за 2 года	
	2021	2022	в %	в % к контролю
Сорт Грибовский				
Ранний	30,18	36,08	33,13	100
Средний	32,53	38,30	35,40	106,9
Поздний	38,76	39,00	38,88	117,4
НСР _{0,5}	2,4	1,4		
Сорт Лесногородский				
Ранний	25,70	35,38	30,54	100
Средний	29,60	36,15	32,87	107,5
Поздний	33,50	35,45	34,47	112,9
НСР _{0,5}	1,7	0,77		

В 2022 г. наибольшее содержание лимонена в эфирном масле укропа сорта Лесногородский было при позднем сроке посева – 33,50%, наименьшее при раннем – 25,70%. В 2022 г. содержание данного компонента в эфирном масле укропа отличается: оно наибольшее при среднем сроке посева – 36,15%, наименьшее – 35,38% – при раннем. Существенные различия наблюдались в 2021 г. при позднем сроке, по сравнению с ранним и средним сроками и среднего над ранним сроком. В 2022 г. различия между вариантами опыта не доказываются. По средним двухлетним данным лабораторных исследований можно сделать вывод, что лимонена накапливалось в эфирном масле у сорта Грибовский, по сравнению с укропом сорта Лесногородский, больше при раннем сроке на 8,4 % больше, при среднем – на 7,7% больше, а при позднем – на 12,8%.

В целом, у сорта Лесногородский имеются более значительные различия по содержанию лимонена в эфирном масле в разные годы, чем у сорта Грибовский. Это также можно объяснить отличиями метеоусловий вегетационного периода.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать предварительные **выводы**:

1. Агрометеорологические условия в годы исследований (2021-2022) для выращивания укропа были, в целом, удовлетворительными.

2. Сорт Грибовский, по сравнению с сортом Лесногородский, в условиях сухо-

степной зоны Забайкалья накапливает в семенах больше эфирного масла при раннем посеве на 22,0%, среднем сроке посева – 11,4%, позднем – 10,9%.

3. Эфирное масло из семян сорта Грибовский содержит большее количество карвона, чем из семян сорта Лесногородский: при раннем сроке посева на 4,2%, среднем – 2,7%, позднем – 4,0%.

4. Эфирное масло сорта Грибовский содержит большее количество лимонена, чем эфирное масло сорта Лесногородский, при раннем сроке посева на 8,4 %, среднем – 7,7%, позднем – 12,8%.

Список источников

1. Культурная флора СССР. Т. XII. Листовые овощные растения / М.М. Гиренко, К.В. Иванова, Р.А. Комарова и др. Л.: Агропромиздат, Ленинградское отд., 1988. С. 158-208.
2. Галух Л.В., Кравец Т.И. О составе эфирных масел из листьев, стеблей и репродуктивных органов *Anethum graveolens* L. // Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки. Труды ВНИИЭМК. Симферополь, 1988. Т. XIX. С. 185-191. EDN: WEGTOJ
3. Войткевич С.А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: «Пищевая промышленность», 1999. С. 212–213.
4. Загуменников В.Б. Оптимизация культивирования лекарственных растений в Нечерноземной зоне России. Москва : РАСХН ВИЛАР, 2006. 76 с. EDN: QDQBTТ
5. Николаева О.В. Биологические особенности и приемы выращивания укропа в условиях Северо-Запада РФ: автореф. дис. канд. с.-х.н., Санкт-Петербург, 2012. 23 с.
6. Епифанцев В.В., Ковальчук О.А., Пе-

репёлкина Л.И. Особенности технологии выращивания семян укропа в условиях Амурской области. Дальневосточный аграрный вестник. 2016. № 4 (40). С. 23-30. EDN: ZVKZVR

7. Государственная фармакопея Российской Федерации. Москва : Медицина, 2018. XIV издание, том IV, ФС.2.5.0045.15. С. 6515-6520.

