

СТИМУЛЯЦИЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН *IRIS ENSATA* THUNB. МАГНИТНЫМИ ИМПУЛЬСАМИ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ЧАСТОТОЙ

О. А. Сорокопудова¹, В. И. Донецких¹, З. В. Долганова²

¹ФГБНУ ВСТИСП,

²ФГБНУ НИИСС им. М.А. Лисавенко

Поступила в редакцию 14.12.2015 г.

Аннотация. Изучено влияние пяти режимов магнитно-импульсной обработки семян *Iris ensata* на их всхожесть с использованием стимулятора СМИ-5, разработанного в ФГБНУ ВСТИСП. Выявлено отсутствие отрицательного воздействия на посевные качества семян импульсов магнитного поля. Доказано повышение всхожести до 44 % у слабо прорастающих семян (с полевой всхожестью ниже 30 % при осеннем посеве) путем магнитно-импульсной обработки семян. Выявлен наиболее оптимальный режим магнитно-импульсной обработки. Признана целесообразной профилактическая магнитно-импульсная обработка семян растений для стимулирования всхожести у слабо прорастающих семян.

Ключевые слова: *Iris ensata*, семена, магнитно-импульсная обработка, полевая всхожесть

Abstract. The effect of five modes of magnetic-pulse processing of seeds *Iris ensata* on their germination using the device SMP-5 developed at ARHIBAN is studied. The absence of the negative impact of magnetic field pulses on sowing seed quality is revealed. The germination increased to 44% in poorly germinating seeds (with germination below 30% after the autumn sowing) by magnetic-pulse treatment of seeds. The optimal mode of magnetic-pulse treatment of seeds is identified. Preventive magnetic pulse processing of plant seeds for germination promoting of poorly germinating seeds is recognized expedient.

Keywords: *Iris ensata*, magnetic pulse processing, seeds, field germination.

Iris ensata Thunb. (ирис мечевидный) – многолетнее корневищное растение, естественно произрастающее в азиатской части России. Семенное размножение имеет важное значение для сохранения внутривидового генетического разнообразия и селекции хозяйственно-ценных видов. В НИИСС им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул, Алтайский край) ведется селекционная работа с представителями этого вида с отбором зимостойких гибридов, отличающихся спектром морфологических признаков и сроками цветения от других сортов рода *Iris* L. [1]. Так как семена *Iris ensata*, как и многих других видов рода *Iris* L., отличаются глубоким физиологическим покоем, даже при осеннем посеве значительная их часть может прорасти не в следующий вегетационный период, а через год [2-3]. Для стимулирования и повышения

всхожести семян, получения массовых всходов в первый год вегетации необходимо проведение их дополнительной предобработки, варианты которой весьма разнообразны [2, 4-5].

Также известно, что предпосевная обработка семян импульсным магнитным полем (ИМП) стимулирует их жизнедеятельность, обеспечивает повышение всхожести и обеспечивает экологическую чистоту производства продукции растениеводства [6]. Накопленные экспериментальные данные в области магнитобиологии убедительно доказали, что биологические системы обладают избирательной восприимчивостью к действию ИМП в зависимости от их интенсивности, времени воздействия и частоты [7-8]. Резонансное взаимодействие наступает при размерном совпадении структур поля и объекта, их кратном масштабном подобии. С воздействующим фактором при минимальных затратах энергии организма оно приво-

Таблица 1

Схема эксперимента по магнитно-импульсной обработке семян *Iris ensata*

Вариант обработки семян	Режим обработки, Гц	Время обработки, мин
К (контроль) – без обработки	-	-
1 – линейное нарастание и спад lin.	0.05-3.55-0.05	5+5
2 – линейное нарастание Ком.6.1A.lin.	1.0-50.0	5
3 – линейное нарастание и спад Ком.6B lin.	1.0-50.0-1.0	5+5
4 – командный файл Ком.8	0.2-0.4-0.8-... -11.0-12.0-12.8	15
5 – командный файл Ком.9	15.8-15.9-16.0-... -50.0-51.0-52.0	12

дит к устранению у него дефектов, образуя при любой интенсивности ИМП «окно» биологической активности, отличающееся на 20-30% от других участков частотного спектра [9].

