

Как видно из рисунка анализ интегральной биотоксичности вод показал чрезвычайную токсичность образцов воды из родника Темерник в Ботаническом саду ($T = 55\%$), пробы воды из всех остальных родников являются средней степени токсичными (T от 25% до 37%). Исключение составляет родниковая вода Ботанического сада ($T = 14\%$), что попадает в пределы нетоксических норм и соответствует контрольным пробам. Эти данные подтверждают выводы, сделанные ранее на основании ана-телофазного, химического и радиационного анализа природных вод г. Ростова-на-Дону [2, 7, 8].

Работа выполнена в рамках проекта ЮФУ № 213.01-2014/007 с привлечением оборудования ЦКП «Биотехнология, биомедицина и экологический мониторинг» Южного федерального университета.

Список литературы

1. Varduni T.V., Minkina T.M., Buraeva E.A., Gorbov S.N., Mandzhieva S.S., Omel'chenko G.V., Shimanskaya E.I., V'yukhina A.A., Sushkova S.N. Accumulation of radionuclides by pylaisiella moss (*PYLAISSIA POLYANTHA*) under urbocoecosystem conditions // American Journal of Applied Sciences 11 (10): 1735–1742, 2014.
2. Буреаева Е.А., Вардуни Т.В., Шиманская Е.И., Шерстнев А.К., Триболина А.Н. Комплексная оценка родников г. Ростова-на-Дону // Вода: химия и экология. – 2014. – № 3 (69). – С. 19–25.
3. Омельченко Г.В., Вардуни Т.В., Шиманская Е.И., Чохели В.А., Вьюхина А.А. Биомониторинг генотоксичности окружающей среды г. Ростова-на-Дону с использованием *Pylaisia polyantha* [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. – 2013. – № 3. URL: <http://www.ivdon.ru> (дата обращения 26.12.2013).
4. Омельченко Г.В., Шиманская Е.И., Буреаева Е.А., Шерстнев А.К., Чохели В.А., Вьюхина А.А., Вардуни Т.В., Середа В.А. Оценка генотоксичности окружающей среды урбанизированных территорий с использованием древесно-моховых консорциев (на примере г. Ростова-на-Дону) // Экология и промышленная Россия. – 2012. – № 11. – С. 51–55.
5. Шиманская Е.И. Биотестирование технических вод нефтегазовых месторождений с использованием цитогенетических показателей растений / Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Прокофьев В.Н., Шерстнев А.К., Омельченко Г.В., Горлачев И.А. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 51–53.
6. Шиманская Е.И. Методология оценки генотоксичности окружающей среды с использованием растительных объектов / Шиманская Е.И., Бессонов О.А., Горлачев И.А., Омельченко Г.В., Чохели В.А., Вардуни Т.В. // Валеология. – 2010. – № 2. – С. 40–43.
7. Шиманская Е.И., Буреаева Е.А., Вардуни Т.В., Шерстнева И.Я., Дымченко Н.П., Триболина А.Н., Прокофьев В.Н., Гуськов Г.Е., Шиманский А.Е. Биологический мониторинг генотоксических соединений природных вод урбанизированных территорий. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10–3. – С. 496–498.
8. Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Буреаева Е.А., Сибириков Е.И., Вьюхина А.А., Чохели В.А. К вопросу об экологических проблемах нефтегазовых промыслов Юга России // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 10. – С. 95–97.

«Рациональное использование природных биологических ресурсов», Италия (Рим), 11–18 апреля 2015 г.

Биологические науки

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАЦИЙ *HELLEBORUS CAUCASICUS* И *HELLEBORUS ABCHASICUS*

Гулия В.О., Орловская Т.В.

