

УДК 577.175.12: 635.9

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХИМИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ НА ВСХОЖЕСТЬ SALVIA SPLENDENS

Баранова Т.В., Калаев В.Н., Медведева С.М., Шихалиев Х.С.

ФБГОУ ВО «Воронежский государственный университет», Воронеж, e-mail: dr_huixs@mail.ru

Исследовано воздействие синтезированных химических соединений на всхожесть *Salvia splendens*. Выявлено, что наиболее эффективными синтезированными химическими соединениями для повышения всхожести *Salvia splendens* являются 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин и 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин в концентрации 0,05 %. На основании проведенных исследований мы можем рекомендовать 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолин и 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолин в концентрации 0,05 % в качестве стимуляторов всхожести *Salvia splendens*.

Ключевые слова: всхожесть, химические стимуляторы, *Salvia splendens*

IMPACT OF CHEMICAL STIMULATORS FOR GERMINATING OF SALVIA SPLENDENS

Baranova T.V., Kalaev V.N. Medvedeva S.M., Shihaliyev H.S.

Voronezh State University, Voronezh, Russia, e-mail: dr_huixs@mail.ru

It has been studied the effect of synthetic chemical compounds on the germination of *Salvia splendens*. It has been revealed that most effective chemicals synthesized to rising of *Salvia splendens* germination are 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline and 2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline in a concentration of 0.05 %. Based on studies, we can recommend 2,2,4-trimethyl-1,2-dihydroquinoline and 2,2,4-trimethyl-1,2,3,4-tetrahydroquinoline in a concentration of 0.05 % as germination stimulants *Salvia splendens*.

Keywords: germination, chemical stimulants, *Salvia splendens*

В связи с изменением климата, резкими температурными колебаниями, ухудшением экологической обстановки растения в открытом грунте должны быть приспособлены, с одной стороны, к влиянию экстремальных летних и зимних температур, с другой стороны, к техногенной нагрузке при выращивании в условиях города. Поэтому в озеленении следует использовать либо изначально устойчивые виды и формы, либо адаптированные различными методами растения. Среди цветочно-декоративных растений имеются виды, обладающие кроме других типов устойчивости и газоустойчивостью. Они хорошо переносят пересадку даже в цветущем состоянии и используются в озеленении территории городов, например, бархатцы, петуния, львиный зев, сальвия блестящая, виола Витрокка и др. Развитию устойчивости помогает действие различных стимуляторов роста [1-3 и др.]. Невысокие дозы ионизирующей радиации, воздействие переменным и постоянным магнитным полем, небольшие концентрации тяжелых металлов и других мутагенов имеют стимулирующий эффект на растения (повышают всхожесть семян, ускоряют рост сеянцев и дальнейшее развитие растений) [4-6 и др.]. Повысить резистентность интродуцентов можно различными способами: закаливанием, воздействием переменной температуры и стимуляторов

роста. В настоящее время проводится активный поиск стимуляторов ростовых процессов среди новых синтезированных органических веществ, которые могли бы иметь более сильное положительное действие по сравнению с имеющимися коммерческими препаратами [7-10 и др.].

Одним из видов, традиционно используемых в оформлении клумб является сальвия блестящая (*Salvia splendens* Ker Gawl.), имеющая множество сортов. Ее выращивание обычно осуществляется рассадным способом. Большим недостатком является невысокая всхожесть семян *Salvia splendens*: всхожесть семян 1 класса составляет 60%, 2 – 40%, 3 – 20% [11], хотя их жизнеспособность сохраняется в течение 2 – 5 лет. Поэтому при выращивании сальвии блестящей следует применять ростовые вещества, повышающие всхожесть и энергию прорастания семян. В настоящее время для стимуляции ростовой активности растений используются коммерческие препараты («Эпин», «Циркон» и др.). Также проводятся исследования новых стимуляторов роста и всхожести семян, например, гетероциклических соединений хинолинового ряда [12-13]. В связи с выше изложенным целью работы явилось изучение всхожести семян сальвии блестящей после обработки синтезированными химическими стимуляторами.

