

Влияние 6-бензиламинопурина на развитие озимых зерновых культур в условиях республики Каракалпакстан

Горепекин И.В.¹, Калнин Т.Г.¹, Султанова З.С.²

¹Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ имени М.В. Ломоносова

²Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий

Аннотация. В статье рассмотрены результаты опыта по проверке эффективности фитогормона 6-бензиламинопурина для снижения влияния засоления почв на озимых зерновых культурах на орошаемых землях Каракалпакстана. Наличие положительного эффекта состава на развитие растений позволяет планировать дальнейшие опыты для уточнения технологических параметров.

Введение

Вторичное засоление является одним из основных препятствий для ведения сельского хозяйства на орошаемых территориях Центральной Азии. По имеющимся оценкам [1], до 2% угодий ежегодно выводятся из сельскохозяйственного оборота по причине засоления. В Узбекистане из 2 млн га орошаемых земель порядка 45% относятся к категории засоленных [2]. При этом на территории Каракалпакстана, на долю засоленных земель приходится более 90% орошаемых площадей по данным МКВК (Межгосударственный координационный водохозяйственной комиссии Центральной Азии).

Наиболее эффективным средством борьбы с засолением почв считаются гидротехнические мероприятия: промывка почвенного профиля при наличии хорошего дренажа [2-4]. Однако для расчёта норм внесения поливной воды необходимы знания о генезисе, текстуре, водопроницаемости и степени засоления почв. При наличии слабой водопроницаемости и тяжелого гранулометрического состава для регуляции стока может потребоваться дополнительная обработка почвы и внесение добавок, например, навоза [2]. В сочетании с расходами на поддержание функционирования дренажных систем гидротехнические мероприятия оказываются недоступными для средних фермерских хозяйств.

Более доступным подходом к снижению засоления является фитомелиорация. Она позволяет понизить pH для улучшения растворимости

солей, таких как CaCO_3 , и повышению таким образом доступности ионов Ca^{2+} для обмена с Na^+ [5]. Другой механизм заключается в поглощении солей растением и выноса их из почв [5]. Однако в условиях сельского хозяйства необходимо использовать не только ремедиационные, но и продовольственные культуры. В этой связи имеет смысл рассмотреть направление повышения устойчивости сельскохозяйственных растений к негативному действию солей.

Химические методы мелиорации отличает широкое многообразие возможных веществ, которые могут, во-первых, снижать доступность солей для растений; во-вторых, заменять токсичные ионы в почвенно-поглощающем комплексе (ППК), такие как Na^+ , на ионы Ca^{2+} [6, 7], в-третьих, смягчать ответную реакцию растений на солевой стресс, в частности, путем снижения активности фитогормонов, таких как абсцизовая кислота [6]. Не менее существенным достоинством химической мелиорации является возможность выбора добавок, которые наряду с эффективностью будут сохранять рентабельность в условиях сельскохозяйственного производства. К таким веществам относятся фитогормоны растений. Улучшение развития растений в условиях засоления отмечено, в частности, для 6-бензиламинопурина – гормона группы цитокининов.

Биологическая активность 6-БАП проявляется в ускорении метаболизма растений, регуляции физиологических процессов, в том числе деление и дифференциацию клеток. При солевом стрессе 6-БАП ослабляет негативные эффекты, связанные с поглощением активных форм кислорода [8].

В условиях засоления 6-БАП показал эффективность при обработке растений по листу и предпосевной обработке семян. В диссертации С.А. Кузнецовой [9] приводятся данные о том, что в вегетационных опытах листовая обработка пшеницы 6-БАП в условиях хлоридного почвенного засоления улучшила вегетативное развитие растений на 18-29% в фазе кущения и на 13-15% в фазе молочной спелости.

Целью работы являлась проверка влияния 6-бензиламинопурина на развитие растений озимых зерновых в полевых условиях орошаемых земель республики Каракалпакстан.

Объекты и методы исследования

Исследования проведены на базе Научно-производственного объединения «Зерно и рис» Нукусский район, республика Каракалпакстан, Узбекистан (рис. 1).

В работе использовали следующие культуры зерновых:

- Озимый ячмень сорт Янтарный 3.
- Озимая пшеница сорт Каракалпакстан 100.

При проведении опытов закладывались по 6 делянок площадью 1 м² каждая. Делянки располагались в шахматной последовательности внутри поля с монокультурой. Это позволяло создать чередование контрольных и опытных вариантов.