Институт ботаники АН Абхазии, Сухум,
e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Дикорастущие популяции видов рода *Helleborus* L. в результате антропогенного воздействия на окружающую среду и нерегламентированных заготовок сильно истощены. Одним из способов решения проблемы сохранения редких видов и их охраны является возделывание в коллекциях ботанических садов, которые располагают необходимыми условиями для сохранения растений *ex siti* [2]. Начальным этапом для разработки индустриальных технологий возделывания, являются интродукционные и агротехнические исследования в условиях опытных плантаций. Поэтому нами был изучен опыт интродукции некоторых видов рода *Helleborus* L. в Абхазии на базе Сухумского ботанического сада.

Цель исследования. Изучение биологических особенностей семян в лабораторных усло-

виях проводили для определения оптимальных сроков посева семян в грунт, нормы посева, обоснования предварительной обработки семян и их сроков годности.

Материалы и методы исследования. При проведении интродукционных исследований руководствовались «Методикой исследований при интродукции лекарственных растений», разработанной в ВИЛАРе [1]. Для данного эксперимента были использованы свежесобранные семена и собранные от дикорастущих растений. Повторность (1 чашка – 20 семян) пятикратная со статистической обработкой данных. Для проращивания семян использовали, дезинфицированные этиловым спиртом чашки Петри. В качестве ложа в чашках Петри применяли смоченную водой вату и белую фильтровальную бумагу. Семена раскладывали на ложе чашки Петри равномерно на расстоянии 0,5–1 см одно от другого. Круглосуточное проращивание на свету проводили в световом термостате, в темноте – в термостате с отключённым режимом освещения. Температура при проращивании: + 5, 10, 20°C. Ежедневно проводили осмотр чашек Петри для учёта всхожести семян, удаляя все «нормально» и «ненормально» проросшие семена.

Результаты исследования и их обсуждение. Проращивание при температурах +5 и 10 °C результатов не дало. Семена *H. caucasicus* при температуре 20 °C проросли через 8 месяцев процент всхожести в темноте составил ~53 %, на свету – ~60–63 %. Семена различных вариаций *H. abchasicus* при температуре 20 °C в темноте не проросли (всхожесть < 2 %), на свету процент всхожести составил в среднем 58–65 % через 8,5 месяцев.

Для выяснения различных условий стратификации использовали предварительную обработку семян. Эксперимент проводили в условиях освещения (табл. 1).

Применив обработку семян в виде предварительного набухания в воде и чередование тёплой и холодной стратификации, удалось существенно снизить период прорастания семян (от 8 месяцев до 4) и повысить всхожесть (с 65 % до 85 %). Оптимальными являлись режимы стратификации 8 недель при t – 5 °C и 0 °C после чего в течение 8 недель отмечалась наиболее высокая всхожесть у семян *H. caucasicus*. Разница между энергией прорастания и всхожестью составила 8,93 %, что подтверждает достижение зрелости семян в ходе проведённой стратификации. Для семян *H. abchasicus* оптимальным температурным режимом стратификации был диапазон от – 5 до 0 °C в течение 6–8 недель, после чего в течение 2,5 месяцев

всхожесть семян составила 77–79 %. Но проведение стратификации в течение 6 недель было недостаточным для инактивации блокаторов роста (энергия прорастания 36,56–37,85 %), физиологическое дозревание семян последовательно проходило ещё в течение времени их прорастания, что говорит об уязвимости проростков *H. abchasicus*, несмотря на достаточно высокую всхожесть.

В последние годы появляется все больше данных, свидетельствующих о том, что значительно сократить длительность стратификации или расширить диапазон температур, при которых происходит нарушение покоя, можно с помощью гормональных обработок [3].

С этой целью семена в течение 2 часов обрабатывали физиологически активным веществом (ФАВ) – 0,01 % раствором гетероауксина. Результаты представлены в табл. 2.

Использование для предварительной обработки семян гетероауксина позволило уже через 1,5 месяца после холодной стратификации (4 недели) повысить всхожесть более чем в 1,5 раза (*H. caucasicus*). Особенно эффективным применение гетероауксина оказалось для семян *H. abchasicus* (увеличение всхожести более 2,5 раз), при этом увеличился и температурный интервал прорастания. Таким образом, использование гетероауксина для увеличения всхожести семян представляется перспективным.