Материал и методика

Материалом для исследований служили семена однолетнего декоративно-травянистого растения сальвии блестящей (*S. splendens*) сорта «Жаркий костер» Российской селекции. Семена обрабатывали соединениями хинолинового ряда: 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохинолином; 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохинолином; 1,2,3,4-тетрагидрохиолин-8-карбоновая кислота; 1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохиолина йодидом, синтезированными на кафедре органической химии Воронежского государственного университета, и широко используемым стимулятором парааминобензойной кислотой (ПАБК). Материал выдерживали в растворах химических стимуляторов в концентрациях 0,01%, 0,05% и 0,1% по 18 ч. В качестве стандартного стимулятора был использован коммерческий препарат «Эпин» (Российского производства ННПП НЭСТ М) в рабочей концентрации согласно инструкции к применению – 0,1%. Семена контроля замачивали в водопроводной воде. Затем материал высевали в трехкратной повторности по 100 шт. в ящики. Эксперимент проводился в закрытом грунте при температуре (20-25оС). Общее количество проросших семян подсчитывали на 15, 30, 45, 75 день после посева. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ “Stadia”. Процедура группировки данных и их обработка изложены в рабо-

те А.П. Кулаичева [14]. Всхожесть семян в контрольном и опытных вариантах сравнивали с использованием Z-аппроксимации для критерия равенства частот.

Результаты и их обсуждение

Результаты эксперимента приведены в таблице. Как следует из данных таблицы, изменения числа проросших семян в каждом варианте различны. Всхожесть семян, обработанных коммерческим препаратом «Эпин», не отличалась от контроля. Другой, ранее широко применяемый традиционный стимулятор прорастания семян, ПАБК оказался более эффективным. Максимальная всхожесть наблюдалась при обработке семян 0,05 % раствором на 75 день эксперимента (в 5,5 раз выше, чем в контроле). Соединения-тетрагидрохиолины были достаточно эффективны. Например, 1,2,3,4-тетрагидрохиолин-8-карбоновая кислота показала пик стимуляции в концентрации 0,1% (практически в 5 раз выше, чем в контроле). Другой стимулятор этой же группы (2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохиолин) выявил действие при обработке семян всеми тремя концентрациями. Максимальное значение проросших семян отмечается при применении 0,05 % раствора на 75 день эксперимента (более, чем в 5 раз выше контрольного).

Дигидрохиолины оказали влияние на всхожесть: в концентрации 0,01% (1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохиолиния йо-

Таблица 1

Всхожесть сальвии блестящей (*S. splendens*) после обработки семян синтезированными химическими соединениями

химическое соединение	Концентрация, %	Всхожесть на 15 день, %	Всхожесть на 30 день, %	Всхожесть на 45 день, %	Всхожесть на 75 день, %
Контроль (вода)		0,7	0,7	2,3	2,3
Эпин	0,1	1,7	1,7	2,3	3
2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохиолин	0,01	4**	4**	4	6*
	0,05	1,3	6*	6,3**	13***
	0,1	4**	5,6*	6,3**	7,3**
2,2,4-триметил-1,2-дигидрохиолин	0,01	1,7	1,7	2	2
	0,05	7,7***	14,3***	14,3***	14,3***
	0,1	8,7***	9**	9**	9,6**
1,2,3,4-тетрагидрохиолин-8-карбоновая кислота	0,01	0,3	0,3	5,3*	5,3*
	0,05	2,3	3,3	5,3*	5,3*
	0,1	11,3***	12,3***	12,3***	12,7***
1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохиолиния йодид	0,01	2,7*	5,3*	5,3*	5,3*
	0,05	0	1	1	1
	0,1	1,7	1,8	2	2
пара-аминобензойная кислота	0,01	2,3	3,3	3,3	7**
	0,05	5,3*	8,7**	11,3**	12,3***
	0,1	2	2	3,7	6,3*

* - различия с контролем достоверны (P<0,05), ** - (P<0,01), *** - (P<0,001)

