

УДК 631.53.011.2

DOI: 10.25684/NBG.scbook.146.2018.16

## ВЛИЯНИЕ СТРАТИФИКАЦИИ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ И ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ТРЕХ ВИДОВ РОДА (*RHODIOLA* L.)

Ольга Михайловна Савченко

ФГБНУ Всероссийский Институт Лекарственных и Ароматических Растений (ВИЛАР)  
г. Москва, 117216, ул. Грина, д.7, стр.1, тел. 8 (495) 7121027, 8(495) 7121036  
E-mail: swamprat@rambler.ru

Лабораторные исследования всхожести и энергии прорастания семян трех видов родиолы показали, что семена *R. Kirilowii* нуждаются в более длительном периоде стратификации по сравнению с *R. iremelica* и *R. rosea*. Для ускорения прорастания семян родиолы проводилась предварительная обработка растворами стимуляторов роста Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра. Применение Эпина-экстра позволило повысить всхожесть семян до 86, 8% и 90% соответственно у растений *R. iremelica* и *R. rosea*. Для повышения всхожести на 23,2% семян *R. Kirilowii* эффективно применение биорегулятора Циркон.

**Ключевые слова:** *Rhodiola* L., энергия прорастания, всхожесть, регуляторы роста

### Введение

В настоящее время установлена возможность выращивания родиолы розовой (*Rhodiola rosea* L.) в условиях Нечерноземной зоны РФ. Родиола ирмельская (*Rhodiola iremelica* Boriss.) – вид, близкий по химическому составу к родиоле розовой, который рассматривается в качестве одного из ее заменителей. Перспективен для интродукции. В ряде европейских стран успешно интродуцирован другой вид рода *Rhodiola* L. - Родиола Кириллова (*Rhodiola kirilowii* Regel et Maxim.). На сегодняшний день промышленные плантации видов рода *Rhodiola* L. в РФ отсутствуют. Закладка плантаций семенного размножения имеет важное значение в целях сохранения этих ценных лекарственных растений, а также для получения стабильных урожаев лекарственного сырья.

Родиола розовая (*Rhodiola rosea* L.) - многолетнее травянистое растение из семейства толстянковых (*Crassulaceae*), уникальное по своим фармакологическим свойствам. Основным действующим веществом родиолы розовой являются флавоноиды (кемпферол, астрагалин, трицин, родионин, родиозин, родиолин), которые обуславливают стимулирующие и тонизирующие свойства препаратов из этого растения [6,7].

Родиола ирмельская – эндемик Южного Урала, включен в красную книгу Республики Башкортостан. В последние годы активно заготавливалась как аналог родиолы розовой, в результате вид оказался на грани уничтожения. Во многих местах произрастания полностью отсутствуют женские растения. Установлено, что большинство ценопопуляций не способны восстановиться естественным путем, даже при строжайших охранных мероприятиях [2].

Родиола ирмельская не является фармакопейным видом, но используется в народной медицине для приготовления настоек стимулирующего действия. Из корневищ с корнями родиолы ирмельской выделено более 17 соединений, относящихся к флавоноидам, флаволигнанам, фенолам, терпенам. Из них 15 также были найдены в родиоле розовой: родиолин, родионин, родиозин, кемпферол, коричный спирт, розавин, розарин, розин, салидрозид, галловая кислота, тирозол, розиридин, розиридол, ситостерин, даукостерин. Для родиолы ирмельской характерно содержание кофейной и гидроксibenзойной кислот, которые отсутствуют в родиоле

розовой. Содержание розавина, розарина, розина в сырье *Rhodiola iremelica* невысокое по сравнению с *Rhodiola rosea* [1,3].

Родиола Кириллова (*Rhodiola kirilowii* Regel et Maxim.) – многолетнее растение семейства Толстянковые. Распространена в Казахстане, Тибете, Китае. Доказано, что родиола Кириллова успешно возделывается и содержит достаточно высокое количество биологически активных соединений [5].

Многочисленные исследования, посвященные изучению растений родиолы Кириллова, показали наличие цианогликозидов, моно-спиртов и их гликозидов, фенилпропаноидов и их гликозидов, салидрозида и розавина, а также флавоноидов, флаволигнанов, проантоцианидинов и галловую кислоту, производные которой имеют способность подавлять свободные радикалы. Полученные результаты показывают, что содержание катехинов было выше в корнях родиолы Кириллова, чем в родиоле розовой. Оба вида корней родиолы содержат эпигаллокатехина галлат в качестве основного комплекса проантоцианидина – содержание в корнях родиолы Кириллова составляет около 0,14%. Эпикатехин и эпигаллокатехин были найдены в наибольшей концентрации в экстракте этанола, тогда как (+)- катехин и (-)- галлат эпигаллокатехин – в водных экстрактах [4,5].