Таблица 1

Влияние режимов стратификации на прорастание семян

Режим стратификации		Всхожесть, %				
длительность, недели	температура, °C	время проращивания, недели				
		1*	3	6	8	10
H. caucasicus						
4	– 5	10,31 ± 1,53	34,03 ± 2,01	38,56 ± 2,35	39,65 ± 2,31	38,45 ± 2,37
	0	13,14 ± 2,42	34,26 ± 1,28	38,24 ± 3,02	38,65 ± 2,81	38,85 ± 3,14
	+ 5	13,85 ± 3,32	28,65 ± 3,64	37,26 ± 2,34	39,97 ± 2,13	38,15 ± 2,34
6	– 5	22,34 ± 4,12	52,39 ± 1,27	64,37 ± 5,11	75,34 ± 3,61	76,32 ± 3,64
	0	23,65 ± 2,65	53,31 ± 2,13	63,96 ± 2,34	74,32 ± 3,12	75,01 ± 3,14
	+ 5	18,21 ± 2,57	55,68 ± 3,14	63,54 ± 2,34	74,61 ± 4,21	74,98 ± 3,15
8	– 5	76,28 ± 2,37	83,65 ± 3,14	84,00 ± 3,58	85,21 ± 3,45	84,04 ± 4,21
	0	76,04 ± 3,98	83,02 ± 2,31	84,11 ± 3,21	86,59 ± 3,48	83,65 ± 3,73
	+ 5	70,34 ± 4,12	78,05 ± 2,65	78,24 ± 3,73	79,51 ± 3,71	79,02 ± 2,42
H. abchasicus						
4	– 5	10,32 ± 1,31	24,42 ± 2,03	26,31 ± 2,54	27,01 ± 2,38	26,98 ± 2,81
	0	9,21 ± 1,42	23,45 ± 2,35	25,12 ± 1,52	25,64 ± 2,06	25,65 ± 2,13
	+ 5	8,35 ± 1,26	21,84 ± 3,25	23,64 ± 2,23	23,71 ± 2,03	23,45 ± 2,14
6	– 5	39,54 ± 2,84	48,64 ± 3,41	57,35 ± 4,12	63,25 ± 3,41	77,39 ± 2,31
	0	40,28 ± 3,21	48,25 ± 3,54	55,28 ± 2,37	62,38 ± 3,84	76,84 ± 3,04
	+ 5	34,21 ± 2,12	50,51 ± 3,41	51,24 ± 3,41	53,24 ± 2,56	55,68 ± 3,21
8	– 5	69,25 ± 1,36	69,26 ± 3,51	72,81 ± 2,58	78,65 ± 3,21	79,25 ± 2,35
	0	69,23 ± 2,12	75,34 ± 2,84	76,34 ± 4,53	77,68 ± 4,15	78,62 ± 3,41
	+ 5	66,02 ± 2,54	68,27 ± 3,42	73,02 ± 2,11	75,12 ± 2,01	75,22 ± 3,11

Примечание. * показатель энергии прорастания, %.

Таблица 2

Влияние гетероауксина на прорастание семян

Режим стратификации		Всхожесть, %				
длительность, недели	температура, °C	время проращивания, недели				
		1 *	3	6	8	10
H. caucasicus						
4	– 5	52,18 ± 1,37	59,65 ± 1,24	60,02 ± 2,18	60,21 ± 2,15	60,23 ± 1,01
	0	52,24 ± 2,08	58,02 ± 1,21	62,11 ± 3,21	63,59 ± 3,48	63,65 ± 3,73
	+ 5	53,94 ± 3,02	58,05 ± 1,75	61,24 ± 3,73	61,51 ± 3,71	62,02 ± 2,42
H. abchasicus						
4	– 5	62,05 ± 1,36	66,15 ± 0,91	71,81 ± 1,18	71,65 ± 1,21	71,75 ± 1,15
	0	63,31 ± 1,13	65,22 ± 1,04	71,34 ± 1,03	71,68 ± 2,15	71,62 ± 1,01
	+ 5	62,02 ± 1,14	67,14 ± 1,02	71,02 ± 1,12	71,12 ± 2,01	71,22 ± 1,14

Примечание. * показатель энергии прорастания, %.

