

Как видно из приведенными в таблице данные, новый сорт «Сарват», по признакам диаметр стебля, количество ветвей, а также по массе стеблей, корней, клубней и общей биомассе с единицы площади, существенно превышает сорт «Интерес» (38-200%).

Сорт высокорослый, длина стебля достигает 3-4 м, многолистный, листья темно-зелёного цвета. Формирует много цветков, окраска цветков желтая, цветение продолжительное. Формирует мало семян, семена мелкие. Клубни имеют округло-овальную форму, белую окраску и хорошие вкусовые качества. Сорт является среднеранним, с вегетационным периодом 200-210 дней. Количество клубней с одного растения - 30-60 шт., масса одного клубня 20-100 г. Урожайность клубней высокая. Кожура клубней нежная, лежкость клубней при хранении в почве и в хранилище хорошая. Сорт «Сарват» проявляет полевую устойчивость к вирусным, бактериальным, грибковым заболеваниям, к высокой температуре и недостатку влаги в почве.

Таким образом, отселектированный нами новый сорт топинамбура «Сарват» имеет отличительные морфологические и хозяйственно полезные признаки по сравнению с исходным сортом «Интерес» и представляет большое значение для увеличения производства топинамбура в республике в будущем.

Литература

1. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедева Г.Ф. Культурные растения СССР//Топинамбур (Земляная груша) - *Helianthus tuberosus* L.- М.: Мысль, 1978.- с.312-314.
2. Касымов Дж. К. Сельскохозяйственные культуры Таджикистана.- Душанбе, 1975.- 162 с.
3. Литвинов В.Н.. Кормовые культуры Таджикистана.- Душанбе: Ирфон, 1965.- 295 с.
4. Партоев К., Сайдалиев Н., Рахимов А. Урожайность топинамбура (*Helianthus tuberosus* L.) в условиях Гиссарской и Раштской долин Таджикистана. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Алматы, 2013. - с. 437-440.

УДК 633.11:631.559:581.1

ХЕЛАТНЫЕ МИКРОУДОБРЕНИЯ МАРКИ ЖУСС КАК МОДУЛЯТОРЫ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ И НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Пахомова Валентина Михайловна

*доктор биол. наук, профессор каф. биотехнологии, животноводства и химии
Казанского государственного аграрного университета, г. Казань*

E-mail:rahomovav@mail.ru

Даминова Аниса Илдаровна

*канд. с/х. наук, доцент каф. биотехнологии, животноводства и химии
Казанского государственного аграрного университета, г. Казань*

E-mail: danis14@mail.ru

Гайсин Ильшат Ахатович

ведущий научный сотрудник Татарского научно-исследовательского института агрохимии и почвоведения, г. Казань

**CHLATE MICROFERTILIZERS OF ZHUSS BRAND AS
MODULATORS OF SPECIFIC AND NONSPECIFIC
RESISTANCE OF SPRING WHEAT**

Pakhomova Valentina Mikhailovna

*Doctor of Biology, Professor, Professor of Biotechnology, Livestock and Chemistry
Department, of Kazan State Agrarian University, Kazan*

Daminova Anisa Ildarovna

*PhD in Agricultural Sciences, a Docent of Biotechnology, Livestock and Chemistry
Department, of Kazan State Agrarian University, Kazan*

Gaisyn Ilshat Akhatovich

*Tatar Scientific Research Institute of Agrochemistry and Soil Science Leading
Researcher, Kazan*

АННОТАЦИЯ

В полевых и модельных экспериментах изучалось действие и последствие различной кратности обработки вегетирующих растений яровой пшеницы полифункциональным хелатным медь, молибден-содержащим микроудобрением марки ЖУСС-2 (0,1%) в разные фазы вегетации на различные виды специфической и неспецифической устойчивости. Установлено, что двух- и трехкратная некорневая обработка яровой пшеницы ЖУСС-2 приводит к увеличению засухо-, жаро-, солеустойчивости, холодостойкости, устойчивости к полеганию и урожайности как интегрального показателя неспецифической устойчивости растений с пролонгированным эффектом действия. Учитывая положительное влияние этих обработок на иммунитет сельскохозяйственных растений к различным патогенам, можно рассматривать данные полифункциональные препараты как неспецифические иммуномодуляторы растений к действию различных абиогенных и биогенных стрессоров.

