#### DOI 10.33952/2542-0720-2021-2-26-100-108

УДК 633.811.615

Золотилов В. А., Мишнев А. В., Золотилова О. М., Скипор О. Б.

# ЗАВИСИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА САЖЕНЦЕВ РОЗЫ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ СОРТА ЛАДА ОТ СХЕМЫ И ВОЗРАСТА МАТОЧНИКА

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Реферат. России возрождается интерес эфиромасличному К производству, в котором роза эфиромасличная является важной культурой. Одной из причин, сдерживающих увеличение плантаций розы, является дорогой посадочный материал. Наиболее экономически эффективным является зеленое черенкование, но этот способ требует особых условий выращивания маточных растений. Цель исследования – установление оптимальной схемы размещения и сроков эксплуатации маточных кустов розы эфиромасличной сорта Лада для увеличения выхода сажениев путем укоренения зеленых черенков. Исследования проводили на базе ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» в с. Крымская роза Белогорского района в 2007–2015 гг. Материалом для исследований служили растения розы эфиромасличной сорта Лада. Климат района исследований засушливый. В работе руководствовались общепринятой методикой полевых опытов по агротехнике эфиромасличных растений и получению кондиционного посадочного материала. Маточник заложен в 2006 г. в двух вариантах по площади питания маточных растений  $-0.50 \times 0.15$  м и  $0.50 \times 0.25$  м. Повторность опыта четырехкратная. Учетная площадь каждого варианта 17,5 м<sup>2</sup>. Максимальное количество саженцев с единицы площади маточника получили при схеме размещения маточных растений  $0.50 \times 0.15$  м. При этом возможно получение 742 кондиционных сажениев с 1 м<sup>2</sup> за девять лет эксплуатации маточника (от 7 до 136 штук ежегодно в зависимости от возраста маточных растений). Максимальное количество зеленых черенков (283–296 шт.) с единицы площади заготавливали на восьмой-девятый годы эксплуатации маточника. Максимальное количество саженцев (136 шт.) получили на восьмой год эксплуатации. Укореняемость зеленых черенков в первый год заготовки была низкой -23%. В последующие пять лет укоренилось от 50 до 65% зеленых черенков. Начиная с седьмого года эксплуатации маточника наблюдали снижение показателей укоренения до 35-48 %.

**Ключевые слова:** роза эфиромасличная (Rosa L.), сорт Лада, маточник, зеленые черенки, площадь питания, укоренение, выход саженцев.

**Для цитирования:** Золотилов В. А., Мишнев А. В., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Зависимость производства саженцев розы эфиромасличной сорта Лада от схемы и возраста маточника // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 2(26). С. 100—108. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-100-108.

For citation: Zolotilov V. A., Mishnev A. V., Zolotilova O. M., Skipor O. B. Production of seedlings of essential oil rose variety 'Lada' depending on the scheme and age of the nursery plot // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2021. No. 2 (26). P. 100–108. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-2-26-100-108.

#### Введение

Роза (Rosa L.) — это многолетний кустарник семейства Розовых (Rosaceae L.). В качестве эфиромасличной культуры в основном культивируют несколько видов. Самый известный — роза дамасская  $Rosa \times damascena$  Mill., но кроме нее выращивают и другие виды — R. gallica L. и R. centifolia L. [1]. Центром происхождения дамасской розы

считается Иран [1, 2], хотя некоторые исследователи полагают, что родиной этого вида может быть и Сирия [3]. Основные продукты, получаемые при переработке цветков эфиромасличной розы, — эфирное масло, конкрет, масло абсолю и розовая вода [4, 5]. С целью производства этих продуктов розу возделывают в Болгарии, Турции, Марокко, Иране, Пакистане, Индии, Грузии, Азербайджане, Молдавии [1, 3]. На долю Болгарии и Турции приходится основная часть получаемой эфиромасличной продукции — эти страны поставляют на мировой рынок более 90 % розового эфирного масла, из этого на долю Турции приходится более 50 % мирового производства розового эфирного масла, конкрета, абсолю и розовой воды. Основные плантации (2,5 тыс. га) расположены в провинции Испарта [1, 2, 4]. В Российской Федерации розу эфиромасличную выращивают в основном в Крыму [3].