Выводы. Применение результатов лабораторной всхожести необходимо для дальнейшего проведения интродукционных исследований.

Список литературы

1. Методика исследований при интродукции лекарственных растений / Н.И. Майсурадзе [и др.] // Лекарственное растениеводство: Обзорная информация. – М., 1984. – Вып. 3. – 33 с.

2. Чукуриды С.С., Бакалов А.Н. Состояние естественных популяций и особенности выращивания в культуре морозника кавказского *Helleborus caucasicus* var. *flavor-guttatus* Вг. и скополии карниольской *Scopolia carniolica* Jacq. // Субтропическое и декоративное садоводство – 2009. – Т. 1, № 42. – С. 188–192.

3. *Paonia anomala* (Paoniaceae) в природе и культуре в Республике Башкортостан / Л.Н. Миронова [и др.] // Растит. ресурсы. – 2012. – Т. 48, Вып. 2. – С. 192–199.

«Современные наукоемкие технологии»,
Доминиканская республика, 13–22 апреля 2015 г.

Биологические науки

КАРИОТИП ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *HELLEBORUS* L. В УСЛОВИЯ АБХАЗИИ

Гулия В.О., Орловская Т.В.

Институт ботаники АН Абхазии, Сухум,
e-mail: tvorlovskaya@mail.ru

Таксономия рода *Helleborus* L. недостаточно разработана. Сложная генотипическая структура, отчасти обусловленная гибридогенными процессами, приводит к тому, что многие виды рода *Helleborus* L. отличаются друг от друга очень тонкими, трудноуловимыми признаками. Все исследователи А. Браун (1853), Э. Регель (1860), Ю.Н. Воронов (1908) и др. указывают на ряд отличительно-морфологических признаков, имеющих у особей рода *Helleborus* L. [2, 7]. Для некоторых подвидов характерна неустойчивость морфотипа, довольно высок размах индивидуальной изменчивости, что нередко маскирует видовые признаки [3, 5].

До сих пор существует неопределённость объёма рода, границ подвидовых таксонов и отдельных видов в понимании разных авторов. В связи с чем, актуальным представляется критический пересмотр видового состава рода *Helleborus* L. с учётом новых данных, в том числе и кариологического анализа.

Цитологическое изучение представителей рода *Helleborus* L. впервые предпринял в 1897 г. немецкий ботаник Д. Мотьер, который установил число хромосом $2n = 32$ для *H. Foetidus* L. Имеются также единичные литературные данные и о других числах хромосом у этого вида $2n = 24$ (Ж. Овертон, 1905). В 1927–1932 гг. О.Ф. Ланглет установил хромосомные числа ещё для 10 видов *Helleborus* ($2n = 32$). Для *H. caucasicus* и *H. abchasicus* хромосомный набор равен $2n = 32$ [6].

Всего установлен кариотип для 13 видов рода *Helleborus* L. Определение набора хромосомных чисел для внутривидовых таксонов *Helleborus* не проводилось.

Цель исследования. Определение числа хромосом проводили для подтверждения видовой подлинности интродуцированных видов рода *Helleborus* L.

Материал и методы исследования. Исходным материалом для цитологического анализа послужили семена собственной репродукции, полученные в ходе интродукционного эксперимента в Сухумском ботаническом саду (Республика Абхазия). Для изучения хромосом использовали меристему зародышевого корня проростков семян полученных в лабораторных и полевых условиях и меристему формирую-