

DOI 10.33952/542-0720-2020-3-23-93-104

УДК 633.811

Золотилов В. А., Невкрытая Н. В., Золотилова О. М., Скипор О. Б.

**ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ РОЗЫ ЭФИРОМАСЛИЧНОЙ НА ВЫСОКИЙ ВЫХОД
КОНКРЕТА**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Реферат. Широко востребованным продуктом, получаемым из цветков розы при переработке их методом экстракции, является конкрет, который, в свою очередь, используют для выделения ряда ценной продукции, прежде всего, розового масла – абсолю. Одно из направлений селекционной работы, проводимой с розой эфиромасличной в ФГБУН «НИИСХ Крыма», – создание сортов, обеспечивающих высокий выход конкрета. Цель настоящего исследования – конкурсное сортоиспытание перспективных сортообразцов розы эфиромасличной для создания высокопродуктивного сорта данного направления использования. Исследование проведено в Предгорье Крыма, на экспериментальной базе ФГБУН «НИИСХ Крыма» (с. Крымская роза Белогорского района) в 2011–2015 гг. Учеты, наблюдения и анализы выполнены в соответствии с методиками селекции и биохимических исследований эфиромасличных культур. В результате многолетней селекционной работы создано два сорта розы эфиромасличной, отвечающих современным требованиям производства, – Легрина и Золушка. Универсальный сорт Легрина пригоден для получения как декантированного эфирного масла, так и конкрета. По урожайности цветков ($3,58 \pm 0,69$ т/га) он превышает сорта Лада и Лань на 30,4 и 38,5 %, по сбору декантированного эфирного масла ($0,85 \pm 0,19$ кг/га) – на 24,7 и 35,3 % и по сбору конкрета ($8,11 \pm 2,39$ кг/га) – на 29,0 и 39,1 % соответственно. Сорт Золушка по урожайности цветков ($3,92 \pm 0,5$ т/га) превосходит сорта Лада и Лань на 36,5 и 43,9 %, по сбору конкрета ($8,68 \pm 1,96$ кг/га) – на 33,6 и 43,1 % соответственно. Сбор декантированного эфирного масла ($0,51 \pm 0,07$ кг/га) – на уровне сортов. Благодаря насыщенной ярко-розовой окраске лепестков сорт Золушка рекомендован для производства варенья, сиропа, ликеров. Сорта Легрина и Золушка включены в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ.

Ключевые слова: селекция, роза эфиромасличная, *Rosa L.*, конкрет, сорт, конкурсное сортоиспытание.

Введение

История культуры розы насчитывает десятки столетий, это растение было известно задолго до нашей эры. Род Роза (*Rosa L.*) семейства Розоцветных (*Rosaceae*) включает около 400 видов и более 25 тыс. сортов. Из всего разнообразия культурных и дикорастущих роз только немногие культивируют для получения эфирного масла. Розу эфиромасличную традиционно возделывают в Азербайджане, Болгарии, Франции, Швейцарии, Иране, Турции, Грузии, Молдавии и других странах [1].

Розовое эфирное масло, благодаря ценному составу компонентов, широко используют в парфюмерно-косметическом, пищевом, ликероводочном производствах [2, 3]. Благодаря бактерицидному и бактериостатическому действиям розовое масло применяют в медицине. Так, например, эфирное масло крымской розы оказалось весьма эффективным против *Stenotrophomonas maltophilia* и *Pseudomonas aeruginosa*, а болгарское розовое масло – против *Acinetobacter baumannii* и *Klebsiella pneumoniae* [4].

Ценными и востребованными являются и другие продукты переработки цветков розы эфиромасличной. Так, розовый гидролат (розовая вода), благодаря высокой антиоксидантной активности, можно использовать при производстве косметических средств с солнцезащитной функцией [5, 6].

Роза эфиромасличная представляет собой многолетний кустарник. В первый год вегетации к концу лета куст формирует 6–15 побегов ростового типа, которые обычно не ветвятся, не образуют цветки и составляют скелет или основу куста. На следующий год в верхней и средней части этих побегов пробуждаются почки, из которых образуются укороченные цветочные веточки, каждая из которых заканчивается соцветием. Цветки собраны в соцветие сложный верхцветник. Как многолетний кустарник розу эфиромасличную можно возделывать на одном месте до 20–30 и более лет [1, 7].

Целенаправленная работа по селекции и изучению сортов розы эфиромасличной в Крыму была начата еще в сороковые годы прошлого столетия и продолжается поныне. В разные годы сотрудниками Института эфиромасличных и лекарственных растений (ИЭЛР) НААН Украины (ранее ВНИИ эфиромасличных культур) были созданы сорта, пригодные для переработки различными технологическими способами [7–9].

