

УДК 581.1: 537.53

Ж. Э. Мазец, О. А. Суша, Р. П. Литвиновская

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА СТЕРОИДНОЙ ПРИРОДЫ И НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ПРОСА ОБЫКНОВЕННОГО (*PANICUM MILIACEUM L.*)

На сегодняшний день в Республике Беларусь остро стоит проблема повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных растений к неблагоприятным факторам среды. Повышение урожайности возможно с помощью различных способов воздействия на растения – химических, физических, биологических. Ежегодно в мире используется 3 млн. тонн пестицидов для обработки сельскохозяйственных культур. Химические вещества, применяемые для этих целей, защищают растения от вредителей сельского хозяйства и патогенных микроорганизмов. Однако высокие дозы пестицидов, которые накапливаются в растениях, и затем, через продукты питания, в организме человека, способны вызывать стойкие нарушения метаболизма, которые приводят к возникновению заболеваний различной степени тяжести. Проблема эта широко распространена во всех странах, независимо от степени их экономического процветания, и она на данный момент не только не разрешена, но её острота с каждым годом становится всё более выраженной. В настоящее время по всему миру учёные ведут исследования, направленные на снижение токсического эффекта применяемых ксенобиотиков. По результатам многочисленных исследований показано, что предпосевная физическая, а именно электромагнитная обработка (ЭМО), и биологическая обработка семян позитивно влияют на посевные качества семян, рост и развитие, устойчивость растений к неблагоприятным факторам и, в конечном счете, на урожай и его качество. Это послужило отправной точкой для начала исследований [2]. Многообещающие результаты в этом случае даёт обработка сельскохозяйственных культур аналогами фитогормонов и ЭМО, которые позволяют значительно снизить «пестицидную нагрузку» на обрабатываемые культуры [1].

Механизмы действия стероидных регуляторов роста и электромагнитного излучения низкой интенсивности (СВЧ-излучение) интенсивно изучаются последние 40 лет во всём мире на различных биологических объектах и модельных системах, а также в практической медицине. Однако механизм биологического действия данных препаратов и электромагнитного излучения (ЭМИ) на растительные объекты на сегодняшний день до конца не изучен.

В качестве объекта исследования был выбран сорт Изумруд белорусской селекции проса обыкновенного. Просо обыкновенное, или посевное (*Panicum miliaceum L.*) содержит много железа, кремния, лецитина и лигнина. Улучшает иммунитет, сохраняет в хорошей форме волосы, кожу и ногти, защищает от возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. Благодаря аминокислоте триптофану крупа регулирует ритм сна, артериальное давление. Продукты из проса включены в рацион лечебного питания больных анемией, поскольку блюда из них стимулируют процесс восстановления крови. Желательно употребление их в пищу при антибактериальной терапии из-за способности выводить из организма остатки принимаемых антибиотиков. Содержащиеся в просе вещества предохраняют слизистую оболочку желудка от вредного воздействия некоторых лекарств. Известна способность проса ускорять процесс срастания костей после переломов. Также включение его в рацион помогает более быстрому заживлению ран. Медики рекомендуют каши из проса в качестве необходимого питания при псориазе, так как это единственная щелочная крупа. Магний в составе проса расширяет сосуды, тем самым блюда из него способствуют понижению артериального давления. А в ходе последних медицинских исследований были сделаны выводы о том, что этот злак может замедлять рост раковых опухолей. Из проса вырабатывают пшено, пшеничную крупу, которая очень питательна и хорошо разваривается. Нередко из проса мелют муку [3]. Однако в условиях Беларуси эта культура имеет неустойчивую и невысокую урожайность, что и определило выбор ее как объекта исследований.

В связи с этим целью данной работы является исследование влияния стероидных регуляторов роста и низкочастотного электромагнитного излучения СВЧ-диапазона на посевные качества семян проса обыкновенного, или посевного.

Семена проса обыкновенного (*Panicum miliaceum L.*) были обработаны режимами электромагнитного воздействия (ЭМИ) и низкими и сверхнизкими (от 10⁻⁸% ЭБ1 и ЭК1 до 10⁻¹²% ЭБ5 и ЭК5) концентрациями стероидных препаратов (эпибрассинолида (ЭБ) и эпикастостерона (ЭК) производства Института биорганосинтеза НАН Беларуси. Данные концентрации были отобраны с целью экономичности и экологичности воздействия. Обработка семян производилась в НИИ Ядерных проблем БГУ в 3-х режимах:

Режим 1 (частота обработки 54–78 ГГц, время обработки 20 минут); Режим 2 (частота обработки 64–66 ГГц, время обработки 12 минут) и Режим 3 (частота обработки 64–66 ГГц, время обработки 8 минут). Результаты опыта были обработаны с помощью пакета статистических программ Microsoft Excel.