В последнее время возрос интерес к получаемым из эфиромасличной розы продуктам, используемым для приготовления лекарственных препаратов. Роза дамасская содержит флавоноиды, терпены, антоцианы и гликозиды, которые обладают анальгетическим, противосудорожным, снотворным, слабительным, антимикробным, антиоксидантным, противодиабетическим, противовоспалительным и анти-ВИЧ свойствами, используются при заболеваниях печени [5-7]. Опыты на животных показали, что в перспективе R.  $\times$  damascena можно использовать в качестве терапевтического средства у пациентов с болезнью Альцгеймера. Считается, что основными ингредиентами эфирного масла R.  $\times$  damascena, обеспечивающими фармакологическую активность, являются гераниол и цитронеллол [5]. Отходы после переработки цветков розы служат ценным сырьем для производства биологически активных препаратов [8].

В Болгарии и Турции ведут селекцию новых сортов розы эфиромасличной, занимаются разработкой или улучшением агротехнических приемов выращивания этой культуры, например, условий орошения и определения оптимальных доз азотных удобрений [1, 9].

В Российской Федерации селекцию эфиромасличной розы ведут в ФГБУН «НИИСХ Крыма». Именно эта организация является оригинатором всех пяти сортов, внесенных в «Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ. [10–12]. В последнее время, наряду с традиционным методом селекции (межвидовой гибридизацией) для создания новых сортов применяют методы с использованием технологии *in vitro* [13].

Быстрое внедрение новых сортов розы эфиромасличной в производство часто сдерживается недостаточным количеством посадочного материала [14]. Наиболее эффективный способ размножения этой культуры — вегетативное размножение делением куста, отводками, корневыми отпрысками, окулировкой глазка, зелеными черенками, с использованием клонального микроразмножения *in vitro* и др. [15, 16].

Наиболее экономически эффективным является зеленое черенкование, как быстрый способ получения большого количества посадочного материала с заданными сортовыми характеристиками. Но этот способ требует особых условий выращивания маточных растений. Его успех зависит от сортовых особенностей и сроков проведения мероприятий по укоренению зеленых черенков. С помощью зеленого черенкования размножают эфироносы во Франции, Турции, Болгарии, России и в других странах [17–21]. Известно, что с возрастом маточных растений снижается укореняемость зеленых черенков, а значит выход саженцев [22].

В Крыму в настоящее время плантации розы эфиромасличной составляют около 70 га. Розовое эфирное масло не получают, а сырье используют для производства гидролатов, чаев, варений, ликеров, сиропов и т. д. В последнее время происходит возрождение эфиромасличной отрасли и увеличение производства эфиромасличной продукции. Нами отмечено повышение интереса к

эфиромасличным культурам в целом и к розе эфиромасличной в частности. Начался процесс закладки молодых плантаций розы с целью использования их как питомников для получения эфиромасличной продукции.

При производстве посадочного материала очень важна информация об экономической эффективности и сроках эксплуатации маточника.

**Цель исследований** — установление оптимальной схемы размещения и сроков эксплуатации маточных растений розы эфиромасличной сорта Лада для увелечения выхода саженцев путем укоренения зеленых черенков.

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили в научном севообороте ФГБУН «НИИСХ Крыма» по работе с эфироносами в с. Крымская Роза Белогорского района в 2007–2015 гг. Материалом для исследований служили растения розы эфиромасличной сорта Лада, включенного в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ [23]. Погодные условия в районе проведения исследований засушливые. В среднем ежегодное количество осадков варьирует от 450 до 550 мм. Зима мягкая, средняя температура января составляет –0,8 °C, хотя иногда температура понижается до –25 °C, а абсолютный минимум для данного района составляет –35 °C. Теплый период с положительной средней суточной температурой составляет 292 дня. Самый теплый месяц – июль (21 °C), максимальные положительные температуры составляют 37–38 °C [24].

Метеоусловия лет проведения исследований различались. Наиболее благоприятными были 2009, 2011 и 2014 гг. Самыми неблагоприятными — засушливые летние периоды 2008, 2012 и 2013 гг. Остальные годы (2007, 2010, 2015 гг.) соответствовали средним многолетним нормам.