Магнитно-импульсная обработка растений стимулятором СМИ-5, реализующего сканирование частоты импульсов в определенной части сверх низкочастотного диапазона магнитной индукции с небольшим изменением их амплитуды, позволяет использовать больше «частотных окон», увеличивая возможность взаимодействия ИМП с колебательным контуром живого организма для получения наибольшего биологического эффекта – повышения продуктивности у различных садовых растений [9-10].

Цель данной работы – оценка эффективности воздействия режимов стимулятора СМИ-5 на полевую всхожесть семян *Iris ensata*.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Объектами исследования являлись семена двух гибридов *Iris ensata* Thunb. сбора 2013 года (гибрид 1 – № 77-09, гибрид 2 – № 4-219-97). Эксперимент заложен перед посевом семян в сентябре 2014 г. Сухие семена подвергали воздействию пяти режимов (команд) разнополярных магнитных импульсов с амплитудным значением 5-15 мТл и частотой следования в диапазоне от 0.05 до 52.0 Гц, используя разработанный в ФГБНУ ВСТИСП стимулятор СМИ-5 (табл. 1).

Обрабатывали по 400 шт. семян каждого гибрида (4 повторности по 100 шт.). Семена высевали на следующий день в подготовленную грядку шириной 0.9 м, в каждый рядок – по 100 шт. семян. Место посева – интродукционный участок ФГБНУ ВСТИСП (пос. Измайлово Ленинского р-на Московской обл.), почва – дерново-подзолистая. Учет полевой всхожести провели летом 2015 г. Полученные данные обработаны методом дисперсионного анализа для однофакторного опыта.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

После прорастания всех семян в середине лета проведены учеты их полевой всхожести у каждого гибрида (табл. 2).

Таблица 2

Полевая всхожесть семян *Iris ensata* в различных вариантах обработки семян магнитными импульсами

Вариант	Средняя всхожесть семян, в %	
	Гибрид 1	Гибрид 2
К (контроль)	29.2	47.0
1	37.5 ^{ab}	48.2
2	35.0 ^a	54.2
3	34.2 ^a	53.0
4	39.5 ^{ab}	47.0
5	42.2 ^{ab}	47.8
HCP ₀₅	4.4	Fφ < FГ
HCP ₀₁	6.0	

Примечание: ^{a, b} различия с контролем существенны на уровне значимости 0.05 и 0.01 соответственно.

По результатам исследования семена двух гибридов *I. ensata* существенно отличались всхожестью – у второго гибрида в контроле по средним данным она была выше, чем у первого гибрида, на 61.0 % и в отдельных повторностях достигала 53 %. Данные дисперсионного анализа подтвердили нулевую гипотезу: между средними данными по вариантам обработки семян у второго гибрида с более высокой всхожестью нет существенных различий. Однако, магнитно-импульсная обработка семян оказалась эффективной у первого гибрида, отличающегося пониженной всхожестью (25-33 % в повторностях контроля), при этом на 0.05 %-ном уровне значимости эффективными оказались все варианты обработки семян, на 0.01 %-ном – варианты 1, 4 и 5, из которых наиболее оптимальным можно считать вариант 5 со ступенчатым нарастанием частоты облучающих импульсов магнитной индукции в диапазоне 15.8-52.0 Гц (управляющая программа Ком.9), позволивший повысить всхожесть семян на 43.8 % по сравнению с контролем (см. табл. 2). Не выявлен отрицательный эффект

(снижение всхожести) от магнитно-импульсной обработки семян.

Таким образом, в связи с простотой обработки при наличии стимулятора СМИ-5 или ему подобного и отсутствия отрицательного воздействия магнитных импульсов на всхожесть семян можно считать целесообразным проведение профилактической магнитно-импульсной обработки семян растений для стимулирования всхожести у семян с пониженной по различным причинам всхожестью.

ВЫВОДЫ

Использование стимулятора СМИ-5 оказалось эффективным для обработки части семян *Iris ensata*, отличавшихся пониженной полевой всхожестью при осеннем посеве (в среднем до 30 %) – выявлено повышение их всхожести до 43.8 %. На всхожесть лучше прорастающих семян изученные варианты магнитно-импульсной обработки влияния не оказывали.