Рис. 1. Участки проведения полевых опытов.

Перед посевом вносили 100 кг азота, 70 фосфора и калия по действующему веществу (д.в.). Ранней весной вносили аммиачную селитрой при расходе 30-35 кг/га д.в. В фазу молочной спелости обрабатывали водным раствором мочевины при расходе 30 кг/га д.в.

Для обработки растений использовали состав на основе 6-бензиламинопурина с добавлением полиэтиленгликоля. Растения

обрабатывали по листу при помощи ранцевого распылителя, начиная со стадии кущения в течение 3-х раз с интервалом в 14 дней.

По окончании вегетации определяли вес колосьев с квадратного метра, массу 1000 семян, число зерен в колосе, среднюю массу зерна с колоса, высоту растения и длину колоса.

Результаты

В ходе проведенных экспериментов установлено (Таблица 1), что при листовой обработке озимого ячменя составом на основе 6-бензиламинопурина улучшается ряд параметров:

- Вес колосьев возрастает на 16%.
- Число зерен в колосе на 31%.
- Средняя масса зерна с колоса на 33%.

На озимой пшенице при использовании состава отмечено улучшение:

- Веса колосьев на 21%.
- Средней массы зерна с колоса на 10%.

Таблица 1. Влияние обработки семян препаратом на основе 6-бензиламинопурина на параметры изученных сельскохозяйственных культур

Культура, сорт	Обработка	Вес колосьев с 1 м ² , г	Масса 1000 семян, г	Число зерен в колосе, штук	Средняя масса зерна с колоса, г	Высота растений, см	Длина колоса, см
Озимый ячмень, Янтарный 3	Да	414,5	38,1	28,0	1,2	86,7	8,3
	Нет	481,2	40,2	36,7	1,6	88	7,4
Озимая пшеница Каракалпакстан 100	Да	673	52,0	40,7	2,1	86,4	10,4
	Нет	817,5	55,8	41,9	2,3	99,7	10,0

Представленные результаты свидетельствуют о том, что обработка растений составами на основе 6-бензиламинопурина в условиях орошаемых земель Узбекистана представляет собой значимый резерв повышения продуктивности сельскохозяйственных растений.

Заключение

Положительное действие состава на развитие растений позволяет планировать дальнейшие опыты по проверке влияния технологических параметров, таких как количество обработок, на величину эффекта. Это позволит оценить перспективы использования 6-бензиламинопурина для повышения урожайности озимых зерновых культур.

Список литературы

1. Рахмонов И., Ташбеков У. Фитомелиорация засоленных почв с помощью посевов солодкового корня (*Glycyrrhiza glabra*) // Владимирский земледелец. 2020. №. 2 (92). С. 33-39.
2. Садиев Ф. Ф., Широкова Ю. И., Палуашова Г. К. Исследование мелиоративного воздействия препарата «Биосольвент» на засоленные почвы при промывке и орошении // Мелиорация и гидротехника. 2021. Т. 11. №. 1. С. 24-46.
3. Панкова Е. И. Засоление орошаемых почв среднеазиатского региона: старые и новые проблемы // Аридные экосистемы. 2016. Т. 22. №. 4 (69). С. 21-29.
4. Vargas R. et al. Handbook for saline soil management. FAO/MSU, 2018. 144 p.
5. Jesus J. M. et al. Phytoremediation of salt-affected soils: a review of processes, applicability, and the impact of climate change // Environmental Science and Pollution Research. 2015. V. 22. №. 9. P. 6511-6525.
6. Saifullah. et al. Biochar application for the remediation of salt-affected soils: Challenges and opportunities // Science of the Total Environment. 2018. V. 625. P. 320-335.
7. Stavi I., Thevs N., Priori S. Soil salinity and sodicity in drylands: A review of causes, effects, monitoring, and restoration measures // Frontiers in Environmental Science. 2021. P. 330.
8. Ma X., Zhang J., Huang B. Cytokinin-mitigation of salt-induced leaf senescence in perennial ryegrass involving the activation of antioxidant systems and ionic balance // Environmental and Experimental Botany. 2016. V. 125. P. 1-11.
9. Кузнецова С. А. Особенности гормональной адаптации и изменение физиологических процессов пшеницы в условиях засоления NaCl // автореф. дис. канд. биол. наук. Москва. 2006. С. 25.