Маточник заложен в 2006 г., исследовали два варианта площади питания маточных растений —  $0.50 \times 0.15$  м и  $0.50 \times 0.25$  м. Повторность опыта — четырехкратная. Учетная площадь каждого варианта 17.5 м<sup>2</sup>.

Черенки с маточника начали заготавливать на следующий год после его закладки. Заготовку черенков проводили секатором вручную в утренние часы. Сроки начала черенкования (вторая декада июня — середина июля) определяли в зависимости от физиологического состояния маточных растений. Срезали все стандартные черенки длиной 8–12 см, толщиной не менее 3 мм. В зависимости от варианта опыта учитывали количество заготовленных черенков согласно методическим рекомендациям [25]. Укореняли срезанные зеленые черенки в субстрате, состоящем из торфа и песка (1:1), при мелкодисперсном увлажнении в теплице. Режим увлажнения устанавливали с учетом фазы корнеобразования и погодных условий и регулировали командным аппаратом «КЕП-12У».

Каждый год на маточниках проводили мероприятия по борьбе с вредителями и болезнями, а также ежегодно (январь—февраль) омолаживающую обрезку маточных растений по типу контурной для получения хорошего прироста в среднем на высоте 30–35 см от уровня почвы. В ноябре черенки выкапывали и подсчитывали процент укоренившихся, учитывая только кондиционные саженцы. Согласно ТУ 02.10.11.251–007–1159102130318–19 высота надземной части саженцев розы эфиромасличной должна составлять не менее 20 см при толщине корневой шейки не менее 3 мм. Суммарная длина корней составляла не менее 10 см.

При обработке данных применяли двухфакторный дисперсионный анализ по Б. А. Доспехову [26].

## Результаты и их обсуждение

В 2009–2011 гг. наблюдали постепенное увеличение числа укоренившихся кондиционных черенков при более плотной схеме размещения маточных кустов  $(0.50 \times 0.15 \text{ м})$  (таблица 1). Такого увеличения не произошло в 2012 г., что могло

быть связано с неблагоприятными погодными условиями активного периода вегетации (высокие температуры июня—июля в сочетании с малым количеством осадков). Значительное количество черенков (221–296 шт./м²) заготовлено на седьмой—девятый годы эксплуатации маточных растений.

Для более разреженной схемы посадки  $(0.50 \times 0.25 \text{ м})$  в первые шесть лет наблюдали аналогичную тенденцию. Максимальный в этом варианте выход черенков (188 шт./м²) зафиксировали в 2011 г. При разрастании маточных растений (седьмой–девятый год эксплуатации маточника) при уплотненной схеме их размещения выход черенков с единицы площади достоверно увеличивался в сравнении с более разреженным вариантом (160–184 шт./м.) Это привело к достоверно лучшим показателям в среднем за девять лет изучения: количество заготовленных черенков по уплотненной схеме – 174,4 шт./м², что на 45,2 шт./м² выше по сравнению с обычной схемой. Начиная с 2007 по 2015 гг. заготовлено по схеме  $0.50 \times 0.15$  м 1568.2 шт./м, схеме  $0.50 \times 0.25$  м – на 401.7 саженец меньше.

Таблица 1 – Количество заготовленных зеленых черенков розы эфиромасличной сорта Лада в зависимости от схемы посадки с 1 м<sup>2</sup> маточника, шт.

Год изучения	Вариант опыта (схема посадки) (фактор А)		Среднее по фактору В
(фактор В)	0,50 × 0,15 м	0,50 × 0,25 м	среднее по фактору В
2007	30,7	19,7	25,2
2008	121,5	75,6	98,5
2009	135,7	111,8	123,7
2010	161,9	147,1	154,5
2011	193,6	188,3	190,9
2012	125,0	116,0	120,4
2013	220,8	163,2	191,0
2014	283,0	184,0	233,5
2015	296,0	160,8	228,4
Среднее по фактору А	174,4	129,2	-
Сумма за девять лет	1568,2	1166,5	-

**Примечание.**  $HCP_{05}$  фактор A - 16.9; фактор B - 35.9; фактор AB - 50.8.

Литературные данные свидетельствуют о том, что с увеличением возраста маточных растений укореняемость заготавливаемых с них черенков значительно снижается [10, 15, 16]. В первый год заготовки черенков их укореняемость была низкой -21–23 % (таблица 2).