В настоящее время в ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», в состав которого вошел ИЭЛР, продолжается научно-исследовательская работа по созданию новых сортов розы разных направлений использования. Институт является собственником и оригинатором всех сортов розы эфиромасличной, включенных в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» РФ [10]. Современная селекция использует арсенал методических приемов создания перспективного исходного материала от традиционных до генно-инженерных, биотехнологических [11, 12]. Создание высокопродуктивных сортов розы эфиромасличной, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды, пригодных к корнесобственному размножению не перестает быть актуальным.

Ценным продуктом, получаемым из цветков розы при переработке их методом экстракции, является конкрет [7, 13]. Конкреты или экстракты имеют пастообразную консистенцию желтого или оранжево-коричневого цвета с приятным запахом, свойственным данному виду сырья. Конкрет, в свою очередь, используют для получения ряда ценной продукции, прежде всего, розового масла – абсолю [7, 14, 15]. В связи с ценностью розового конкрета в последнее десятилетие селекционные исследования были направлены на создание эффективных сортов, обеспечивающих высокий выход данного продукта.

Цель исследований – проведение сравнительного анализа перспективных сортообразцов розы эфиромасличной по комплексу признаков на этапе конкурсного сортоиспытания для выделения лучшего в качестве нового сорта, обеспечивающего высокий выход конкрета.

Материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2011–2015 гг. на экспериментальном участке ФГБУН «НИИСХ Крыма», расположенном в предгорной части Крыма (с. Крымская Роза Белогорского района). Климат региона исследования – засушливый, с мягкой зимой. Среднегодовая температура воздуха – 10 °С. Продолжительность тёплого периода – 300–315 дней в году. Максимальная температура воздуха достигает в июле–августе 38–40 °С. Минимальная температура в зимние месяцы в среднем составляет минус 8 °С, достигая иногда минус 25–27 °С. Среднегодовая сумма осадков составляет 450–550 мм, при этом характерно их неравномерное

распределение в течение года. Сумма активных температур более 10 °С – 2800–3300 °С. В целом погодные условия в районе исследования относительно стабильны, но в разные годы могут наблюдаться отклонения от средних многолетних показателей. Почвы региона – предгорные карбонатные черноземы на элювии и делювии плотных карбонатных пород (рН – 7,0–7,2) [16].

Питомник конкурсного сортоиспытания заложен в 2008 г. однолетними саженцами испытуемых сортообразцов Г-122 и 2030 и сортов Лань и Лада. Саженцы получены путём укоренения зеленых черенков. Схема посадки растений – 2,5 × 1,0 м. Повторность опыта – четырёхкратная. В каждом повторении размещено по 10 растений. Площадь учетной делянки – 25 м².

В период исследования проводили фенологические наблюдения; оценивали морфо-биологические параметры (зимостойкость, бутанообразовательную способность, силу роста куста, шиповатость побегов, махровость цветка, окраску лепестков венчика) и общее состояние растений. Во время цветения учитывали урожайность цветков. Учеты и наблюдения выполняли в соответствии с методическими указаниями по селекции эфиромасличных культур [17]. Раскрывшиеся цветки собирали ежедневно в утренние часы. Учет урожая проводили по каждому повторению, взвешивая собранные цветки в поле.

Отбор проб для определения массовой доли декантированного эфирного масла и конкрета в цветках каждого испытуемого образца и сортов проводили в три срока – начало, середина и окончание цветения. Биохимические анализы по определению содержания в цветках эфирного масла и выходу конкрета выполняли в соответствии с разработанными методиками [18, 19].

Статистическую обработку данных выполняли методом дисперсионного анализа с использованием стандартного пакета документов программы Microsoft Office Excel [20].

Результаты и их обсуждение

В питомнике конкурсного сортоиспытания (КСИ) в течение пяти лет (2011–2015 гг.) проводили сравнительное испытание по комплексу признаков двух выделенных в результате предшествовавшей селекционной работы перспективных сортообразцов Г-122 и 2030. Сортообразец Г-122 отобран в потомстве от скрещивания *Rosa alba* L. с сортом Мичуринка (*Rosa damascena* Mill. × *Rosa gallica* L.). Сортообразец 2030 отобран в потомстве от скрещивания сорта Весна (*Rosa damascena* Mill. × *Rosa gallica* L.) и сорта Крымская красная (*Rosa gallica* L.). Сравнение проводили с сортами Лань и Лада. Сорта различаются изначальным своим предназначением. Сорт Лань создавали для преимущественного получения эфирного масла методом экстракции и гидродистилляции, а сорт Лада – для получения декантированного эфирного масла. Оба сорта включены в конкурсное сортоиспытание, в том числе и для уточнения величины выхода конкрета из их сырья.

Начало и сроки протекания фаз развития розы эфиромасличной зависят от метеоусловий года (таблица 1).

Начало вегетации растений существенно изменялось в зависимости от температурного режима в феврале–марте. Наиболее раннее начало развития отмечено в 2013–2014 гг. – в феврале (6.02–10.02), среднемесячная температура которого была самой высокой в годы испытаний – 4,1–2,5 °С соответственно. В 2012 г., после наиболее холодного февраля со среднемесячной температурой –4,7 °С, вегетация началась значительно позже – 27.03–04.04.