ABSTRACT

In the field and model experiments, the effect and aftereffect of different multiplicity of processing of vegetative plants of the spring wheat with polyfunctional chelate copper, molybdenum-containing microfertilizer ZhUSS-2 (0.1%) in different stages of vegetation on various types of specific and nonspecific resistance were studied. It has been established that two- and three-fold non-root treatment of spring wheat ZHUSS-2 leads to an increase in drought, heat, salt, cold resistance and yield as an integral index of non-specific resistance of plants with a prolonged effect of action. Taking into account the positive effect of these treatments on the immunity of agricultural plants to various pathogens, it is possible to consider these polyfunctional

preparations as nonspecific plant immunomodulators to the action of various abiotic and biogenic stressors.

Ключевые слова: яровая пшеница; некорневая обработка; медь; молибден-содержащее хелатное микроудобрение ЖУСС-2; специфическая и неспецифическая устойчивость.

Key words: spring wheat; foliar treatment; copper; molybdenum-containing chelate microfertilizer ZhUSS-2; specific and nonspecific resistance.

Введение. Как известно, в практике растениеводства длительное время ведется поиск эффективных индукторов устойчивости растений. Особое внимание при этом уделялось влиянию микроэлементов на различные виды специфической устойчивости, как правило, при их корневом внесении. Однако действие, а тем более последствие некорневой обработки растений в разные фазы вегетации сельскохозяйственных растений и при различной кратности оставался недостаточно изученным. Это и явилось целью настоящих исследований.

Объект и методы исследования. Объект исследования – яровая пшеница различных сортов в разные годы вегетации.

Схема полевых опытов при изучении действия ЖУСС-2:

- 1 вариант – контроль (пшеница без обработки);
- 2 вариант – растения опрыскивались 0,1% раствором Cu, Mo-ЖУСС-2 ТУ 2189-002-ОП-2789377698 однократно в фазу кущения;
- 3 вариант – растения обрабатывались этим препаратом двукратно в фазах кущения и выхода в трубку;
- 4 вариант – растения обрабатывались трехкратно в фазах кущения, выхода в трубку и колошения.

Характеристика хелатного микроудобрения ЖУСС-2

В качестве лиганда для производства ЖУСС-2 (ТУ 2189-002-ОП-2789377698) используется моноэтаноламин. Внешний вид – жидкость темно-синего цвета, содержание меди – 32 - 40 г/л, молибдена – 14 - 22 г/л, моноэтаноламина – 170 - 200 г/л, pH – 10 - 11. pH рабочего раствора (0,1%) – 7,0 - 7,5. Препарат ЖУСС-2 запатентован (№ 2162285). Разработчик – д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой агрохимии и почвоведения КазГАУ, член-корр. АНТ, лауреат премии РАН им. Д.Н. Прянишникова Гайсин И.А. ЖУСС-2 введен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» (рег. № 19-8002 (9333) - 0309-1). Площадь применения ЖУСС в РФ и СНГ составляет более миллиона гектаров [2, с. 19].

Методика модельного опыта:

Семена пшеницы замачивали на 1 сутки в водопроводной воде и затем высевали на стекло, покрытое влажной марлей и помещенное в кювету с 0,25 мМ CaCl₂. При подготовке к опыту растения с корнями легко извлекались без повреждений. Проростки выращивали при комнатной температуре и освещении

и опрыскивали ЖУСС и этаноламином («Serva», Heidelberg/New York). Растения опрыскивали данными препаратами в концентрации 0,1 %, расход рабочей жидкости - 1,5 мл на 100 см² (расход препарата аналогичен расходу в полевом опыте). Показания снимали через сутки после опрыскивания 6-ти дневных проростков. Анализировали по 10 растений в 3-4-кратной повторности. Исходный рН растворов 6,1-6,5.

Схема полевых опытов при изучении последствий ЖУСС-2:

- 1 вариант – контроль (пшеница без обработки);
- 2 вариант – растения, выращенные из зерна пшеницы, которая была опрыснута 0,1% раствором Cu, Mo-ЖУСС-2 однократно в фазу кущения;
- 3 вариант – растения, выращенные из зерна пшеницы, которая была опрыснута этим препаратом двукратно в фазах кущения и выхода в трубку;
- 4 вариант – растения, выращенные из зерна пшеницы, которая была опрыснута этим препаратом трехкратно в фазах кущения, выхода в трубку и колошения.

Методика модельного опыта при изучении последствий ЖУСС-2: аналогична, описанной ранее, но для проведения модельных опытов по последствию использовали семена пшеницы, вызревшие на растениях в полевых условиях после обработки ЖУСС-2 различной кратности.