Таблица 2 – Укоренение зеленых черенков розы эфиромасличной сорта Лада в зависимости от схемы посадки маточника, %

Год изучения	Вариант опыта (схема посадки) (фактор А)		Среднее по фактору В
(фактор В)	0,50 × 0,15 м	0,50 × 0,25 м	Среднее по фактору В
2007	23,0	21,0	22,0
2008	65,0	63,0	64,0
2009	54,0	52,0	53,0
2010	52,0	52,0	52,0
2011	50,0	51,0	50,5
2012	52,0	52,0	52,0
2013	44,0	43,0	43,5
2014	48,0	49,0	48,5
2015	35,0	36,0	35,5
Среднее по фактору А	47,0	46,5	-

**Примечание.**  $HCP_{05}$  фактор A - 1,03; фактор B - 1,03; фактор AB - 1,90.

В последующие пять лет укоренялось от 50 до 65 %, а в последние три года — 35—49 % зеленых черенков. Возможно, это связано с увеличением возраста маточных растений. Вместе с тем, нами не обнаружено достоверных различий в укоренямости при заготовке черенков в зависимости от схемы размещения маточных растений.

Выход кондиционных саженцев — самый важный показатель при зеленом черенковании любой культуры. В нашем случае он зависит от числа заготовленных зеленых черенков и интенсивности их укоренения. Так как не установлено достоверных различий в количестве укорененных черенков в зависимости от схемы размещения маточных кустов, то определяющим остается количество заготовленных черенков с единицы площади. Таким образом, в первые шесть лет исследований можно говорить о том, что уплотненная схема посадки  $(0.50 \times 0.15 \text{ м})$  более предпочтительна по выходу кондиционных саженцев по сравнению с другим вариантом (таблица 3).

Таблица 3 — Количество получаемых кондиционных саженцев розы эфиромасличной сорта Лада в зависимости от схемы посадки с 1  $\rm m^2$  маточника, шт.

sphpomaesin mon copia siaga b sabnenmoeth of exembinocagan e i m mato minas mi:					
Год	Вариант опыта (схема посадки) (фактор А)		Спочило на фактору В		
(фактор В)	$0,50 \times 0,15 \text{ M}$	$0,50 \times 0,25 \text{ M}$	Среднее по фактору В		
2007	7,1	4,1	5,6		
2008	79,0	47,6	63,3		
2009	73,3	58,1	65,7		
2010	84,2	76,5	80,3		
2011	96,8	96,0	96,4		
2012	65,0	60,3	62,5		
2013	97,2	70,2	83,2		
2014	135,9	90,2	113,0		
2015	103,6	57,9	80,7		
Среднее по фактору А	82,5	62,1	-		
Сумма за девять лет	742,1	560,9	-		

**Примечание.**  $HCP_{05}$  фактор A - 9.2; фактор B - 19.6; фактор AB - 27.0.

На седьмой—девятый годы изучения это превосходство стало математически достоверно, и в итоге, при уплотненной схеме размещения маточных кустов в сумме за девять лет с  $1 \text{ m}^2$  такого маточника можно получить 742 кондиционных саженца, что на 181 саженец больше, чем при более разреженном размещении ( $561 \text{ шт./m}^2$ ).

#### Выводы

При закладке маточников розы эфиромасличной сорта Лада с целью заготовки черенков и последующем получении саженцев методом зеленого черенкования рекомендуемая схема размещения маточных растений составляет  $0.50\times0.15$  м. При такой схеме возможно получение 742 кондиционных саженцев с  $1~\text{m}^2$  за девять лет эксплуатации маточника или от 7 до 136 шт. саженцев ежегодно в зависимости от возраста маточных кустов.

Максимальное количество зеленых черенков (283–296 шт.) с единицы площади заготавливали на восьмой–девятый год эксплуатации маточника. Максимальное количество саженцев (136 шт.) получили на восьмой год эксплуатации.