Температурный режим и количество осадков в последующие месяцы обуславливали сроки наступления и продолжительности всех последующих фаз вегетации.

Таблица 1 – Основные фазы вегетации образцов розы эфиромасличной, КСИ

Сорто-образец	Год	Начало вегетации	Начало бутонизации	Начало цветения	Окончание цветения	Продолжительность цветения, дней
Г-122	2011	25.03	20.05	06.06	29.06	24,0 ± 0,7
2030		23.03	20.05	08.06	01.07	24,0 ± 0,7
Лань		24.03	20.05	06.06	30.06	24,5 ± 0,5
Лада		25.03	21.05	07.06	01.07	25,0 ± 0,7
Г-122	2012	01.04	01.05	17.05	13.06	27,8 ± 0,4
2030		30.03	02.05	20.05	16.06	27,8 ± 0,4
Лань		27.03	01.05	17.05	15.06	29,5 ± 0,5
Лада		04.04	02.05	20.05	16.06	28,3 ± 0,4
Г-122	2013	10.02	03.05	21.05	19.06	30,3 ± 0,4
2030		08.02	02.05	23.05	19.06	28,3 ± 0,4
Лань		09.02	03.05	21.05	19.06	29,8 ± 0,4
Лада		10.02	04.05	23.05	20.06	28,8 ± 0,4
Г-122	2014	08.02	03.05	22.05	26.06	35,5 ± 0,5
2030		06.02	02.05	24.05	28.06	35,5 ± 0,5
Лань		07.02	04.05	23.05	26.06	34,3 ± 0,8
Лада		08.02	07.05	29.05	28.06	30,8 ± 0,4
Г-122	2015	11.03	11.05	29.05	26.06	28,5 ± 0,5
2030		11.03	10.05	31.05	28.06	28,8 ± 0,4
Лань		13.03	11.05	29.05	26.06	29,3 ± 0,4
Лада		14.03	13.05	01.06	27.06	27,0 ± 0,7

Во все годы наблюдений самые ранние сроки начала цветения отмечены для образца Г-122 и сорта Лань, также они оканчивали цветение на один–три дня раньше других. Наиболее засушливый период в мае–июне, отмеченный в 2011 г., обусловил и наименьшую продолжительность цветения – всего 24–25 дней. А в наиболее влажном 2014 г. продолжительность цветения была максимальной – 31–36 дней. В целом по продолжительности периода цветения (28–30 дней) образцы не различались. Диапазон изменчивости данного параметра в зависимости от условий составляет для разных образцов в среднем 6–12 дней.

Характеристика образцов по морфо-биологическим параметрам представлена в таблице 2.

Как следует из приведенных данных, испытываемые сортообразцы и сорта отличаются высокой зимостойкостью. Зимостойкость образцов Г-122 и 2030 находится на уровне сорта Лань. Наименее зимостойким является сорт Лада со средней оценкой зимостойкости 4,4 балла.

По данным наблюдений сортообразцы Г-122 и 2030 имеют наиболее высокую бутонобразовательную способность по сравнению с сортами.

Наибольшей массой цветка ($4,2 \pm 0,1$ г) характеризуется образец Г-122. При этом он уступает образцу 2030 по махровости цветка. Количество лепестков в цветке у этих образцов составляет в среднем $60,6 \pm 2,0$ и $68,8 \pm 3,5$ шт. соответственно. Наименьшая махровость цветка ($49,6 \pm 2,33$ шт. лепестков) отмечена у сорта Лада, а наименьшая масса цветка – у сорта Лань ($3,5 \pm 0,2$ г).

Во все годы наилучшим общим состоянием растений отличался сортообразец Г-122. По высоте сортообразцы достоверно не различались. В среднем за годы испытания высота кустов сортов Лань и Лада составила соответственно $102,6 \pm 11,7$ см и $107,2 \pm 8,4$ см, а образцов 2030 и Г-122 – $112,6 \pm 7,3$ см и $117,0 \pm 11,1$ см соответственно.

Приведенные данные показывают, что по изученным морфо-биологическим параметрам испытываемые образцы не уступают или превосходят сорта.