Наиболее выраженный оптимизирующий эффект на всхожесть семян гибрида *Iris ensata* оказывал режим со ступенчатым нарастанием частоты облучающих импульсов магнитной индукции в диапазоне 15.8-52.0 Гц (управляющая программа Ком.9) стимулятора СМИ-5.

Не выявлено отрицательного воздействия на всхожесть семян *Iris ensata* и габитус растений после обработки семян пятью режимами стимулятора СМИ-5. Проведенные исследования показывают целесообразность профилактической магнитно-импульсной обработки семян растений для стимулирования их всхожести.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долганова З.В. Перспективы селекции японских ирисов (*Iris ensata* Thunb.) на юге Западной Сибири / З.В. Долганова // Вавиловский журнал генетики и селекции. — 2014. — Т.18, № 2. — С. 400-409.
2. Николаева М.Т. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Т. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. — Л.: Наука, 1985. — 348 с.
3. Шевченко И.В. Особенности прорастания семян видов и сортов *Iris L.* в условиях

ботанического сада Белгорода / И.В. Шевченко, О.А. Сорокопудова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. — 2012. — Т. 21, № 21-1. — С. 100-106.

4. Омельченко А.В. Влияние обработки семян нанобиосеребром на фитопатогены и ростовые процессы озимой пшеницы на ранних этапах онтогенеза / А.В. Омельченко, И.Н. Юркова, М.Н. Жижина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия, биология, фармация. — 2015. — № 3. — С. 71-74.

5. Третьякова Е.Ю. Экофизиологические и анатомо-морфологические особенности видов рода *Hibiscus L.* в связи с их интродукцией на юго-востоке Украины / Е.Ю. Третьякова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия, биология, фармация. — 2015. — № 1. — С. 110-119.

6. Донецких В.И. Магнитно-импульсная обработка посадочного материала садовых растений / В.И. Донецких, Г.В. Бешнов, М.Т. Упадышев, А.А. Цымбал // Садоводство и виноградарство. — 2002. — № 1. — С. 15-18.

7. Упадышев М.Т. Использование магнитно-импульсной обработки при размножении садовых культур / М.Т. Упадышев, В.И. Донецких, Г.В. Бешнов, Г.Ю. Упадышева // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. — 2005. — №3. — С. 40-44.

8. Плеханов Г.Ф. Основные закономерности низкочастотной электромагнитобиологии / Г.Ф. Плеханов. — Томск: Изд-во Том. ун-та, 1990. — 188 с.

9. Донецких В.И. Устройство магнитно-импульсного воздействия на посадочный материал садовых растений с управлением от персонального компьютера / В.И. Донецких, В.В. Бычков, М.Т. Упадышев, К.О. Тихонова, В.Г. Селиванов // Техника и оборудование для села. — 2014. — № 8. — С.8-13.

10. Куликов И.М. Магнитно-импульсная обработка растений как перспективный приём в технологических процессах садоводства / И.М. Куликов, В.И. Донецких, М.Т. Упадышев // Садоводство и виноградарство. — 2015. — №4. — С. 45-52.

Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства

Сорокопудова О. А., доктор биол. наук, профессор, вед. науч. сотрудник лаб. декоративных культур

E-mail: osorokopudova@yandex.ru

All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery

Sorokopudova O. A., doctor of Biological Science, professor, scientific worker of lab. of the ornamental plants

E-mail: osorokopudova@yandex.ru

Донецких В. И., кандидат физ.-мат. наук, вед. науч. сотрудник сектора механизации трудоемких процессов в садоводстве

E-mail: vikod39@mail.ru

Тел.: (495)549-32-80

Donetskikh V. I., candidate of Physical and Mathematical Science, scientific worker of sector of mechanization of the labor-intensive processes in horticulture

E-mail: vikod39@mail.ru

Ph.: (495)549-32-80

Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко

Долганова З. В., доктор с.-х. наук, профессор, главн. науч. сотрудник центра декоративного садоводства

E-mail: niilisavenko@hotmail.ru

Тел.: (385)268-44-19

M.A. Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia

Dolganova Z. V., doctor of Agricultural Science, professor, scientific worker of Center of the ornamental horticulture

E-mail: niilisavenko@hotmail.ru

Tel.: (385)268-44-19