Укореняемость зеленых черенков в первый год заготовки низкая -23 %. В последующие пять лет укоренялось от 50 до 65 % зеленых черенков. Начиная с седьмого года эксплуатации маточника происходило снижение показателя укоренившихся черенков до 35-48 %.

### Литература

- 1. Rusanov K., Kovacheva N., Rusanova M., Linde M., Debener T., Atanassov I. Genetic control of flower petal number in *Rosa* × *damascena* Mill f. *trigintipetala* // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2019. Vol. 33. Iss. 1. P. 597–604. DOI: 10.1080/13102818.2019.1599731.
- 2. Mahboubi M. *Rosa damascena* as holy ancient herb with novel applications // Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2016. Vol. 6. Iss. 1. P. 10–16. DOI: 10.1016/j.jtcme.2015.09.005.
- 3. Паштецкий В. С., Невкрытая Н. В., Мишнев А. В., Назаренко Л. Г. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра. Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. С. 69–87.
- 4. Erbaş S., Badyar H. Variation in scent compounds of oil-bearing Rose (*Rosa damascena* Mill.) produced by headspace solid phase microextraction, hydrodistillation and solvent extraction // Records of Natural Products. 2016. Iss. 5. P. 555–565.
- 5. Akram M., Riaz M., Munir N., Akhter N., Zafar S., Jabeen F., Shariati M. A., Akhtar N., Riaz Z., Altaf S. H., Daniyal M., Zahid R., Khan F. S. Chemical constituents, experimental and clinical pharmacology of *Rosa damascena:* a literature review // Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2020. Vol. 72. P. 161–174. DOI: 10.1111/jphp.13185.
- 6. Davoodi I., Rahimi R., Abdollahi M., Farzaei F., Farzaei M. H., Memariani Z., Fariba N. Promising effect of *Rosa damascena* extract on high-fat diet-induced nonalcoholic fatty liver // Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2017. Vol. 7. P. 508–514. DOI: 10.1016/j.jtcme.2017.01.008.
- 7. Shabbir I., Hanif M. A., Ayub M. A., Jilani M. I., Rahman S. Medicinal plants of South Asia. Chapter 17 Damask Rose. 2020. P. 217–230. DOI: 10.1016/B978-0-08-102659-5.00017-3.
- 8. Slavov A., Denev P., PanchevI., ShikovV., Nenov N., Yantcheva N., Vasileva I. Combined recovery of polysaccharides and polyphenols from *Rosa damascena* wastes // Industrial Crops and Products. 2017. Vol. 100. P. 85–94. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.02.017.
- 9. Ucar Y., Kazaz S., Eraslan F.,Baydar H. Effects of different irrigation water and nitrogen levels on the water use, rose flower yield and oil yield of *Rosa damascena* // Agricultural Water Management. 2017. Vol. 182. 1. P. 94–102. DOI: 10.1016/j.agwat.2016.12.004.
- 10. Золотилов В. А., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Новый сорт розы эфиромасличной с высоким сбором конкрета // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института маличных культур. 2017. Вып. 3 (171). С. 36–40.
- 11. Новиков И. А., Золотилов В. А., Аметова Э. Д., Марченко М. П. Сравнительная характеристика сортов розы эфиромасличной // Материалы III Международной научной конференции «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». Симферополь: ИТ «Ариал», 2018. С. 152–153.
- 12. Золотилов В. А., Невкрытая Н. В., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Итоги селекции розы эфиромасличной на высокий выход конкрета // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 3(23). С. 93–104 DOI: 10.33952/542-0720-2020-3-23-93-104.
- 13. Yegorova N. A., Stavtzeva I. V., Zolotilov V. A. Obtaining essential oil rose hybrids using biotechnological methods // In Vitro Cellular And Developmental Biology Animal. 2020. Vol. 56. P. 42–65. DOI: 10.1007/s11626-020-00455-4.
- 14. Золотилов В. А., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Анализ продуктивности и долговечности маточника розы эфиромасличной сорта «Лада» // Вестник Удмурдского университета. Серия «Биология. Науки о Земле». 2015. Вып. 3. С. 23–27.
- 15. Егорова Н. А., Ставцева И. В., Кривохатко А. Г. Клональное микроразмножение розы эфиромасличной *in vitro* // Материалы VIII Московского Международного конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития». Ч. 2. М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», 2015. С. 49–50.
- 16. Dilmen R., Baydar N. G. Tissue culture applications on oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) // Ziraat Fakültesi Dergisi–Süleyman Demire Üniversitesi. 2016. Vol. 11. No. 2. P. 134–141.
- 17. Мягких Е. Ф., Мишнёв А. В. Параметры оценки саженцев *Origanum vulgare* L., полученных методом зелёного черенкования // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 4 (55). С. 169-173.
- 18. Мороз Е. П., Малаева Е. В. Особенности вегетативного размножения роз одревесневшими и зелеными черенками // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. 2018. Т. 147. С. 137–138.
- 19. Stanev S., Zagorcheva T., Atanassov I. Lavender cultivation in Bulgaria 21st century developments, breeding challenges and opportunities // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2016. Vol. 22. No. 4. P. 584–590.
- 20. Золотилов В. А., Каширина Н. А., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Влияние приема удаления бутонов на выход зеленых черенков у растений розы эфиромасличной сорта Лада // Таврический вестник аграрной науки. 2019. № 2 (18). С. 38–45. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-2-18-38-45.
- 21. Золотилов В. А., Золотилова О. М., Скипор О. Б. Укореняемость зеленых черенков розы эфиромасличной сорта Лань в зависимости от типа посадочного материала, способа закладки и