Таблица 2 – Характеристика образцов розы эфиромасличной по некоторым морфо-биологическим параметрам, КСИ

Образец	Год	Зимостойкость, балл	Бутонообразовательная способность, балл	Общее состояние растения, балл	Масса цветка, г	Количество лепестков в цветке, шт.
Лань	2011	5,0	3,8	4,7	3,7	65
	2012	4,4	3,2	4,5	3,2	57
	2013	5,0	4,2	4,7	2,7	48
	2014	4,7	3,9	4,3	3,7	53
	2015	4,3	4,2	4,4	4,0	67
	среднее	4,7	3,9	4,5	3,5	58
Г-122	2011	5,0	3,8	4,7	4,2	61
	2012	4,4	3,8	4,8	4,2	67
	2013	5,0	4,4	4,8	3,7	57
	2014	4,9	4,7	4,9	4,5	62
	2015	4,7	4,7	4,9	4,5	56
	среднее	4,8	4,3	4,8	4,2	61
2030	2011	5,0	3,8	4,4	3,8	68
	2012	4,1	4,1	4,3	4,0	80
	2013	5,0	4,6	4,3	2,9	58
	2014	4,9	4,6	4,4	3,7	69
	2015	4,6	4,9	4,4	4,3	69
	среднее	4,7	4,4	4,4	3,7	69
Лада	2011	5,0	3,3	4,4	3,8	48
	2012	3,5	3,1	4,4	4,1	57
	2013	5,0	4,2	4,4	3,1	43
	2014	4,3	3,6	4,3	3,9	51
	2015	4,2	4,6	4,2	3,8	49
	среднее	4,4	3,8	4,3	3,7	50
НСР ₀₅		0,2	0,4	0,1	0,3	6

Наиболее важными для сорта являются показатели продуктивности. Данные конкурсного сортоиспытания перспективных образцов розы эфиромасличной по основным показателям продуктивности приведены в таблице 3.

По урожайности цветков в первые три года изучения (третий–пятый года вегетации) достоверно превышал оба сорта только образец 2030. Образец Г-122 уступал ему по этому показателю. Однако в последующие два года его урожайность значительно возросла, существенно превысив таковую не только обоих сортов, но и образца 2030. В среднем за пять лет урожайность сортов Лань и Лада составила соответственно $2,20 \pm 0,24$ и $2,49 \pm 0,41$ т/га, а образцов Г-122 и 2030 – $3,58 \pm 0,69$ и $3,92 \pm 0,57$ т/га соответственно. В сумме за пять цветосборов общая урожайность цветков образца 2030 оказалась максимальной (19,58 т/га), превысив таковую образца Г-122 (17,88 т/га). Суммарная урожайность цветков сортов Лань и Лада за эти годы была значительно ниже – 10,99 и 12,45 т/га соответственно.

Анализ массовой доли эфирного масла показал, что для сортов Лань и Лада она составила в среднем 0,026 и 0,025 % соответственно. Близкий показатель у образца Г-122 – в среднем 0,024 %. Массовая доля эфирного масла у образца 2030 оказалась значительно ниже и составляла всего 0,013 %. У всех образцов, кроме сорта Лань данный показатель оставался достаточно стабильным по годам, независимо от погодных условий. Отмечена нестабильность массовой доли эфирного масла у сорта Лань, что, очевидно, свидетельствует о более высокой его зависимости от метеословий.

Основной показатель продуктивности сортов эфиромасличных растений – сбор эфирного масла, являющийся результирующим, зависимым от урожайности сырья и содержания в нем эфирного масла.

Проведенное сравнительное изучение показало, что если в первые три цветосбора (третий–пятый года вегетации) образцы, как правило, не отличались по этому показателю, то в последующие два года благодаря возросшей урожайности образец Г-122 существенно превысил остальные по сбору эфирного масла.

В среднем за пять лет сбор декантированного эфирного масла у сортов Лань и Лада существенно не различался и составил $0,55 \pm 0,09$ и $0,64 \pm 0,10$ кг/га соответственно. Достоверно не отличался от сорта Лань сортообразец 2030. Несмотря на высокую урожайность, из-за низкой массовой доли эфирного масла средний сбор декантированного эфирного масла у него составил всего $0,51 \pm 0,07$ кг/га. У образца Г-122 данный показатель был значительно выше – $0,85 \pm 0,19$ кг/га.

Таблица 3 – Показатели продуктивности образцов розы эфиромасличной, КСИ

Сорто-образец	Урожайность цветков, т/га	Массовая доля декантированного эфирного масла, %	Сбор декантированного эфирного масла, кг/га	Массовая доля конкрета, %	Сбор конкрета, кг/га
2011 г.					
Лань	2,40	0,033	0,79	0,215	5,16
Лада	2,11	0,026	0,55	0,260	5,49
Г-122	2,65	0,024	0,64	0,180	4,77
2030	3,04	0,012	0,37	0,175	5,32
НСР ₀₅	0,39		0,19		0,87
2012 г.					
Лань	1,24	0,018	0,22	0,160	1,98
Лада	1,07	0,028	0,30	0,185	1,98
Г-122	1,95	0,024	0,47	0,160	3,12
2030	2,37	0,013	0,31	0,175	4,15
НСР ₀₅	0,60		0,12		1,10
2013 г.					
Лань	2,57	0,024	0,62	0,180	4,63
Лада	2,87	0,025	0,72	0,170	4,88
Г-122	2,29	0,022	0,50	0,210	4,81
2030	3,89	0,014	0,55	0,195	7,59
НСР ₀₅	1,19		0,28		2,21
2014 г.					
Лань	2,29	0,025	0,57	0,280	6,43
Лада	3,14	0,024	0,76	0,285	8,96
Г-122	5,31	0,024	1,27	0,260	13,81
2030	4,76	0,014	0,67	0,250	11,89
НСР ₀₅	1,31		0,34		3,82
2015 г.					
Лань	2,49	0,023	0,57	0,262	6,52
Лада	3,26	0,027	0,88	0,230	7,50
Г-122	5,68	0,024	1,36	0,247	14,03
2030	5,52	0,012	0,66	0,262	14,46
НСР ₀₅	1,26		0,27		3,19