Известно, что мелкие и разнокачественные семена родиолы ирмельской имеют низкую грунтовую всхожесть (2-21%), а после стратификации этот показатель увеличивается до 40-65%. Семенное размножение *Rhodiola iremelica* Boriss. имеет большое значение в поддержании ценопопуляции, поскольку этот вид энтомофильный, перекрестноопыляемый. Показатели семенной продуктивности у родиолы ирмельской складываются из количества женских особей в ценопопуляции, числа репродуктивных побегов на растении, числа листовок в щитке и от возраста материнского растения. Семенная продуктивность находится в тесной зависимости от погодных условий в момент закладки и формирования репродуктивных органов, цветения, созревания плодов, а также от наличия и активности опылителей [1].

Опыты по интродукции, проводившиеся в 70-х годах в Подмосковье, показали перспективность выращивания родиолы розовой посредством рассады. При получении рассады семена используются рационально, поскольку непосредственная закладка плантаций семенами усложняет мероприятия по уходу за молодыми растениями [7].

Целью исследований являлась влияние регуляторов роста на повышения энергии прорастания, всхожести семян, снижение числа погибших проростков родиолы розовой, родиолы ирмельской и родиолы Кириллова.

### Материалы и методы

Лабораторные исследования проводились в отделе агробиологии и селекции ФГБНУ ВИЛАР. Изучалось влияние обработки семян трех видов рода *Rhodiola* L. регуляторами роста на энергию прорастания и всхожесть. Использовались семена родиолы розовой из популяции ботанического сада ВИЛАР; родиолы ирмельской – из коллекции ботанического сада ВятГУ (г. Киров); семена родиолы Кириллова – из биокolleкции ботанического сада Нанта (Франция). Все семена из сбора 2016 года.

Для повышения всхожести семян, перед посевом проводилась их стратификация и обработка регуляторами роста. Обработка проводилась растворами стимуляторов роста Эпин-экстра, Циркон и Рибав-экстра, что позволило получить более ранние всходы (на 5-7 суток) и обеспечить активный рост растений.

Использовались регуляторы роста Эпин-экстра 0,025г/л 24-эпибрассинолид, раствор в концентрации 1 мл/ 5 л воды и Циркон (0,1г/л гидроксикоричных кислот) раствор в концентрации 1 мл/ 5 л воды.

Стратифицированные в холодильнике при температуре +2-5°C и обработанные регуляторами роста семена закладывали в чашки Петри на влажную фильтровальную бумагу (по 50 штук в каждую) и проращивали при комнатной температуре. Повторность опыта 4-х кратная. Учеты энергии прорастания и всхожести семян изучаемых культур проводили согласно Техническим Условиям на сортовые и посевные качества семян лекарственных и ароматических культур [8].

### Результаты и обсуждение

Лабораторные исследования всхожести и энергии прорастания семян трех видов родиолы показали, что для *R. iremelica* и *R. rosea* после 75 суток холодной стратификации энергия прорастания составила 71% и 74%, а всхожесть 69,5% и 78% (Таблица 1). Семена *R. Kirilowii* отличались более низкими показателями энергии прорастания и всхожести: только через 90 суток холодной стратификации энергия прорастания составила 53%, а всхожесть 39,7%. Следовательно, семена данного вида нуждаются в более длительном периоде стратификации по сравнению с *R. iremelica* и *R. rosea*.

Таблица 1

Влияние продолжительности холодной стратификации на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян трех видов родиолы

Длительность стратификации	Всхожесть и энергия прорастания, %	<i>R. iremelica</i>	<i>R. Kirilowii</i>	<i>R. rosea</i>
45 суток	Лабораторная всхожесть %	19	4	20
	энергия прорастания %	36	11	44
60 суток	Лабораторная всхожесть %	22,4	5	70
	энергия прорастания %	44	10,3	51,5
75 суток	Лабораторная всхожесть %	<b>69,5</b>	14	<b>78</b>
	энергия прорастания %	<b>71</b>	15	<b>74</b>
90 суток	Лабораторная всхожесть %	72,8	<b>39,7</b>	81
	энергия прорастания %	74	<b>53</b>	79,2

Далее были проведены опыты по изучению эффективности применения регуляторов роста для повышения энергии прорастания и всхожести семян разных видов родиолы. Наибольшее влияние на всхожесть семян родиолы розовой и родиолы ирмельской оказал биорегулятор Эпин-экстра: по сравнению с контролем этот показатель увеличился на 12% и 19,3% соответственно (Таблица 2). Для повышения всхожести семян родиолы Кириллова эффективно применение биорегулятора Циркон: энергия прорастания и всхожесть увеличились по сравнению с контролем на 19,7% и 23,2% соответственно. Этот прием позволил уменьшить продолжительность стратификации на 15 суток.