возраста маточника // Таврический вестник аграрной науки. № 3 (19). С. 77–85. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-3-19-77-85.

- 22. Назаренко Л. Г., Чуниховская В. Н., Чехов А. В., Гладун М. И. Размножение розы эфиромасличной. Симферополь: Корпорация «Борис», 1999. 94 с.
- 23. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений (по состоянию на 3 марта 2021 г.). С. 140. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://reestr.gossortrf.ru/search/ (дата обращения 08.06.2021).
- 24. Савчук Л. П. Климат предгорья Крыма и эфироносы. Симферополь: ЧП «Эльиньо». 2006. 76 с.
- 25. Методика полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур. Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. 150 с.
- 26. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 351 с.

#### References

- 1. Rusanov K., Kovacheva N., Rusanova M., Linde M., Debener T., Atanassov I. Genetic control of flower petal number in *Rosa×damascena* Mill f. *trigintipetala* // Biotechnology & Biotechnological Equipment. 2019. Vol. 33. Iss. 1. P. 597–604. DOI: 10.1080/13102818.2019.1599731.
- 2. Mahboubi M. *Rosa damascena* as holy ancient herb with novel applications // Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2016. Vol. 6. Iss. 1. P. 10–16. DOI: 10.1016/j.jtcme.2015.09.005.
- 3. Pashtetskiy V. S., Nevkrytaya N. V., Mishnev A. V., Nazarenko L.G. Essential oil industry in the Crimea. Yesterday, today, tomorrow. Simferopol: Publishing house "Arial", 2018. P. 69–87.
- 4. Erbaş S., Badyar H. Variation in scent compounds of oil-bearing Rose (Rosa damascena Mill.) produced by headspace solid phase microextraction, hydrodistillation and solvent extraction // Records of Natural Products. 2016. Iss. 5. P. 555–565.
- 5. Akram M., Riaz M., Munir N., Akhter N., Zafar S., Jabeen F., Shariati M. A., Akhtar N., Riaz Z., Altaf S. H., Daniyal M., Zahid R., Khan F. S. Chemical constituents, experimental and clinical pharmacology of *Rosa damascena*: a literature review // Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2020. Vol. 72. P. 161–174. DOI: 10.1111/jphp.13185.
- 6. Davoodi I., Rahimi R., Abdollahi M., Farzaei F., Farzaei M. H., Memariani Z., Fariba N. Promising effect of *Rosa damascena* extract on high-fat diet-induced nonalcoholic fatty liver // Journal of Traditional and Complementary Medicine. 2017. Vol. 7. P. 508–514. DOI: 10.1016/j.jtcme.2017.01.008.
- 7. Shabbir I., Hanif M. A., Ayub M. A., Jilani M. I., Rahman S. Medicinal plants of South Asia. Chapter 17 Damask Rose. 2020. P. 217–230. DOI: 10.1016/B978-0-08-102659-5.00017-3.
- 8. Slavov A., Denev P., PanchevI., ShikovV., Nenov N., Yantcheva N., Vasileva I. Combined recovery of polysaccharides and polyphenols from *Rosa damascena* wastes // Industrial Crops and Products. 2017. Vol. 100. P. 85–94. DOI: 10.1016/j.indcrop.2017.02.017.
- 9. Ucar Y., Kazaz S., Eraslan F.,Baydar H. Effects of different irrigation water and nitrogen levels on the water use, rose flower yield and oil yield of *Rosa damascena* // Agricultural Water Management. 2017. Vol. 182. 1. P. 94–102. DOI: 10.1016/j.agwat.2016.12.004.
- 10. Zolotilov V. A., Zolotilova O. M., Skipor O. B. The new essential-oil rose variety with high yield of concrete// Oil crops. 2017. Vol. 3(171). P. 36–40.