Общий сбор декантированного эфирного масла за пять лет у образца Г-122 (4,24 кг) оказался выше, чем у сортов Лада (3,21 кг), Лань (2,77 кг) и образца 2030 (2,56 кг) на 24,3; 34,6 и 39,6 % соответственно.

Проведенное исследование показало, что массовая доля конкмата в сырье всех образцов была выше в годы, характеризовавшиеся более высокой влажностью и умеренным температурным режимом (2014–2015).

В среднем за годы конкурсного сортоиспытания этот показатель был самым высоким у сорта Лада ($0,226 \pm 0,021$ %), несколько превысив (хотя и недостоверно) таковой у сорта Лань ($0,219 \pm 0,023$ %) и у сортообразцов Г-122 и 2030 ($0,211 \pm 0,019$ % у обоих). Однако сбор конкмата у образцов Г-122 и 2030 из-за более высокой урожайности оказался существенно выше. В среднем сбор конкмата составил у сортов Лань и Лада $4,94 \pm 0,83$ и $5,76 \pm 1,19$ кг/га соответственно (24,72 и 28,81 кг в сумме за пять лет), а у образцов Г-122 и 2030 – $8,11 \pm 2,39$ и $8,68 \pm 1,96$ кг/га соответственно (40,54 и 43,41 кг в сумме за пять лет).

Таким образом, результаты конкурсного сортоиспытания показали, что образцы Г-122 и 2030 по показателям продуктивности превышают районированные сорта Лань и Лада. на 29,0 и 24,7 %. Сбор конкмата у образца 2030 выше, чем у образца Г-122, на 6,5 %. Однако сбор декантированного эфирного масла у него значительно (на 40,0 %) ниже.

Наилучшим по показателям продуктивности является образец Г-122. Его можно считать универсальным, пригодным как для получения декантированного эфирного масла, так и для получения конкмата.

Преимуществом образца 2030 является не только высокий сбор конкмата, но и то, что цветки его имеют ярко-розовую окраску лепестков. Этот признак позволяет рекомендовать использовать цветочное сырье данного образца в пищевых целях – готовить варенья, сиропы, ликеры, а также заготавливать в сушеном виде для дальнейшего включения в чайно-травяные сборы.

По решению экспертной комиссии ФГБУ «Госсортокомиссия» РФ, рассмотревшей результаты конкурсного сортоиспытания, новые сорта розы эфиромасличной включены в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» под названиями Легрина (Г-122) и Золушка (2030) (рисунок 1, 2) [9].



Рисунок 1 – Сорт розы эфиромасличной Легрина.

Авторы: Назаренко Л. Г., Золотилов В. А.

Характеристика сорта Легрина.

Сорт назван в память о выдающемся селекционере, авторе всех пяти включенных в Реестр сортов розы эфиромасличной, Леониде Григорьевиче

Назаренко. Сорт создан методом отдаленной гибридизации *Rosa alba* L. × Мичуринка (*Rosa damascena* Mill. × *Rosa gallica* L.) с последующим индивидуальным отбором. По данным конкурсного сортоиспытания (в среднем за 2011–2015 гг.) урожайность цветков – 3,58 т/га, сбор декантированного масла – 0,849 кг/га, сбор конкрета – 8,11 кг/га.

Куст компактный, высотой до 120 см и выше, диаметром 120–140 см. Многолетние ветви серо-коричневого цвета, прошлогодние побеги желтовато-зеленого цвета. Ветви покрыты шипами разной величины, крючковато-изогнутой формы. Большинство шипов крупного размера, старые – серого цвета, молодые – от светло-зеленого до красно-бурого цвета. Листья сложные, непарноперистые, состоящие из длинного черешка и пяти-семи долей. Молодые листья светло-зеленого цвета, стареющие – темно-зеленого, с нижней стороны главной жилки расположены изогнутые мелкие светло-зеленые шипы. Дольки листа овальные, с заостренной верхушкой и пильчатым краем. Цветки густомахровые (60 лепестков), сильно пахнущие, расположены на не очень длинных цветоножках по периферии куста, масса цветка – 4,3 г. Лепестки цветка сердцевидной формы, имеют бледно-розовый оттенок, с белым основанием. Продолжительность цветения в зависимости от погодных условий – 24–36 дней. Плоды округлой формы, покрыты шипиками и смолистыми железками. Сорт зимостойкий (4,8 балла), обладает хорошей бутанообразовательной способностью.



