

Варавва В.Н.

Оренбургский государственный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА

В статье представлены экспериментальные данные о влиянии регуляторов роста на биометрические параметры, физиологические показатели и ассимилирующую деятельность растений проса. Результаты исследований коррелируют с урожайностью культуры, что свидетельствует о целесообразности применения регуляторов роста в агротехнике проса.

Регуляторы роста растений (РРР) являются своеобразным «инструментом» растительного организма, воздействующим на ход физиологических процессов и позволяющим изменять обмен веществ. В настоящее время накоплен значительный фактический материал, освещающий влияние регуляторов роста на растение. Их используют для повышения продуктивности зерновых злаков, усиления корнеобразования у черенков, ускорения роста корневой системы у пересаженных деревьев, рассады овощных и плодово-ягодных культур, для увеличения урожайности и повышения качества корнеплодов, томатов, земляники и т. д. [2], [4], [5].

Несмотря на многочисленные исследования, механизм действия РРР еще не вполне выяснен, особенно это касается изменений в метаболизме формообразовательных процессов. Этот пробел в наших знаниях, по мнению В.Ф. Верзилова, обусловлен чрезвычайной сложностью и обилием трудно поддающихся количественной оценке факторов внешней среды, которые влияют на проявление действия регуляторов роста в растительном организме [1].

Резкое сокращение объемов поставки сельскому хозяйству страны средств интенсификации – техники, удобрений, пестицидов требует значительного усиления работ по биологизации сельскохозяйственного производства [2].

В Оренбургской области посевные площади крупяных культур занимают значительный удельный вес. Увеличение объема производства крупяных культур, включая и просо, – объективная необходимость, обусловленная возрастающими потребностями населения к ассортименту продовольственных товаров. Главный путь наращивания производства – повышение урожайности крупяных культур при условии совершенствования технологии их возделывания. Наряду с этим применение экологически чистых технологий фитогормональной регуляции продукционных процессов в сель-

ском хозяйстве должно занять одно из важнейших мест [3].

Цель данного исследования заключалась в физиологическом обосновании продуктивности растений проса под воздействием регуляторов роста. Опыты проводили в течение трех лет на южных черноземах учебно-опытного хозяйства ОГАУ в севообороте кафедры растениеводства с районированным сортом Оренбургское 9. Семена перед посевом обрабатывали препаратами Агат 25, Мивал, Фумар, Гуми 20, Крезацин в рекомендованных дозах [1], [6].

Отбор проб проводили в фазу выхода в трубку и начала выметывания метелки, когда растения находятся в «критическом периоде» и характеризуются высокой степенью отзывчивости своих функциональных систем на воздействующий фактор. Исследованию подвергали листья первого и второго яруса, закончившие рост и наиболее полно отражающие состояние растительного организма в целом.

Биометрические особенности изучали путем замера 50 растений на каждой из восьми закрепленных площадок и включали измерение длины стебля (от узла кушения до конца листового листа), числа междоузлий, длину первого междоузлия, объем корневой системы, выкопанной на глубину 0-20 см, по Сабину – Колосову.

Фотосинтетическая деятельность характеризовалась подсчетом количества листьев на одном растении и площадью одного листа (по общепринятой методике для злаков), ассимиляционной поверхностью одного растения, определением сырой и абсолютно сухой массы.

Из физиологических параметров проводили определение активности каталазы по Баху и Опарину, проницаемости цитоплазматической мембраны методом электропроводности, обводненности тканей путем высушивания растений при температуре 105° С до постоянного веса [6].

Данные, представленные в таблице 1, позволяют судить о положительном воздействии изучаемых РРР на биометрические показатели: увеличиваются линейные размеры растений и объем корневой системы, количество междоузлий. Вместе с тем более высокорослыми оказались растения на вариантах с Агатом 25, Фумаром, Мивалом.

Препараты Гуми 20 и Крезацин слабее отразились на ростовых процессах (8,8 см и 7,3 см). Количество междоузлий у контрольных растений и в варианте с Крезацином практически одинаково. Длина первого нижнего междоузлия отражает интенсивность роста стебля в ранние фазы и свидетельствует о проявлении различной реакции растений на воздействие изучаемых препаратов. Стимулирующим эффектом обладали Агат 25 (1,6 см), Фумар (1,3 см) и Мивал (1,0 см). Незначительное влияние на рост стебля в этот период оказал Крезацин (0,4 см).

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует, что ассимиляционная деятельность растений проса опытных вариантов в среднем за три года по всем показателям превалирует над контрольным вариантом. Так, формирование фотосинтезирующей поверхности одного растения наиболее выражено под влиянием Агат 25 (210,36 см²), Фумара (191,65 см²), Мивала (177,36 см²). На контроле этот показатель составил 122,82 см².

Как следствие работы листового аппарата происходило и накопление абсолютно сухой массы растения. Наиболее эффективными по приросту абсолютно сухой массы оказались Агат 25 (1,15 г), Фумар (0,98 г), Мивал (0,67 г).

В целом контрольные растения уступали по данному показателю всем опытным растениям.

Параллельно с вышеописанными исследованиями проводились определения физиологических показателей, характеризующих уровень обменных процессов растений.

Известно, что пигментный комплекс растений участвует не только в ассимиляции энергии, но и существенную роль играет в образовании многих специфических соединений, которые в зависимости от условий могут придавать ту или иную направленность процессам роста, развития и формообразования. Поэтому способность организма растений перестраивать весь ход протекающих в нем процессов тесным образом связана с их пигментной системой [5].

