

УДК 581.14:577.17

Кузнецова С.А.¹, Климачев Д.А.²¹Московский медицинский колледж № 2²Московский государственный областной университет

ВЛИЯНИЕ 6-БАП И ХЛОРИДНОГО ЗАСОЛЕНИЯ НА АНАТОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Аннотация. Развитие анатомической структуры растений пшеницы зависит от обеспечения их необходимым количеством минеральных питательных веществ и уровня засоления. Недостаток фосфора угнетает развитие проводящей системы стебля, размер паренхимных клеток. Обработка растений 6-БАП в значительной мере снимает угнетение в развитии растений, вызванное недостатком фосфора и засолением. Под влиянием 6-БАП увеличивается размер проводящих пучков, паренхимных клеток и диаметр стебля. Влияние на растения 6-БАП наиболее выражено на фоне обеспечения растений полной дозой питательных веществ.

Ключевые слова: фитогормон, 6-БАП, хлоридное засоление, фосфорные удобрения.

S. Kuznetsova¹, D. Klimachev²¹Moscow College of Medicine № 2 (Moscow, Russia)²Moscow State Regional University (Moscow, Russia)

EFFECT OF 6-BAP AND CHLORIDE SALINIZATION ON ANATOMIC STRUCTURE OF WHEAT AT DIFFERENT LEVELS OF MINERAL NUTRITION

Abstract. The development of anatomical structures of plants of wheat depends on their provision with the necessary amount of mineral nutrients and salinity level. The lack of phosphorus inhibits the development of the conducting system of the stem and the size of the parenchymal cells. Treatment of plants with 6-BAP largely reduces the inhibition of the development of the plants, caused by a lack of phosphorus and salinity. The use of the 6-BAP growth regulator leads to an increase in the size of the vascular bundles and parenchymal cells and in the diameter of the stem. The effect of 6-BAP on plants is most pronounced when plants absorb a full dose of nutrients.

Keywords: 6-BAP, chloride salinization, phosphoric fertilizers, anatomic structure of leaf and stalk.

Условия жизни растений зависят не только от снабжения минеральными питательными веществами, не только от недостатка того или иного необходимого элемента в минеральном питании. Неблагоприятные условия создаются и другими факторами, среди которых стрессовые состояния могут вызвать

чрезмерно низкие и высокие температуры, засухи, засоление почвы. Последний фактор связан с преобладанием процесса испарения воды над процессом промывания почвы, в результате чего соли из засоленных грунтовых вод остаются в верхних слоях почвы после испарения воды. В нашей стране засолено около 10% поверхности суши. В настоящее

время масштабы вторичного засоления почв увеличиваются. Засоление становится фактором, лимитирующим продуктивность сельскохозяйственных культур. В таких условиях растение вырабатывает приспособительно-защитные изменения в функциях и структурах на разных фазах развития [2; 8].

Адаптация растений к действию неблагоприятных факторов среды проходит гораздо успешнее, если взаимодействие между клетками, тканями и органами координируется фитогормонами. Для запуска и регуляции физиологических и морфогенетических программ растения используют одни и те же фитогормоны, но в разных соотношениях, что и создает многообразие адаптивных реакций [2-4; 7]. В свете рассматриваемых явлений особое значение приобретает обработка растений цитокининами, влияющими на процессы органобразования, повышающими устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды [5; 6].

На кафедре ботаники и прикладной биологии МГОУ проведена экспериментальная работа с яровой пшеницей, которая подвергалась влиянию неблагоприятных условий выращивания (недостаток фосфора в среде, засоление почвы) и обработке синтетическим аналогом цитокининов

– 6-бензиламинопурином (6-БАП), способствующим изменению структур и физиологических процессов в соответствии с условиями выращивания.

В работе использовались фосфорные удобрения, содержащие полную (NPK) и половинную дозы фосфора (N½PK). В фазу кущения растения опрыскивались раствором стимулятора роста 6-БАП с целью выявить влияние фосфорного питания на эффективность обработки цитокинином. Исследование анатомической структуры стебля пшеницы показало, что влияние обработки 6-БАП зависит от дозы фосфора. Недостаток фосфора угнетает развитие проводящей системы стебля, размер паренхимных клеток, в результате чего формируются более тонкие и слабые стебли. Обработка растений 6-БАП, увеличивает размер проводящих пучков, паренхимных клеток и диаметр стебля. Как видно из данных (табл. 1), эффективность применения стимулятора роста зависит от уровня фосфорного питания. В большей степени 6-БАП повлиял на фоне полной дозы фосфора. Вместе с тем обработка цитокинином на фоне ½ дозы фосфора стимулирует работу образовательных тканей, снижая в определенной степени отрицательное воздействие его недостатка.