Методы исследования:

Интенсивность транспирации листьев определяли весовым методом [6, с. 171]; общее содержание воды в листьях – весовым методом после их высушивания до постоянного веса при температуре 105⁰С [11, с. 87]; водоудерживающую способность – методом подсушивания [11, с. 90]. Устойчивость к полеганию оценивали методом Аткинса – Кокостелева [цит. по 9, с. 113] по отношению массы трех нижних междоузлий к их длине; засухоустойчивость - по коэффициенту реализации колоса (КРК) [8, с. 30], характеризующему увеличение массы колоса в период от цветения до восковой спелости. Относительную засухоустойчивость определяли по депрессии ростовых процессов после помещения семян в раствор сахарозы (3 атм) – в условиях физиологической засухи [13, с. 122]; холодостойкость – по набуханию семян при пониженной температуре (+4⁰С) [10, с. 62]; жаростойкость – по депрессии ростовых процессов при повышенной температуре (+54⁰С) [1, с. 35]. Относительную засухоустойчивость определяли также по содержанию хлорофилла после помещения высечек листьев в 17% раствор сахарозы [7, с. 113; 4, с. 46]. Рассчитывали отношение (в процентах) концентрации пигментов в высечках на растворе осмотика к концентрации их на воде в контроле ([Схл] в сахарозе/[Схл] в воде). Аналогично оценивали солеустойчивость после помещения высечек листьев в 2 %-ный раствор соли NaCl [4, с. 46]. При определении солеустойчивости в модельном опыте, по методу Гончаровой [4, с. 46], проростки опрыскивались препаратом ЖУСС-2 в возрасте трех-, семи и десяти дней. Измерения проводились через 24 часа после опрыскивания.

Учетная площадь вариантов полевых опытов составляла 40 м² (по 10 м² в 4х повторностях каждый вариант). Учет густоты стояния растений определяли в фазе полных всходов и перед уборкой путем подсчета на 4-х площадках по 0,33 м² на каждом варианте; Урожайность учитывали путем поделяночного обмолота с пересчетом на 100% чистоту и стандартную влажность.

Статистическая обработка данных проводилась дисперсионным методом [5, с. 232] и методом математической статистики [12, с. 88] с программным обеспечением Exell. Повторность опытов 3-10 кратная. Данные на рисунках и таблицах представляют собой средние значения из 3 - 4 повторностей характерного опыта с ошибкой. О достоверности разницы между вариантами судили по критерию Стьюдента при уровне значимости $P_{0,05}$ и $НСР_{0,5}$.

Результаты и обсуждение

Некорневая обработка пшеницы ЖУСС-2 в полевых условиях увеличивала устойчивость растений: устойчивость к полеганию - при двукратной обработке в среднем на 10 % (в 2003 году), при трехкратной обработке на 8-26% (в 2003, 2004 гг.); засухоустойчивость - при двух- и трехкратной обработке - на 29-42% (в 2002 г.); солеустойчивость - при двукратной обработке \approx на 15 % (в 2002 году).

Двукратная некорневая обработка ЖУСС-2 приводила в условиях засухи в фазу выхода в трубку к увеличению общего содержания воды (на 7 и 8%) и водоудерживающей способности листьев (на 16 и 27%). Интенсивность транспирации снижалась в фазы кущения и выхода в трубку при одно- и двукратной обработке ЖУСС-2 (на 6 - 23%); в фазу колошения-цветения в 2006 году во всех опытных вариантах (на 7 - 12%, соответственно), а в 2007 году – лишь при трехкратной обработке (на 41%). Оптимизация ряда показателей водного статуса, очевидно, является одной из причин повышения засухоустойчивости яровой пшеницы при некорневой обработке микроудобрением ЖУСС-2.

Двукратная некорневая обработка ЖУСС-2 яровой пшеницы в полевых условиях во все годы исследований увеличивала основной показатель неспецифической устойчивости растений - урожайность в среднем на 4 - 9 ц/га (12-28%). Трехкратная обработка препаратом ЖУСС-2 приводила к увеличению урожайности в среднем на 5-10 ц/га (16-26%).

Последствие 2-х и 3-х кратных обработок ЖУСС-2 также увеличивало устойчивость растений к полеганию (\approx на 13%); при 3-х кратной обработке – засухоустойчивость (\approx на 10%).