8. Сидоров И.И., Турышева Н.А. Технология натуральных эфирных масел и синтетических душистых веществ. Москва, 1984. С. 159-160. EDN: YNYDLP

9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений // Официальный сайт ФГБУ «Госсорткомиссия». URL: <https://gossortrf.ru/publication/reestry.php>

10. Особенности применения регуляторов роста и микроудобрений на эфиромасличных культурах / Г.П. Пушкина, Н.С. Тропина, Л.М. Бушковская, Н.И. Сидельников, Р.Р. Тхаганов, А.И. Морозов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2016;19(1):38-44. EDN: VRBYGZ

11. Полуденный Л.В., Терехин А.А., Маланкина Е.Л. Перспективные лекарственные культуры. Москва : Издательство МСХА, 2001. С. 183.

12. Соколов С.Я., Замотаев И.П. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). Москва : Медицина. 1990.

13. Ториков В.Е., Мешков И.И. Технология возделывания и использования лекарственных растений. Ростов н/Д.: Изд. Феникс, 2006. 283 с. EDN: QKXXBV

14. Невкрытая Н.В. Новый эфиромасличный сорт укропа // Эфиромасличные и лекарственные растения. Научные труды ИЭЛР УААН, 2006. Вып. 26. С.73-76. EDN: VKCINR

15. Савчук Л.П. Климат предгорья Крыма и эфироносы. Симферополь, 2006. 76 с.

16. Шелепова О.В., Хуснетдинова Т.И. Влияние применения регуляторов роста на компонентный состав эфирного масла надземной массы и плодов укропа пахучего // Химия растительного сырья. 2018. №1. С. 217-220. doi: 10.14258/jcprm.2018012020. EDN: YRVTQP

17. Биохимические методы анализа эфирномасличных растений и эфирных масел / под ред. А.Н. Карпачёвой. Симферополь: ВНИЭМК, 1972. 107 с. EDN: YPPSHB

18. Формазюк В.И. Энциклопедия пище-

вых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине» (под ред. Н.П. Максютинной). К. : Издательство А.С.К., 2003. 792 с.

19. Сидельников Н.И. Экзогенная регуляция биопродуктивности лекарственных культур при возделывании в Центральном Черноземном регионе Российской Федерации. Москва, 2014. 295 с. EDN: WOBNIV

20. Зарайская Е.Н., Борисюк Ю.Г. Исследование эфирного масла плодов огородного укропа *Anethum graveolens* L. // Труды Харьковского фармацевтического ин-та. Харьков, 1957. Вып. 1. С. 190-193.

21. Загуменников В.Б., Дмитрук С.Е., Загуменникова Т.Н. и др. Возделывание лекарственных растений в условиях Западной Сибири и Центрального Казахстана. Томск: Изд. НТЛ, 2001, 196 с. EDN: ZWEOEZ

22. ГОСТ 31791-2017. Эфирные масла и цветочно-травянистое эфиромасличное сырье. Технические условия. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157911>

References

1. Cultural flora of the USSR: T.XII. Leaf vegetable plants / M.M. Girenko, K.V. Ivanova, R.A. Komarova et al. Leningrad. Agropromizdat, Leningrad branch, 1988. Pp. 158-208 (In Russ.)

2. Galukh L.V., Kravets T.I. On the composition of essential oils from the leaves, stems and reproductive organs of *Anethum graveolens* L. *Selection of essential oil crops, technology of their cultivation and processing*. Proc.of VNIIEMK. Simferopol, 1988. T. XIX. Pp. 185-191 (In Russ.)

3. Voitkevich S.A. Essential oils for perfumery and aromatherapy. Moscow. "Food industry", 1999. Pp. 212-213 (In Russ.)

4. Zagumennikov V.B. Optimization of the cultivation of medicinal plants in the nonchernozem zone of Russia. M.: RAAS VILAR 2006. 76 p. (In Russ.)

5. Nikolaeva O.V. *Biologicheskiye osobennosti i priyemy vyrashchivaniya ukropa v usloviyakh Severo-Zapada RF* [Biological features and methods of growing dill in the conditions of the North-West of the Russian Federation]. Candidate's dissertation abstract. St. Petersburg, 2012. 23 s. (In Russ.)