Рисунок 2 – Сорт розы эфиромасличной Золушка.

Авторы: Назаренко Л. Г., Золотилов В. А.

Характеристика сорта Золушка.

Сорт Золушка выведен методом отдаленной гибридизации сорта Весна (*Rosa damascena* Mill. × *Rosa gallica* L.) и сорта Крымская красная (*Rosa gallica* L.). По данным конкурсного сортоиспытания (в среднем за 2011–2015 гг.) урожайность цветков – 3,92 т/га, сбор декантированного масла – 0,510 кг/га, сбор конкрета – 8,7 кг/га. Цветки ярко-розовые, махровые (69 лепестков), масса цветка – 3,7 г. Продолжительность цветения в зависимости от погодных условий – 24–36 дней. Куст полусомкнутый, хорошо облиственный, высотой 110–125 см, диаметром 138 см. Шипы крупные, крючковато-изогнутые, у основания расширены, старые – серого цвета, молодые – от светло-зеленого до красно-бурого, плотность расположения на побегах – 25–30 шт. на 20 см длины. Листья очередные, сложные, непарноперистые, пяти-семи дольные. Соцветие – сложный верхцветник, цветки ярко-розовые. Сорт можно использовать для получения конкрета и, благодаря яркой окраске лепестков, для приготовления сиропов, варенья, кондитерских изделий и чайных сборов. Золушка сочетает в себе высокую продуктивность с адаптивными

свойствами. Сорт зимостойкий (4,7 балла), легко размножается зелеными черенками, характеризуется хорошим ростом и высокой побегообразовательной способностью.

Выводы

Многолетняя селекционная работа с розой эфиромасличной, проводимая в ФГБУН «НИИСХ Крыма», позволила создать новые высокопродуктивные сорта этой культуры – Легрина и Золушка, которые, благодаря своей универсальности, могут быть использованы для получения как декантированного эфирного масла, так и такого ценного продукта, как конкрет.

Сорт Легрина по сбору конкрета и декантированного эфирного масла ($8,11 \pm 2,39$ и $0,85 \pm 0,19$ кг кг/га соответственно) превосходит лучший по этим показателям сорт Лада в среднем на 29,0 и 24,7 %.

Сорт Золушка по сбору конкрета ($8,68 \pm 1,96$ кг/га) превышает сорт Лада на 33,6 %, но уступает ему по сбору декантированного эфирного масла ($0,51 \pm 0,07$ кг/га) в среднем на 20,3 %. Благодаря ярко-розовой окраске лепестков сорт Золушка рекомендован для приготовления кондитерских изделий – сиропов, варенья, ликеров, его лепестки также могут быть использованы в сушеном виде в чайных композициях.

Литература

1. Назаренко Л. Г., Коршунов В. А., Кочетков Е. С. Эфиромасличное розоводство. Симферополь: Таврия, 2006. 216 с.
2. Войткевич С. А. Эфирные масла для парфюмерии и ароматерапии. М.: Пищевая промышленность, 1999. 284 с.
3. Babu K. G. D., Singh B., Joshi V. P., Singh V. Essential oil composition of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.) distilled under different pressure and temperature // *Flav. Fragr. J.* 2002. No. 17. P. 136–140.
4. Маркелова Н. Н., Семенова Е. Ф., Шпичка А. И., Жученко Е. В. Влияние эфирных масел на микроорганизмы различной таксономической принадлежности в сравнении с современными антибиотиками. Сообщение I. Действие розового эфирного масла и антибиотических субстанций на некоторые грамотрицательные бактерии // *Естественные науки. Серия «Биология»*. 2014. № 3 (7). С. 39–48.
5. Abidi S., Shaheen N., Azher I., Mahmood Z. A. Photoprotective and antioxidant activities along with phytochemical investigation of rose water // *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018. Vol. 9 (12). P. 1000–1008. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.9(12).
6. Abidi S., Aamir Z., Iqbal A., Rafi S., Mahmood Z. Assessment of rose water and evaluation of antioxidant and anti-inflammatory properties of a rose water based cream formulation // *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2019. No. 11(1). P. 43–48.
7. Паштецкий В. С., Невкрытая Н. В., Мишнев А. В., Назаренко Л. Г. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра. Симферополь: Ариал, 2018. 317 с.
8. Erbas S., Baydar H. Variation in Scent Compounds of Oil-Bearing Rose (*Rosa damascena* Mill.) produced by headspace solid phase microextraction, hydrodistillation and solvent extraction // *Rec. Nat. Prod.* 2016. Vol. 10. No. 5. P. 555–565.
9. Collin H. A. Extraction and Industrial Processes. // In: *Encyclopedia of Rose Science* // Ed. by Roberts A., Debener T., Gudin S. London: Elsevier Ltd. Academic Press, 2003. P. 726–735.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 516 с.
11. Noodezh H. M., Moieni A., Baghizadeh A. In vitro propagation of the Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) // *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.* 2012. Vol. 48. No. 6. P. 530–538.
12. Егорова Н. А. Некоторые аспекты биотехнологии эфиромасличных растений: микроклональное размножение, синтез продуктов вторичного метаболизма in vitro // *Физиология растений и генетика*. 2014. Т. 46. № 3. С. 187–201.
13. Kurkcuoglu M., Baser K. H. C. Studies on Turkish rose concrete, absolute and hydrosol // *Chemistry of Natural Compounds*. 2003. Vol. 39. No. 5. P. 457–464.
14. Aydinli M., Tutas M. Production of rose absolute from rose concrete // *Flav. Fragr. J.* 2003. No. 18. P. 26–31.

