ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/365

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ И ПЛАЗМОЙ БАРЬЕРНОГО РАЗРЯДА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ *CUCUMIS SATIVUS*¹Минич А.С., ¹Минич И.Б., ¹Иваницкий А.Е., ²Кудряшов С.В., ²Очередыко А.Н., ²Рябов А.Ю.¹Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия²Институт химии нефти СО РАН, Томск, Россия

Для улучшения предпосевных качеств семян сельскохозяйственных культур используются различные методы, в том числе обработка микроэлементами и плазмой барьерного разряда [1-4]. Показано, что каждый из указанных методов в отдельности способствует стимулированию ростовых процессов растений и повышению их продуктивности. Однако влияние двойной предпосевной обработки семян этими методами на продуктивность растений практически не исследовано.

Цель – изучение влияния предпосевной обработки семян микроэлементами и плазмой барьерного разряда на морфогенез и продуктивность *Cucumis sativus* L.

Объектом исследований служил огурец посевной (*Cucumis sativus* L.) F₁ 'Кураж'. Контролем служили семена, обработанные микроэлементами. Опытные семена получали обработкой контрольных семян плазмой. Для этого их помещали в плазмохимический реактор с планарным расположением электродов и одним диэлектрическим барьером из стеклотекстолита толщиной 2 мм. Площадь высоковольтного электрода составила 48 см², величина разрядного промежутка – 2 мм, амплитуда высоковольтных импульсов напряжения – 8 кВ, частота повторения – 2 кГц. Семена плазмой обрабатывали 10, 30 и 60 с.

Контрольные и опытные семена проращивались в лабораторных условиях в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной в 15 мл дистиллированной воды, под лампами ДРиЗ 150 (Рефлекс, Россия) с интенсивностью светового потока 210 Вт/м² (1055 μмоль/с*м²) и фотопериодом 16 ч при температуре 24°C. Оценка энергии прорастания и лабораторной всхожести семян проводилась по межгосударственному стандарту 12038-84.

Пророщенные 3-суточные семена высаживались в пленочную теплицу в почву, плотность посадки – 3 шт/м². В онтогенезе в динамике проводились измерения морфометрических параметров растений, определялась их продуктивность.

Статистическая обработка результатов проводилась при 95% уровне надежности (уровень значимости – 0,05). За результат морфометрических показателей и продуктивности приняты средние арифметические значения из 3 экспериментов, каждый из которых проведен в трех биологических повторностях на 30 растениях. За результат анализа лабораторной всхожести и энергии прорастания принимались среднеарифметические значения данных анализа четырех проб по 100 семян в каждой при допустимом расхождении результатов, указанных в межгосударственном стандарте 12038-84.

У опытных семян относительно контроля отметили улучшение их посевных качеств и активацию ростовых процессов в проростках, на что указывает более раннее раскрытие семядолей (на 2-3 суток) и формирование первых настоящих листьев в опыте (табл.1).

Таблица 1.

Энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян *Cucumis sativus* L. F₁ 'Кураж', обработанных микроэлементами (контроль), микроэлементами и плазмой барьерного разряда различной продолжительности

Время обработки семян плазмой, с	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
0 (контроль)	70	85
10	90	95
30	100	100
60	90	90

В дальнейшем у опытных и контрольных растений не отметили достоверных изменений в смене фенологических фаз и в их росте и развитии. Исключение составили опытные растения, выращиваемые из семян, обработанных плазмой в течение 10 с, у которых наблюдалось замедленное развитие (длина главного стебля меньше в 1,4 раза, площадь поверхности листьев – в 1,6 раза). Это связано у таких растений, вероятно, с более интенсивным использованием запасных веществ зародыша на начальном этапе онтогенеза, что в дальнейшем приводит к ухудшению ростовых процессов.

Первые 50 суток вегетации в контроле и опыте отметили одновременное формирование репродуктивных органов, при этом не выявили достоверных изменений в числе образовавшихся завязей. В дальнейшем у всех опытных растений часть завязей погибала, причем наблюдалась закономерность от времени обработки семян плазмой. Чем меньше времени обрабатывались семена плазмой, тем раньше и больше завязей погибало у растений, выращенных из них, что отразилось на продуктивности *Cucumis sativus* (табл. 2).

Таблица 2.

Продуктивность *Cucumis sativus* L. F₁ 'Кураж', выращенных из семян, обработанных микроэлементами (контроль), микроэлементами и плазмой барьерного разряда различной продолжительности

Дата сбора урожая (возраст, сутки)	Время обработки семян плазмой, с	Кол-во плодов, шт/м ²	Средняя масса плода, г	Продуктивность	
				кг/м ²	% от контроля
18.07.2014 (62)	0 (контроль)	6,43	63,8	0,41	–
	10	3,4	61,95	0,21	51,73
	30	5	65,44	0,33	79,69
	60	7,28	70,54	0,51	125,18
12.09.2014 (118)	0 (контроль)	279,86	77,94	21,81	–
	10	117,00	75,96	12,99	59,54
	30	163,28	75,40	14,36	65,85
	60	199,71	72,65	14,51	66,52

В начале сбора урожая (первые 5 суток) относительно контроля продуктивность огурцов, выращенных из опытных семян, обработанных плазмой в течение 10, 30 и 60 с, составляла 67, 87 и 125% соответственно. В дальнейшем продуктивность опытных растений снижалась, и была ниже контрольных. На момент ликвидации культуры (118 суток) урожайность составила соответственно 60, 66 и 67% относительно контроля.

Таким образом, двойная обработка семян микроэлементами и плазмой барьерного разряда приводит к значительному снижению продуктивности огурцов, выращиваемых из таких семян, по сравнению с растениями, обработанными только микроэлементами. Снижение урожайности, возможно, связано с угнетением иммунной системы растений при проведении двойной предпосевной обработки семян.

Литература

1. Randeniya L.K., de Groot G.J.J.B. Non-thermal plasma treatment of agricultural seeds for stimulation of germination, removal of surface contamination and other benefits: a review // Plasma Processes and Polymers. 2015. V. 12 (7). P. 608–623.
2. Stolárik T., Henselová M., Martinka M., Novák O., Zahoranová A., Černák M. Effect of low-temperature plasma on the structure of seeds, growth and metabolism of endogenous phytohormones in pea (*Pisum sativum* L.) // Plasma Chemistry and Plasma Processing. 2015. V. 35 (4). P. 1–18.
3. Минич А.С., Минич И.Б., Чурсина Н.Л., Кулакова В.О., Иванова И.Д., Верховод М.К., Массон К.В., Гизбрехт С.В., Кудряшов С.В. Регуляция морфогенеза и продуктивности *Lactuca sativa* L. предпосевной экспозицией семян плазмой разряда атмосферного давления // Известия Уфимского научного центра РАН. 2018. № 1. С. 28–34.
4. Настина Ю.Р., Костин В.И., Ерофеева Е.Н. Влияние микроэлементов на изменение фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы и формирование урожая // Нива Поволжья. 2012. № 3(24). С. 14–17.