- 11. Novikov I. A., Zolotilov V.A., Ametova E. D., Marchenko M. P. Comparative characteristics of essential-oil rose varieties // Proceedings of III international scientific conference "Current State, Problems and Prospects of the Development of Agrarian Science". Simferopol: Publishing house "Arial", 2018. P. 152–153.
- 12. Zolotilov V. A., Nevkrytaya N. V., Zolotilova O. M., Skipor O. B. Results of the essential oil rose breeding to obtain high yield of concrete // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2020. No. 3(23). P. 93–104. DOI: 10.33952/542-0720-2020-3-23-93-104.
- 13. Yegorova N. A., Stavtzeva I. V., Zolotilov V. A. Obtaining essential oil rose hybrids using biotechnological methods // In Vitro Cellular And Developmental Biology Animal. 2020. Vol. 56. P. 42–65. DOI: 10.1007/s11626-020-00455-4.
- 14. Zolotilov V. A., Zolotilova O. M., Skipor O. B. Analysis of productivity and durability of the mother plant of ethereal-oil rose 'Lada' // Bulletin of Udmurt University. Series "Biology. Earth Sciences". 2015. No. 3. P. 23–27.
- 15. Yegorova N. A., Stavtzeva I. V., Krivokhatko A. G. Clonal micropropagation of essential oil rose in vitro // VIII Moscow International Congress "Biotechnology: state of the art and prospects of development". Moscow: JSC "Expo-biochem-technologies", 2015. Part 2. P. 49–50.
- 16. Dilmen R., Baydar N. G. Tissue culture applications on oil-bearing rose (*Rosa damascena* Mill.) // Ziraat Fakültesi Dergisi–Süleyman Demire Üniversitesi. 2016. Vol. 11. No. 2. P. 134–141.
- 17. Myagkih E. F., Mishnev A. V. Evaluation of options for seedlings of *Origanum vulgare* L. obtained by green cutting // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2015. Vol. 4(55). P. 169–173.

- 18. Moroz E. P., Malaeva E. V. Features of the vegetative propagation of roses by lignified and green cuttings // Works of the State Nikit. Botan. Gard. 2018. Vol. 147. P. 137–138.
- 19. Stanev S., Zagorcheva T., Atanassov I. Lavender cultivation in Bulgaria 21st century developments, breeding challenges and opportunities // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2016. Vol. 22. No. 4. P. 584–590.
- 20. Zolotilov V. A., Kashirina N. A., Zolotilova O. M., Skipor O. B. Effect of buds' removal technique on the yield of green cuttings from essential oil rose variety 'Lada'// Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2019. No. 2 (18). P. 38–45. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-2-18-38-45.
- 21. Zolotilov V. A., Zolotilova O. M., Skipor O. B. Rooting of green cuttings of rose essential oil variety 'Lany' depending on the type of planting material, method of nursery plot laying and its age // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2019. No. 3 (19). P. 77–85. DOI: 10.33952/2542-0720-2019-3-19-77-85.
- 22. Nazarenko L. G., Chunikhovskaja V. N., Chekhov A. V., Gladun M. I. Propagation of essential oil rose. Simferopol: Corporation "Boris", 1999. 94 p.
- 23. State register of breeding achievements permitted for use. Vol. 1. Plant cultivars (as of March 3, 2021). [Electronic resource]. Access point: https://reestr.gossortrf.ru/search/ (reference's date 08.06.2021).
- 24. Savchuk L. P. The climate of the foothill areas of the Crimea and essential oil crops. Simferopol: El'in'o, 2006. 76 p.
- 25. Methodology of field experiments on technology of cultivation of essential oil crops. Simferopol: All-Union Research Institute of Aromatic Crops (VNIIEMK), 1972. 150 p.
- 26. Dospekhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results). Moscow: Alyans, 2014. 351 p.