15. Ayci F., Aydinli M., Bozdemir O. A., Tutas M. Gas chromatographic investigation of rose concrete, absolute and solid residue // *Flav. Fragr. J.* 2005. No. 20. P. 481–486.
16. Савчук Л. П. Климат предгорной зоны Крыма и эфирносы. Симферополь: ЧП «Эльиньо», 2006. 76 с.
17. Селекция эфиромасличных культур: методические указания // Под ред. Аринштейн А. И. Симферополь: Научно-производственное объединение по эфирномасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур, 1977. 151 с.
18. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел. Сборник науч. трудов // Сост. Карпачева А. Н., Персидская К. Г., Лиштванова Л. Н. Симферополь: Министерство сельского хозяйства СССР. Научно-производственное объединение по эфирномасличным культурам и маслам. Всесоюзный научно-исследовательский институт эфиромасличных культур, 1972. 107 с.
19. Новиков И. А., Золотилов В. А., Аметова Э. Д. Содержание конкрета в перспективных сортах роз эфиромасличной и оптимизация методики его определения // Сборник научных трудов Четвертой научно-практической конференции с международным участием «Молодые ученые и фармация XXI века». М.: ВИЛАР, 2016. С. 100–103.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2011. 350 с.

References

1. Nazarenko L. G., Korshunov V. A., Kochetkov E. S. Essential oil rose growing. Simferopol: Tavria, 2006. 216 p.
2. Voytkevich S. A. Essential oils for perfumery and aromatherapy. Moscow: Pischevaya promyshlennost (Food industry), 1999. 284 p.
3. Babu K. G. D., Singh B., Joshi V. P., Singh V. Essential oil composition of Damask Rose (*Rosa damascena* Mill.) distilled under different pressure and temperature // *Flav. Fragr. J.* 2002. No. 17. P. 136–140.
4. Markelova N. N., Semenova E. F., Shpichka A. I., Zhuchenko E. V. Influence of essential oils on microorganisms of different taxonomic positions in comparison with modern antibiotics. Report I. Effect of rose essential oil and antibiotic substances on some gram-negative bacteria // *University Proceedings. Volga Region. Series "Biology"*. 2014. No. 3 (7). P. 39–48.
5. Abidi S., Shaheen N., Azher I., Mahmood Z. A. Photoprotective and antioxidant activities along with phytochemical investigation of rose water // *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2018. Vol. 9 (12). P. 1000–1008. DOI: 10.13040/IJPSR.0975-8232.9(12).
6. Abidi S., Aamir Z., Iqbal A., Rafi S., Mahmood Z. Assessment of rose water and evaluation of antioxidant and anti-inflammatory properties of a rose water based cream formulation // *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2019. No. 11(1). P. 43–48.
7. Pashtetskiy V. S., Nevkrytaya N. V., Mishnev A. V., Nazarenko L. G. Essential oil industry in the Crimea. Yesterday, today, tomorrow. Simferopol: Arial, 2018. 317 p.
8. Erbas S., Baydar H. Variation in Scent Compounds of Oil-Bearing Rose (*Rosa damascena* Mill.) produced by headspace solid phase microextraction, hydrodistillation and solvent extraction // *Rec. Nat. Prod.* 2016. Vol. 10. No. 5. P. 555–565.
9. Collin H. A. Extraction and industrial processes // In: *Encyclopedia of Rose Science* // Ed. by Roberts A., Debener T., Gudin S. London: Elsevier Ltd. Academic Press, 2003. P. 726–735.
10. State register of selection achievements allowed for use. Volume 1. "Varieties of plants" (official edition). Moscow: FSBSI "Rosinformagrotekh", 2019. 516 p.
11. Noodezh H. M., Moieni A., Baghizadeh A. *In vitro* propagation of the Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) // *In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant.* 2012. Vol. 48. No. 6. P. 530–538.
12. Yegorova N. A. Some aspects of essential oil plants biotechnology: microclonal propagation, synthesis of secondary metabolites *in vitro* // *Plant Physiology and Genetics*. 2014. Vol. 46. No. 3. P. 187–201.
13. Kurkcuoğlu M., Baser K. H. C. Studies on Turkish rose concrete, absolute and hydrosol // *Chemistry of Natural Compounds*. 2003. Vol. 39. No. 5. P. 457–464.
14. Aydinli M., Tutas M. Production of rose absolute from rose concrete // *Flav. Fragr. J.* 2003. No. 18. P. 26–31.
15. Ayci F., Aydinli M., Bozdemir O. A., Tutas M. Gas chromatographic investigation of rose concrete, absolute and solid residue // *Flav. Fragr. J.* 2005. No. 20. P. 481–486.
16. Savchuk L. P. The climate of the foothill areas of the Crimea and essential oil crops. Simferopol: El'in'о, 2006. 76 p.