Наблюдения за активностью каталазы и содержанием хлорофилла показывают взаимосвязь между окислительно-восстановительными процессами и количеством зеленого пигмента (табл. 3).

Относительно высокая концентрация хлорофилла с повышением уровня ферментативной деятельности свидетельствует о том, что

Таблица 1. Влияние регуляторов роста на биометрические показатели проса

Варианты опыта	Высота растения, см	Кол-во междоузлий, шт.	Длина первого междоузлия, см	Объем корневой системы, см ³
Контроль	33,3	1,5	4,1	0,008
Агат 25	44,5	2,3	5,7	0,019
Мивал	43,0	2,0	5,1	0,015
Фумар	44,0	2,3	5,4	0,017
Гумми 20	42,1	1,6	5,1	0,013
Крезацин	39,6	1,6	4,5	0,009

Таблица 2. Динамика ассимиляционной деятельности проса под влиянием регуляторов роста

Варианты опыта	Кол-во листьев на растение, шт.	Площадь одного листа, см ²	Ассимиляционная поверхность растения, см ²	Сырая масса надземной части, г	Абсолютно сухая масса, г
Контроль	5,46	13,30	74,00	4,80	1,03
Агат 25	6,43	18,95	127,09	7,46	3,09
Мивал	6,12	16,83	107,40	6,40	2,01
Фумар	6,28	17,81	117,12	7,54	2,89
Гуми 20	6,00	16,39	102,54	6,04	2,00
Крезацин	5,91	15,60	95,58	5,52	1,73

Таблица 3. Динамика физиологических показателей под влиянием регуляторов роста растений проса

Варианты опыта	Активность каталазы, мл/г, час	Проницаемость ЦПМ, Ом-1	Содержание хлорофилла, мг/100 г	Оводненность тканей, %
Контроль	45,13	232,3	162,8	66,20
Агат 25	36,16	192,0	205,1	75,16
Мивал	39,20	211,8	150,9	74,10
Фумар	37,56	196,6	179,0	74,63
Гумми20	40,60	221,3	176,3	71,53
Крезацин	41,36	222,9	169,8	71,26

препараты Агат 25, Мивал и Фумар активизируют его участие в окислительно-восстановительных процессах.

Оценка состояния цитоплазматической мембраны проводилась на взвешенных пробах листьев, подвергнутых обезвоживанию при температуре 40-45°C в течение 30 мин. При обезвоживании мембрана изменяет структуру, уменьшается способность тканей удерживать электролиты. Суммарный выход их из клеток удобно определять с помощью реохордного моста Р-38.

Академик Н.А. Максимов отмечал, что уменьшение степени насыщенности клеток водой усиливает отдачу электролитов и отток питательных веществ из клетки [4].

Как видно из таблицы 3, самый высокий уровень обводненности тканей и низкая проницаемость протоплазмы наблюдались в вариантах с Агатом 25, Фумаром, Мивалом. Та же закономерность характерна для Гуми 20 и Крезацина, но их показатели близки к контрольным растениям. Низкая проницаемость ЦПМ коррелирует с жароустойчивостью растений, следовательно, эти препараты способны противостоянию растений высоким температурам.

Поскольку конечной продуктивностью является урожайность в качестве результата всей жизнеспособности растения, то получен-

ные урожайные данные следует рассматривать как материал, подтверждающий выводы, основанные на изучении тех или иных физиологических показателей.

Анализ урожайных данных позволяет отметить эффективность изучаемых препаратов. Максимальная прибавка (2,37 ц/га) урожая была получена при обработке семян Агатом 25. Близки к нему по урожайности варианты с Фумаром (2,04 ц/га) и Мивалом (1,00 ц/га). Остальные варианты показали снижение результатов по сравнению с Агатом 25, но превышали урожайность контрольного варианта.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о существовании у растений механизмов (систем) регуляции физиологических процессов. Изменения биометрических параметров и уровня физиологических показателей в тканях листьев, наблюдаемые при воздействии изучаемых регуляторов роста, могут выступать в качестве индукторов перестройки метаболизма, направленной на повышение продукционных процессов растений.

Проведенные исследования свидетельствуют о целесообразности использования регуляторов роста Агат 25, Фумар и Мивал для предпосевной обработки семян и повышения урожайности проса в условиях Оренбургской области.

Список использованной литературы:

1. Верзилов В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. – М.: Наука, 1971. – С. 12 – 23.
2. Гирко В.С., Сабадин Н.А. Фиторегуляторы нового поколения и спектры их действия на урожай озимой пшеницы и тритикале // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях: 6-я Международ. конф. - М.: Изд. МСХА, 2001. – С. 224.
3. Максюттов Н.А. Биологическое и ресурсосберегающее земледелие в степной зоне Южного Урала. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ, 2004. – С. 6 – 8.
4. Путьрский И.Н., Ламан Н.А., Росоленко С.И. Физиологическое обоснование способов регулирования продуктивности побегов в кусте хлебного злака // Регуляторы роста и развития растений: 4-я Международ. конф. – М.: Изд. МСХА, 1997. – С.116.
5. Ульяненко Л. Н., Круглов С. В. Влияние регуляторов роста на развитие растений ячменя и накопление в них тяжелых металлов // Агрохимия. - 2004. - №12. – С. 15 – 17.
6. Щукин В. Б., Громов А. А. Практикум по физиологии растений. – Оренбург: Изд. центр ОГАУ. – 2004. – С. 24 - 36.