#### UDC 633.811.615

Zolotilov V. A., Mishnev A. V., Zolotilova O. M., Skipor O. B.

# PRODUCTION OF SEEDLINGS OF ESSENTIAL OIL ROSE VARIETY 'LADA' DEPENDING ON THE SCHEME AND AGE OF THE NURSERY PLOT

Summary. Interest in essential oil production is reviving in Russia. Attention to essential oil rose as one of the main crops in essential oil production, therefore, grows too. Expensive planting material is one of the constraining factors in increasing the acreage of Rosa L. plantations. Green cutting is the most cost-effective method. However, it requires particular conditions for growing mother plants. The purpose of the research was to choose the optimal scheme of growing mother plants and determine the lifetime of the shrubs of essential oil rose variety 'Lada' to increase the yield of seedlings by rooting green cuttings. The studies were conducted between 2007 and 2015 at the trial fields of FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea" located in the village of Krymskaya Rosa Belogorskiy district. Research material – essential oil rose variety 'Lada.' Climate of the study area – arid. The studies were carried out according to the methodology of field experiments on the technology of essential oil crops cultivation and guidelines for obtaining certified planting material. The nursery plot was laid in 2006. We studied two mother plant placement schemes (according to the feeding area)  $0.50 \times 0.15$  m and  $0.50 \times$ 0.25 m. Field experiments were replicated four times. Accounting area -17.5 m<sup>2</sup>. The maximum number of seedlings from 1m<sup>2</sup> was obtained when mother plants were placed according to the scheme of  $0.50 \times 0.15$  m. This scheme allowed obtaining 742 conditioned seedlings per one square meter for nine years of nursery plot exploitation or 7 to 136 young plants annually, depending on the age of the mother plants. The maximum number of green cuttings (283–296) per unit area was harvested for the eighth or ninth year of the nursery plot exploitation. The maximum number of seedlings (136) was obtained for the 8th year of nursery plot operation. The rooting rate of green cuttings harvested in the first year is not high – only 23 %. In the next five years, 50 to 65 % of green cuttings can root. From the 7<sup>th</sup> year of nursery plot operation, there is a decrease in the possibility to root (to 35–48 %).

**Keywords:** essential oil rose (Rosa L.), variety 'Lada', nursery plot, green cutting, feeding area, rooting, yield of young plants.

Золотилов Виктор Анатольевич, научный сотрудник лаборатории селекции ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: viktor\_zolotilov@mail.ru.

Мишнев Александр Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории поддержания стабильности и качества сортов ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: avmishnev@mail.ru.

Золотилова Ольга Михайловна, научный сотрудник лаборатории поддержания стабильности и качества сортов ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: olya\_zolotilova@mail.ru.

Скипор Олег Болеславович, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: olegskipor@mail.ru.

Zolotilov Viktor Anatolievich, researcher of the Laboratory of breeding, FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea"; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: viktor\_zolotilov@mail.ru.

Mishnev Aleksandr Vasilievich, Cand. Sc. (Agr.), leading researcher of the Laboratory for maintaining stability and quality of varieties, FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea"; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: avmishnev@mail.ru.

Zolotilova Olga Mikhailovna, researcher of Laboratory for maintaining stability and quality of varieties, FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: olya\_zolotilova@mail.ru.

Skipor Oleg Boleslavovich, Cand. Sc. (Agr.), head of the Department of aromatic and medicinal plants, FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: oleg\_skipor@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 21.01.2021. Дата принятия к печати – 16.05.2021.