Данные полевых опытов подтверждены модельными экспериментами, в которых показано положительное последствие препарата на относительную засухоустойчивость (51-81%) проростков пшеницы, жаростойкость (32-46%) и холодостойкость (34-46%).

Урожайность при последствии увеличивалась при 2-3-кратном опрыскивании вегетирующих растений в среднем на 12-28%.

Вывод

Двух- и трехкратная некорневая обработка яровой пшеницы жидким медь, молибденсодержащим хелатным микроудобрением марки ЖУСС-2 (0,1 % раствор) приводит к увеличению специфической и неспецифической устойчивости растений с пролонгированным эффектом действия. Учитывая положительное влияние этих обработок и на иммунитет сельскохозяйственных растений к различным патогенам [3, с. 45], можно рассматривать данные полифункциональные препараты как неспецифические иммуномодуляторы растений к действию различных абиогенных и биогенных стрессоров.

Список литературы

1. Волкова А.М. Оценка жаростойкости полевых культур / А.М. Волкова // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 35 – 45.
2. Гайсин И.А. Хелатные микроудобрения: практика применения и механизм действия / И.А. Гайсин, В.М. Пахомова. – Казань: изд-во Казанского университета, 2016. – 316 с.
3. Гайсин И.А. Теоретическое и практическое обоснование защитных свойств полифункциональных хелатных микроудобрений марки ЖУСС / И.А. Гайсин, В.М. Пахомова, А.И. Даминова // Агрехимический вестник, 2017, № 1. – С. 44 – 47.
4. Гончарова Э.А. Оценка устойчивости к разным стрессам плодово-ягодных и овощных (сочноплодных) культур / Э.А. Гончарова // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 46 – 61.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос. – 1973. – 336 с.
6. Иванов Л.А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях / Л.А. Иванов, А.А. Силина, Ж.Г. Жмур, Ю.Л. Цельникер. – Ботанический журнал, 1950, № 2. – С. 171-185.
7. Кожушко Н.Н. Оценка засухоустойчивости полевых культур / Н.Н. Кожушко // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 113 – 127.
8. Кумаков В.А. Оценка засухоустойчивости сортов пшеницы по коэффициентам реализации потенциальной продуктивности колоса / В.А. Кумаков, А.П. Игошин // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 30 – 34.
9. Ламан Н.А. Оценка устойчивости зерновых культур к полеганию / Н.А. Ламан, С.А. Каллер // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 113 – 127.
10. Лаханов А.П. Оценка холодостойкости полевых культур / А.П. Лаханов // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство). – Л.: ВИР, 1988. – С. 62 – 74.

11. Медведев С.С. Практикум по минеральному питанию и водному обмену растений / С.С. Медведев, Н.Г. Осмоловская, А.Ю. Батов и др. / Под ред. Полевого В.В., Батова А.Ю. – СПб.: Изд-во С. – Петербург. ун-та, 1996. – 164 с.

12. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: МГУ. – 1970. – 366 с.

13. Полевой В.В. Практикум по росту и устойчивости растений / В.В. Полевой, Т.В. Чиркова. – Изд-во СПб. университета, 2001. – 208 с.

УДК 633.8:631.526 (477.75)

**ВИДЫ И СОРТА ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
КРЫМА**

Плугатарь Юрий Владимирович

д-р с.-х. наук, чл.-корр. РАН, директор

ФГБУН «Ордена Красного Трудового знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», г. Ялта

Шевчук Оксана Михайловна

д-р биол. наук, зав. лаборатории ароматических и лекарственных растений

e-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru

Хлыпенко Людмила Анатольевна

канд. с.-х. наук, с.н.с. лаборатории ароматических и лекарственных растений

Логвиненко Лидия Алексеевна

н.с. лаборатории ароматических и лекарственных растений

Феськов Сергей Александрович

м.н.с. лаборатории ароматических и лекарственных растений

**THE SPECIES AND VARIETIES OF AROMATIC AND MEDICINAL
PLANTS FOR THE DEVELOPMENT OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF
CRIMEA**

Plugatar Yuriy

Doctor of Science, Corresponding Member of RAS, Director of Federal State Budget Scientific Institution “The Order of the Red Banner of Labour Nikitsky Botanical Gardens - National Scientific Centre of RAS”, Yalta

Oksana Shevchuk

Doctor of Science, Head of laboratory aromatic and medicinal plant

e-mail: oksana_shevchuk1970@mail.ru

Ludmila Hhupenko

candidate of Science, senior researcher of laboratory aromatic and medicinal plant

Lidiya Logvinenko