В ходе исследований установлено, что под влиянием ЭМИ Режим 1 и Режим 2 энергия прорастания и всхожесть возрастала на 40% и 25% соответственно относительно контроля (рис. 1), тогда как обработка Режимом 3 незначительно (на 5 %) снижала обсуждаемые показатели для данного сорта. Анализ воздействия стероидными препаратами выявил нелинейный характер зависимости результатов воздействия ЭБ и ЭК от концентрации. Отмечено, что обработка Эб 2, Эб 4 и Эк 1 на 15 % повышала агрономические качества семян. Эффект от действия Эк 5 (10 %) и Эб 3 (10 %), Эк 2 (5 %) и Эб 1 (5 %) достоверно увеличивали энергию прорастания и всхожесть относительно контроля. Установлено, что Эб 5 (20 %), Эк 3 (20 %) и Эк 4 снижали изучаемые параметры.

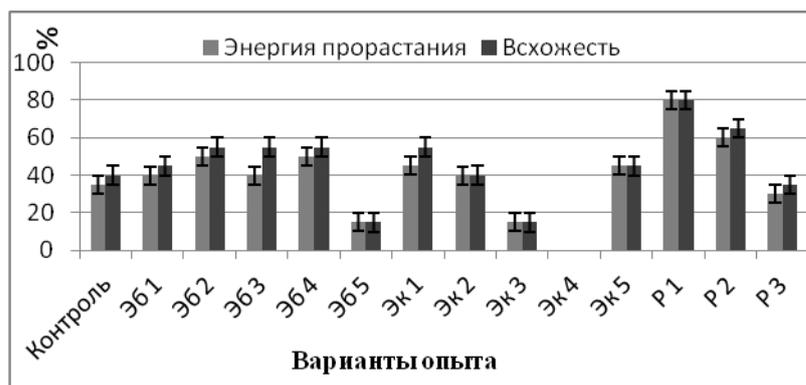


Рисунок 1 – Энергия прорастания и всхожесть *Panicum miliaceum* L. сорта Изумруд

Обработка стероидными препаратами и всеми Режимами электромагнитного воздействия стимулировали увеличение морфометрических параметров на ранних этапах онтогенеза. Под влиянием ЭМИ Режим 1, Режим 2 увеличивают длину и массу проростков на 30 % соответственно. Отмечено, что обработка Эб 1, Эб 2, Эк 1 и Эк 3 на 30 % увеличивала изучаемые параметры. Активизация ростовых процессов наблюдалась также при обработке Эб 3 (20 %), Эб 4 (35 %), Эб 5 (50 %) и Эк 5 (35%). В Режиме 3 ЭМО наблюдалось сильное поражение плесенью.

В результате выполненных исследований показано, что воздействие ЭМО и стероидными препаратами может быть использовано в качестве стимулятора рецепторов клеток семян, запускающих внутриклеточные механизмы и активизирующие экспрессию генома, что может приводить как к улучшению их свойств, так и угнетению, в частности, энергии прорастания, роста побегов. Выяснение природы этих механизмов требует дальнейших экспериментальных и теоретических исследований.

Список литературы

1. Режим доступа: <http://www.nest-m.ru/index.php/publikatsii/ekologiya/151-prirodnyj-spasatel-v-usloviyakh-ekologicheskogo-zagryazneniya-sredy-obitaniya-eto-epibrassinolid-dejstvuyushchee-veshchestvo-preparata-epin-ekstra.html> - Дата доступа: 31.03.2016.
2. Khripach, V.A. Brassinosteroids – A New Class of Plant Hormones / V.A. Khripach, V.N. Zhabinskii, Ae. De Groot. – San Diego: Academic Press, 1999. – 456 p.
3. Режим доступа: <http://netkilo.ru/product/proso> - Дата доступа: 26.05.2016.

The paper describes the comparative characteristics the mode of low-intensity electromagnetic radiation, and low and very low concentrations of some brassinosteroids influence on sowing qualities of *Panicum miliaceum* L. seeds.

Мазец Ж. Э., Белорусский государственный университет имени Максима Танка, Минск, Беларусь, e-mail: zhannamazets@mail.ru.

Суша О. А., Белорусский государственный университет имени Максима Танка, Минск, Беларусь, e-mail: olgasusha2013@mail.ru.

Литвиновская Р. П., Институту биоорганической химии НАН Беларуси. Минск, Беларусь, e-mail: [litvin@iboch.bas-net/by](mailto:litvin@iboch.bas-net.by).