Таблица 1

Влияние 6-БАП на анатомическую структуру стебля пшеницы при разном уровне фосфорного питания (в делениях ОМ)

Вариант	Диаметр стебля, мм	Размер проводящих пучков, мм		Размер паренхимных клеток, мм	
		ширина	длина	ширина	длина
N ½PK	0,4	0,64	0,69	0,38	0,35
N ½PK+6-БАП	0,6	0,85	1,00	0,44	0,64
NPK	1,0	1,13	1,05	0,33	0,41
NPK+6-БАП	1,5	0,95	1,02	0,49	0,44

Использование фитогормонов оказалось особенно актуальным на фоне действия засоления почвы. Засоление почвы затрудняет поступление воды в растение, нарушает процессы обмена, особенно азотного, что приводит к интенсивному распаду белков и накоплению токсичных для растения промежуточных продуктов обмена веществ. Засоление связано главным образом с повышенным содержанием натрия в почве. Большая концентрация натрия в засоленных почвах препятствует накоплению в них других катионов, в том числе и таких необходимых для жизни растения, как калий и кальций. В условиях хлоридного засоления угнетается рост растений и проводящей системы, которой передвигается раствор солей. Особенно сильно страдают от засоления корни, соприкасающиеся непо-

средственно с солевыми растворами в почве, отмирают нижние листья, верхние листья не достигают характерных размеров.

Обработка растений 6-БАП снижает ингибирующее влияние засоления на рост и анатомическую структуру вегетативных органов, доводя эти показатели до уровня контроля. По полученным данным (табл. 2), в условиях засоления почвы растения пшеницы характеризуются уменьшением толщины мезофилла листа, размеров проводящих пучков листа и стебля, уменьшением размеров клеток эпидермы. Однако обработка цитокининами оказывает неоднозначное влияние на различные ткани и органы растения, стимулируя развитие одних и не влияя практически на другие.

Таблица 2

Влияние 6-БАП на анатомическую структуру пшеницы в условиях засоления (в мкм)

Вариант	Лист				Стебель			
	Толщина мезофилла	Проводящий пучок	Эпидерма	Устьица		Размер проводящего пучка		
				длина	ширина	длина	ширина	
Контроль	5,61	6,86	1,83	3,59	2,61	7,57	8,05	
6-БАП	7,04	6,94	2,13	4,37	2,13	8,25	9,51	
NaCl	3,02	6,39	1,54	3,88	2,62	6,50	3,59	
NaCl+6-БАП	5,04	6,49	1,94	4,85	2,52	6,89	5,34	

В исследованиях использовались различные сорта пшеницы. Их реакция на обеспечение питательными веществами, преодоление стрессовых условий (засоление), отклик на воздействие экзогенных цитокининов позволили отметить, что некоторые различия в реакции на предложен-

ные условия связаны с сортовыми особенностями растений [4]. Таким образом, развитие анатомической структуры растений зависит от обеспечения их необходимым количеством минеральных питательных веществ и уровня засоления. Обработка растений 6-БАП в значительной мере

снимает угнетение в развитии растений, вызванное недостатком фосфора и засолением. Влияние на растения 6-БАП наиболее выражено на фоне обеспечения растений полной дозой питательных веществ.

Литература

1. Генкель П.А. Основные пути изучения солеустойчивости растений // Сельскохозяйственная биология. – 1970. – Т. 5, № 2. – С. 292-301.
2. Кузнецова С.А. Влияние засоления на показатели фотосинтетической активности растений / С.А. Кузнецова, Д.А. Климачев, С.Н. Карташов и др. // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2014. № 1. С. 63-68.
3. Кузнецова С.А., Климачев Д.А., Старикова В.Т. Изменение содержания пролина в условиях хлоридного засоления и обработки фитогормонами // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 5. С. 28-33.
4. Кузнецова С.А., Климачев Д.А., Фирсанова Г.Н. Особенности влияния цитокининов (6-БАП) в условиях засоления на рост и анатомо-морфологические процессы пшеницы // Организация и регуляция физиолого-биохимических процессов: межрег. сб. науч. работ (вып. 6) . – Воронеж: ВГУ, 2004. – С. 83-90.
5. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функции. – М.: Наука, 1973. – 264 с.
6. Леопольд А.К. Рост и развитие растений. – М.: Мир, 1968. – 494 с.
7. Пустовойтова Т.Н. Стрессовые воздействия и изменение уровня регулятора роста растений // Рост растений и дифференцировка. – М.: Наука, 1981. – С. 225-244.
8. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 366 с.