17. Essential oil crops breeding (Guidelines) // ed. by Arinshteyn A. I. Simferopol: Research and production association for essential oil crops and oils. All-Union Research Institute of Essential Oil Crops, 1977. 151 p.

18. Biochemical methods of analysis essential oil crops and essential oil: collection of proceedings// Comp. by Karpacheva A. N., Persidskaya K. G., Lishtvanova L. N. Simferopol: Ministry of Agriculture of the USSR. Research and production association for essential oil crops and oils. All-Union Research Institute of Essential Oil Crops, 1972. 108 p.

19. Novikov I. A., Zolotilov V. A., Ametova E. D. The content is concrete in promising varieties of essential oil roses and the optimization of the methodology for its determination // Young scientists and pharmacy of the XXI century: Collection of scientific papers of the Fourth scientific-practical conference with international participation. Moscow: VILAR, 2016. P. 100–103.

20. Dospikhov B. A. Methods of field research (with the basics of statistical processing of research results): Moscow: Alyans, 2011. 350 p.

UDC 633.811

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

Summary. Concrete is a popular product obtained by the extraction of fresh plant material. In return, it is used to produce rose absolutes. One of the directions of the breeding work carried out in the FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea” with the essential oil rose was the creation of varieties with the high content of concrete in the rose blooms. The aim of this research was the competitive trial of promising cultivars of essential oil rose to create the high-yielding varieties. This study was conducted between 2011 and 2015 at the trial fields of FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea” located in the village of Krymskaya Rosa Belogorskiy district in the Republic of Crimea. The research was guided by the methodical recommendations on the essential oil rose breeding and biochemical methods of analysis essential oil crops. As a result of long-term breeding, we created two varieties of essential oil rose ‘Legrina’ and ‘Zolushka’ that are in full compliance with modern production requirements. Variety ‘Legrina’ is suitable for extracting both essential oil and concrete. In terms of flower yield (3.58 ± 0.69 t/ha), it exceeds varieties ‘Lada’ and ‘Lany’ by 30.4 and 38.5 %; collection of essential oil (0.85 ± 0.19 kg/ha) – by 24.7 and 35.3 %; yield of concrete (8.11 ± 2.39 kg/ha) – by 29.0 and 39.1 %, respectively. Variety ‘Zolushka’ exceeds ‘Lada’ and ‘Lany’ by 36.5 and 43.9 % in flower yield (3.92 ± 0.5 t/ha); by 33.6 and 43.1 %. The collection of essential oil (0.51 ± 0.07 kg/ha) is at the level of standard varieties. Because of the bright pink colour of the petals, ‘Zolushka’ is recommended for the production of jams, syrups, liquors, etc. Varieties ‘Legrina’ and ‘Zolushka’ are included in the State Register of Breeding Achievements Allowed for Use by the Russian Federation.

Keywords: breeding, essential oil rose, *Rosa L.*, concrete, variety, competitive trial.

Золотилов Виктор Анатольевич, научный сотрудник лаборатории селекции отдела эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: viktor_zolotilov@mail.ru.

Невкрытая Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, заведующая лабораторией селекции отдела эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: nevkritaya@mail.ru.

Золотилова Ольга Михайловна, научный сотрудник лаборатории поддержания стабильности и качества сортов ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295493, 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»; 295493, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; e-mail: oleg_skipor@mail.ru.

Zolotilov Viktor Anatolievich, researcher of the Laboratory of breeding at the Department of aromatic and medicinal crops, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: viktor_zolotilov@mail.ru.

Nevkrytaya Natalya Vladimirovna, Cand. Sc. (Biol.), head of the Laboratory of breeding of the Department of aromatic and medicinal crops, FSBSI “Research Institute of Agriculture of Crimea”; 150, Kievskaya str., Simferopol, Republic of Crimea, 295453, Russia; e-mail: nevkritaya@mail.ru.

Zolotilova Olga Mikhailovna, researcher of the Laboratory of maintenance stability and high-quality of oil bearing crops’ 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 crops, 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 – 13.03.2020.

Дата принятия к печати – 01.05.2020.