

Таким образом, СМГ Магнум оказывает органоспецифическое действие на ростовые показатели растений рапса, увеличивает в них содержание пролина и существенно снижает способность к синтезу эндогенной АЛК, гема и Хл. Экзогенная АЛК (0,1; 1,0 и 10 мг/л) частично снимает отрицательное действие Магнума что способствует формированию устойчивости проростков к действию гербицида.

Литература

1. Аверина, Н.Г. Яронская Е.Б. Влияние 5-аминолевулиновой кислоты на рост растений ячменя // Физиология растений – 1988. – Т. 35, вып. 5. – С. 916–920.

ВЛИЯНИЕ ИНКРУСТИРУЮЩИХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (*LINUM USITATISSIMUM L.*)

Недведь Е.Л.¹, Тумилович А.В.¹, Яронская Е.Б.¹, Кисель М.А.², Тростянко И.В.², Долгопалец В.И.², Ермолович А.Н.³

¹Институт биофизики и клеточной инженерии НАН Беларуси
Минск, Беларусь, ibce@ibp.org.by

²Институт биоорганической химии НАН Беларуси,
Минск, Беларусь, kisel@iboch.bas-net.by

³Институт льна, Устье, Беларусь, institut_len@tut.by

Главной задачей современного сельскохозяйственного производства является интенсификация отраслей агропромышленного комплекса, которая предусматривает увеличение выхода сельскохозяйственной продукции. Одним из факторов интенсивного земледелия является применение регуляторов роста и средств защиты растений, повышающих их продуктивность и устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. В настоящее время для стимуляции роста и развития сельскохозяйственных культур и, как следствие, повышения их урожайности применяются различные химические вещества, в том числе природные физиологически активные вещества. Применение регуляторов роста на основе природных соединений является высоко экологичным. 5-Аминолевулиновая кислота (АЛК) представляет собой естественный метаболит, концентрация которого в растениях *in vivo* поддерживается на

низком уровне. В настоящее время достаточно широко продемонстрированы росторегулирующие свойства АЛК, низкие концентрации которой увеличивают продуктивность сельскохозяйственных растений и повышают их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды [1]. Однако широкое применение АЛК как экологически безопасного средства защиты растений ограничивается ее стоимостью. Экономическая целесообразность использования АЛК в сельском хозяйстве может быть достигнута за счет существенного снижения применяемых доз препарата путем увеличения его эффективности. Так как АЛК является гидрофильным соединением, она недостаточно хорошо проникает через клеточные мембраны, что приводит к необходимости использования высоких доз при ее применении. Этот недостаток может быть устранен путем липофилизации молекулы АЛК в результате ее этерификации гексиловым спиртом. Гексиловый эфир АЛК (ГЭ-АЛК) получали по следующей методике. К суспензии, содержащей 6,50 г АЛК в 30 мл гексанола, прибавляли по каплям 7,13 мл хлористого тионила при охлаждении до 0°C. Смесь перемешивали при этой температуре на протяжении 1 ч, а затем 6 ч при 80°C до образования прозрачного раствора. После охлаждения до комнатной температуры смесь выливали в 325 мл диэтилового эфира и оставляли на ночь при -40°C. Выпавший осадок отфильтровывали. Выход ГЭ-АЛК составил 95%.

Целью настоящей работы явилась оценка биологической активности новых инкрустирующих составов, содержащих ГЭ-АЛК и разрешенные к применению в Республике Беларусь системные фунгицидные протравители нового поколения, по морфофизиологическим и биохимическим характеристикам растений льна-долгунца на начальных этапах онтогенеза (10 и 21-дневные растения), а также по показателям урожайности и анатомо-морфологическим особенностям строения стебля. В качестве объектов исследования использовали растения льна-долгунца *Linum usitatissimum* L. (сорт Блакит), семена которых подвергались предпосевной обработке инкрустирующими составами, содержащими ГЭ-АЛК. Растения выращивали в лабораторных и полевых условиях.