Таблица 2

Влияние обработки регуляторами роста на энергию прорастания и лабораторную всхожесть стратифицированных (75 суток) семян трех видов родиолы

Вариант обработки	Вид родиолы	энергия прорастания, %	Лаб. всхожесть, %	гибель проростков от общего числа, %
1	2	3	4	5
Эпин-экстра	<i>R. rosea</i>	83,5	90	6
	<i>R. iremelica</i>	71,3	86,8	4
	<i>R. kirilowii</i>	32	36,2	8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Циркон	<i>R. rosea</i>	86	84,7	10
	<i>R. iremelica</i>	72	81,5	7
	<i>R. kirilowii</i>	34,2	38	12
Контроль	<i>R. rosea</i>	74,2	78	21
	<i>R. iremelica</i>	71	67,5	26,5
	<i>R. kirilowii</i>	14,5	14,8	22

Регуляторы роста также оказывали положительное влияние и на жизнеспособность рассады родиолы. В варианте контроля у родиолы иремельской отмечалась гибель проростков до 26,5% вследствие плохо развитого гипокотыля. Применение биорегуляторов эпин-экстра и циркон уменьшали этот показатель на 22,5 и 19,5%.

### Выводы

Эффективным способом повышения энергии прорастания и всхожести семян родиолы иремельской, родиолы Кириллова и родиолы розовой является стратификация семян. Применение регулятора роста Эпин-экстра способствует повышению энергии прорастания, всхожести семян до 90% и уменьшению числа погибших проростков у растений *R. iremelica* и *R. rosea*. Для повышения всхожести на 23,2% семян родиолы Кириллова эффективно применение биорегулятора Циркон.

### Список литературы

1. Ишмуратова М. М. Родиола иремельская на Южном Урале. // М. М. Ишмуратова // РАН Уфим. науч. центр. Бот. сад. ин-т. – М. – «Наука». – 2006. – 249 с.
2. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. / Уфа. – Китап. – 2001. – 280 с
3. Ишмуратова М. М. *Rhodiola iremelica* (Crassulaceae) на Южном Урале. // М. М. Ишмуратова // Ботанический журнал. – Т. 87. – № 5. – 2002. – с. 38-49
4. *Krajewska-Patan A.* *Rhodiola kirilowii* – the present status and perspectives of medicinal use Part I. In vivo and in vitro cultivation as well as phytochemical investigations of extracts of roots and callus tissues. / A. Krajewska-Patan, M. Furmanowa, M. Dreger, A. Mścisz, S. Mielcarek, M. Kania, W. Buchwald, M. Baraniak, A. Pietrosiuk, M. Zych, M. Karasiewicz, A. Bogacz, R. Kujawski, P. M. Mrozikiewicz // *Herba Polonica* Issue 54, Vol 4. – 2010, Pages 140-157
5. *Yang L.M.* A New Cyano-compound from *Rhodiola kirilowii*. / Yang Lian-mei Hu Rong, Fu Hong-zheng. // *Chinese Herbal Medicines*, 2011, 3(4): 241-243.
6. *Ким Е.Ф.* Родиола розовая (золотой корень) сем. Толстянковые и биологические основы введения ее в культуру. Автореф. дис... д.б.н. Новосибирск - 1999 - 34 с.
7. *Загуменников В.Б.* Возделывание родиолы розовой. / В.Б. Загуменников, Е. Л. Нухимовский, Г.И. Климахин // *Генет. ресурсы лекарств и аромат. растений.* - М. - 2001. - С. 338-339
8. ГОСТ Р. 51096-97. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Технические условия. Введен 01.07.98. 23 с

**Savchenko O.M. Effect of stratification and growth regulators on the germination energy and seed germination of seeds of three species of the genus *Rhodiola* L. // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2018. – Vol. 146. – P. 112 – 116.**

The laboratory studies of germination and seed germination energy of three species of *Rhodiola* L. showed, that the seeds of *R. Kirilowii* need a longer period of stratification compared to *R. iremelica* and *R. rosea*. For acceleration the germination of *Rhodiola* seeds, preliminary treatment with solutions of growth stimulants EPIN-extra, Zircon and Ribav-extra was carried out. Application of EPIN-extra improved seed germination up 86, 8% and 90%, respectively in plants of *R. rosea* and *R. iremelica*. To increase germination by 23.2% of seeds *R. Kirilowii* effective use of Zircon bioregulator.

**Key words:** *Rhodiola* L.; *germination energy*; *germination*; *growth regulators*.