6. Epifantsev V.V., Kovalchuk O.A., Perepelkina L.I. Features of the technology of growing dill seeds in the conditions of the Amur region. *Far Eastern Agrarian Bulletin*.

2016;4(40):23-30 (In Russ.)

7. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. Moscow: Medicine, 2018, XIV edition, volume IV. FS.2.5.0045.15. Pp. 6515-6520 (In Russ.)

8. Sidorov I.I., Turyshcheva N.A. Technology of natural essential oils and synthetic fragrant substances. M., 1984. Pp. 159-160 (In Russ.)

9. State register of selection achievements approved for use. Volume 1. Plant varieties. *Official site of the Federal State Budgetary Institution "Gosortokmissiya"*. URL: <https://gosortrf.ru/publication/reestr.php> (In Russ.)

10. Pushkina G.P., Tropina N.S., Bushkovskaya L.M., Sidelnikov N.I., Thaganov R.R., Morozov A.I. Features of the use of growth regulators and microfertilizers on essential oil crops. *Questions of biological, medical and pharmaceutical chemistry*. 2016;19(1):38-44 (In Russ.)

11. Poludennyi L.V., Terekhin A.A., Malankina E.L. Promising medicinal crops. Moscow. 2001. 40 p. (In Russ.)

12. Sokolov S. Ya., Zamotaev I.P. Handbook of medicinal plants (phytotherapy). Moscow. Medicine. 1990. (In Russ.)

13. Torikov V.E., Meshkov I.I. Technology of cultivation and use of medicinal plants. Rostov n/D.: Ed. Phoenix, 2006. 283 p. (In Russ.)

14. Nevkrytaya N.V. New essential oil variety of dill. *Essential and medicinal plants. Scientific Proceedings of IELR UAAS*, 2006. Issue 26. Pp.73-76 (In Russ.)

15. Savchuk L.P. Climate of the Crimean

foothills and ether-carriers. Simferopol, 2006. 76 p. (In Russ.)

16. Shelepova O.V., Khusnetdinova T.I. Influence of the use of growth regulators on the component composition of the essential oil of the aerial mass and fruits of fragrant dill. *Chemistry of vegetable raw materials*. 2018;1:217-220 (In Russ.)

17. Biochemical methods for the analysis of essential oil plants and essential oils. Simferopol: VNIEMK, 1972. 107 p. (In Russ.)

18. Formazyuk V.I. Encyclopedia of food medicinal plants: Cultivated and wild plants in practical medicine. Under the editorship of N.P. Maksyutina. K.: A.S.K. Publishing House, 2003. 792 p. (In Russ.)

19. Sidelnikov N.I. Exogenous regulation of bioproductivity of medicinal crops during cultivation in the Central Chernozem region of the Russian Federation. Moscow, 2014. 295 p. (In Russ.)

20. Zaraiskaya, E.N. The study of the essential oil of the fruits of garden dill - *Anethum graveolens* L. Kharkov, 1957. Issue. 1. Pp. 190-193 (In Russ.)

21. Zagumennikov V.B., Dmitruk S.E., Zagumennikova T.N. and others. Cultivation of medicinal plants in the conditions of Western Siberia and Central Kazakhstan. Tomsk, 2001, 196 p. (In Russ.)

22. State Standard 31791-2017. Essential oils and floral-herbaceous aromatic raw materials. Specifications. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200157911> (In Russ.)

Информация об авторах

Анатолий Григорьевич Кушнарев – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства;

Анна Олеговна Гнитецкая – аспирант кафедры растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства.

Information about the authors

Anatoly G. Kushnarev – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chair of Plant Production, Grassland Management and Horticulture;

Anna O. Gnitetskaya – Postgraduate student, Chair of Plant Production, Grassland Management and Horticulture.

Статья поступила в редакцию 24.04.2023; одобрена после рецензирования 28.06.2023; принята к публикации 04.07.2023.

The article was submitted 24.04.2023; approved after reviewing 28.06.2023; accepted for publication 04.07.2023.