дид), 0,05% и 0,1% (2,2,4-триметил-1,2-дигидрохиолин). Всхожесть семян, обработанных данными веществами, была выше, чем в контроле в 2 и 4-6 раз соответственно. Влияние соединений хинолинового ряда на всхожесть и ростовые процессы рододендрона Ледебура (*Rhododendron Ledebourii* Rojark.) изучалось в более ранних работах, в которых было отмечено, что 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохиолин и 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохиолин эффективны в концентрации 0,1 %, а 1,2,3,4-тетрагидрохиолин-8-карбоновая кислота в концентрации 0,01 % для данного древесного растения [7-8]. Однако, в других исследованиях выявлено, что 1,2,3,4-тетрагидрохиолин-8-карбоновая кислота и 1,2,2,4-тетраметил-1,2-дигидрохиолиния йодид (в концентрации 0,01; 0,05; 0,1 %) оказали ингибирующее действие на высоту однолетника сальвии блестящей [9-10], но не повышали всхожесть этого декоративно-травянистого растения. Следовательно, можно говорить об избирательности действия синтезированных химических соединений.

Выводы

Таким образом, наиболее эффективными синтезированными химическими соединениями для повышения всхожести *Salvia splendens* являются 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохиолин и 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохиолин в концентрации 0,05 %. На основании проведенных исследований мы можем рекомендовать 2,2,4-триметил-1,2-дигидрохиолин и 2,2,4-триметил-1,2,3,4-тетрагидрохиолин в концентрации 0,05 % в качестве стимуляторов всхожести *Salvia splendens*.

Список литературы

1. Васин В.Г. Эффективность применения стимулятора роста при выращивании кукурузы на зерно / В.Г. Васин, А.В. Дармин, А.В. Васин // Известия самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - №4. - С. 22 - 24.
2. Васин А.В. Применение стимуляторов роста при выращивании кукурузы и ячменя / А.В. Васин, А.В. Дармин, В.В. Брежнев // Кормопроизводство. - 2009. - №2. - С. 17 - 18.
3. Острошенко В.В. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на их посевные качества / В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2011. - №5. - С. 12. - 15.
4. Кузин А.М. Стимулирующее действие ионизирующего излучения на биологические процессы (к проблеме биологического действия малых доз) / А.М. Кузин. - М.: Атомиздат, 1977. - 136 с.
5. Евсеева Т.И. Раздельное и в сочетании с солями тяжелых и щелочных металлов действие ^{232}Th на традесканцию (клон 02) / Т.И. Евсеева, С.А. Гераськин // Радиационная биология. Радиоэкология. - 2000. - Т. 40, № 4. - С. 822 - 828.
6. Евсеева Т.И. Сравнительная оценка ранних и отдаленных реакций клеток растений на кратковременное и хроническое сочетанное воздействие ^{232}Th и Cd / Т.И. Евсеева, С.А. Гераськин, Е.С. Храмова // Цитология и генетика. - 2003. - Т. 37, № 3. - С. 61 - 66.
7. Влияние соединений хинолинового ряда на всхожесть и ростовые процессы рододендрона Ледебура (*Rhododendron Ledebourii* Rojark.) / Е.В. Моисеева [и др.] // Фундаментальные исследования : науч. журн. № 5, ч.1. - М., 2012. - С. 172-176.
8. Патент РФ № 2012112006/13, 27.08.2013 Калаев В.Н., Моисеева Е.В., Баранова Т.В., Медведева С.М., Шихалиев Х.С., Воронин А.А. Стимулятор роста для видов рода *Rhododendron* L. / Патент России № 2490892. 2013. Бюл. № 24.
9. Биологические эффекты соединений хинолинового ряда на ростовую активность *Salvia splendens* / Т.В. Вострикова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2012, №1. - С. 103 - 106.
10. Патент РФ № 2012112007/13, 27.08.2013 Калаев В.Н., Баранова Т.В., Медведева С.М., Шихалиев Х.С., Воронин А.А. Способ использования соединений хинолинового ряда в качестве стимулятора роста для однолетника сальвии блестящая / Патент России № 2490891. 2013. Бюл. № 24.
11. Николаенко Н.П. Справочник цветовода. - М.: Колос, 1971. - 352 с.
12. Кондаурова В.А. Влияние отходов мебельного производства на биологические показатели древесных растений: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Воронеж, 2001. - 19 с.
13. Шмырева Ж.В. 2,2,4-триметил-гидрохиолины. - Воронеж, 2000. - 124 с.
14. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных. - М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2006. - 512 с.