Проведенные исследования выявили высокую росторегулирующую активность инкрустирующих составов, содержащих ГЭ-АЛК, что проявлялось в их стимулирующем действии на ряд морфофизиологических показателей растений льна-долгунца. Так, отмечено возрастание энергии прорастания семян (на 20-50% по сравнению с контрольными растениями, обработанными протравителем), увеличение линейных параметров растений (длина гипокотилия на 13%, стебля на 20-34%) и показателей накопления сырой биомассы на начальном этапе роста проростков. В

частности, у 21-дневных растений сырая биомасса листьев возрастала практически в 2 раза. Максимальный стимулирующий эффект при использовании инкрустирующих составов на основе ГЭ-АЛК и различных фунгицидов проявлялся на корнях льна-долгунца. У 10-дневных растений длина корней возрастала на 49-113%, а их биомасса – на 36-63%. Это позволяло преодолеть ингибирующее действие протравителей и достичь интенсивного роста корневой системы. Обработка семян инкрустирующими составами на основе ГЭ-АЛК приводила также к стимуляции накопления в семядолях и листьях 10- и 21-дневных растений льна-долгунца фотосинтетических пигментов (в большей степени увеличивалось содержание Хл *b* – на 8-47%) и белка (на 28-47%).

Одним из важнейших показателей реакции растений льна-долгунца на внешние воздействия является анатомическое строение стебля. Этот показатель дает возможность определить степень и направленность структурных изменений под влиянием внешних воздействий, а также характер изменения строения лубяных волокон стебля. Проведенные исследования показали, что в наибольшей степени инкрустация семян льна-долгунца составами, содержащими ГЭ-АЛК, влияла на процент одревеснения элементарных волокон, приводя к значительному его снижению. Процент и степень одревеснения элементарных волокон является важным показателем качества волокна, поскольку с повышением одревеснения стенки клеток уменьшается качество волокна – понижается его прочность на разрыв и ухудшаются прядильные свойства.

В полевых экспериментах показано, что включение ГЭ-АЛК в инкрустирующие составы приводило к увеличению полевой всхожести на 7,9-12,5% по сравнению с контролем, высоты растений на 2,1-7,0 см, повышению урожайности льняной тресты на 10,0 и 10,7 ц/га в сравнении с контролем, что обеспечило получение 20,2 и 21,4 ц/га волокна, в том числе 12,3 и 11,9 ц/га длинного волокна соответственно. Использование ГЭ-АЛК в комплексе с протравителем обеспечивало повышение урожайности семян по отношению к контролю на 2,10 – 2,24 ц/га, увеличение количества коробочек на 0,2 – 1,0 шт, числа образованных в коробочке семян на 1,9 – 9,8 шт, массы 1000 шт на 0,33 – 0,46 г, а также улучшение качественных показателей длинного волокна (приводятся данные 2010 – 2011 гг.).

Таким образом, использование инкрустирующих составов на основе ГЭ-АЛК является эффективным приемом для повышения урожайности растений льна-долгунца, а также улучшения качества волокна.

Литература

1. Аверина Н.Г., Яронская Е.Б. Биосинтез тетрапирролов в растениях. – Мн.: Беларуская навука, С. 295 – 314.

ОБ АКЦЕПТОРАХ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЕГО РЕГУЛЯТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ НА ЗООПЛАНКТОН *ARTEMIA SALINA* L.

¹Плавский В.Ю., ²Барулин Н.В., ¹Грабчиков А.С., ¹Ходасевич И.А.,
¹Зусин Д.Г., ¹Плавская Л.Г., ¹Третьякова А.И., ¹Орлович В.А.

¹Институт физики НАН Беларуси, Минск, Беларусь,
v.plavskii@ifanbel.bas-net.by

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Беларусь

При рассмотрении механизмов фотофизических процессов, определяющих регуляторное действие низкоинтенсивного лазерного излучения видимой области спектра, наличие фотобиологического эффекта, как правило, связывают с поглощением излучения либо белковыми макромолекулами, содержащими простетические группы (гемоглобин, цитохром-с-оксидаза, супероксиддисмутаза, каталаза и др.), либо с активацией светом эндогенных фотосенсибилизаторов (прежде всего порфириновой природы). Считается, что в первом случае воздействие излучения приводит к изменению кислородтранспортной функции гемоглобина и повышению локальной концентрации кислорода за счет фотодиссоциации его от оксигемоглобина, а также к изменению активности ферментных систем (цитохром-с-оксидазы, супероксиддисмутаза, каталазы). В случае определяющей роли сенсibilизированных реакций в механизме биологической активности лазерного излучения приоритетное значение отводят процессам изменения проницаемости клеточных мембран за счет реакций перекисного окисления липидов.

Вопрос о биологической активности оптического излучения низкой интенсивности ближней инфракрасной области спектра, а также о его возможных молекулах-акцепторах остается открытым.

Исследования, выполненные в настоящей работе, позволили впервые обнаружить способность излучения как красного диапазона, так и ближней инфракрасной области спектра, располагающейся вне полосы элек-