

УДК 581.632.577

КОРРЕЛЯТИВНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ РЕАКЦИЯМИ ФОТОСИНТЕЗА И РОСТОМ РАСТЕНИЙ КУКУРУЗЫ НА ФОНЕ ЗАСОЛЕНИЯ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Жижина М.Н., Кабузенко С.Н.

Введение

Ростовые процессы, определяющие морфогенез и величину урожая культурных растений, прямо связаны с реакциями фотосинтеза, но и зависят одновременно от множества факторов (гормонального фона, аттракции ассимилятов растущими органами, активности ферментов, поступления воды и минеральных ионов и др.).

Ранее нами было установлено уменьшение корреляционной зависимости между показателями фотосинтетической и ростовой активности томатов в условиях засоления, вызванное “разобщением” между световыми и темновыми реакциями фотосинтеза и ростовыми процессами [1].

Положительное влияние на рост растений на фоне солевого стресса оказывают экзогенные регуляторы роста, в том числе и ивлин, достоверно нивелирующий негативное действие засоления на полевые культуры – кукурузу и ячмень [2, 3, 4].

По теории А.Т.Мокроносова, фитогормоны регулируют продукционный процесс в растениях как путём влияния на аттракцию, транспорт пластических веществ, так и посредством прямого действия на функциональную активность хлоропластов через изменение состояния мембран, активность ферментов, генерацию трансмембранного потенциала [5].

Определение характера коррелятивной зависимости между световыми и темновыми реакциями фотосинтеза, а также фотосинтетической и ростовой активностью позволяет нам глубже понять механизм позитивного влияния экзогенных регуляторов роста на рост растений в условиях засоления.

Материалы и методы

Семена растений кукурузы сорта Одесская 10 проращивали на воде с последующей высадкой в пресную почву (контроль 1) и в почву, засоленную хлоридом натрия в концентрации 0,2% по хлору (контроль 2). Семена опытных вариантов замачивали в растворах поваренной соли (0,1 н NaCl) и регуляторов роста 6-БАП (5 мкг/л), ивлин (50 мкг/л), потом высаживали в засоленную почву.

В проростках до 21-дневного возраста определяли через каждые 7 дней восстановительную активность хлоропластов, содержание углерода органического вещества и сухую массу растений [6,7].

Коэффициент корреляции рассчитывали по Г.Ф. Лакину [8].

Результаты и обсуждение

В соответствии с данными таблицы 1, наиболее тесная коррелятивная зависимость наблюдается между восстановительной активностью хлоропластов и содержанием углерода органического вещества в листьях растений кукурузы.

Таблица 1

Коррелятивная зависимость между показателями фотосинтетической и ростовой активности растений кукурузы на фоне засоления и регуляторов роста

Варианты опыта	Коэффициент корреляции между сод-ем углерода орг. в-ва (мг·дм ²) и сод-ем восстан. ДХФИФ(мМоль·г ⁻¹)	Коэффициент корреляции между сод-ем углерода орг. в-ва (мг·дм ²) и сод-ем сухой массы (г)
Контроль 1 (H ₂ O)	0,92	0,87
Контроль 2 H ₂ O / 0,2% NaCl	0,42	0,35
0,1 н NaCl / 0,2% NaCl	0,97	0,74
H ₂ O+6БАП/ 0,2 % NaCl	0,94	0,79
H ₂ O+ивин/ 0,2 % NaCl	0,92	0,81

Предварительное замачивание семян в растворах 0,1 н NaCl и 6-БАП повысило коэффициент корреляции между указанными параметрами, в то время как замачивание в воде с последующей высадкой в засоленную почву привело к резкому снижению коррелятивной зависимости: 0,92 – в контроле 1 и 0,42 – в контроле 2.

Ещё более значительно снизился коэффициент корреляции в контроле 2 между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений (0,87 – в контроле 1 и 0,35 – в контроле 2).

Таким образом, закономерность, установленная ранее на растениях томатов [1], проявилась ещё более для растений кукурузы, которая является менее солевой культурой. На фоне действия фитогормонов наиболее существенно возросла

коррелятивная зависимость между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений кукурузы по сравнению с контролем 2.

Следует отметить, что предварительное замачивание семян в растворах поваренной соли наиболее повысило коррелятивную зависимость (иными словами, увеличивалась согласованность) между световыми и темновыми реакциями фотосинтеза, что может быть обусловлено активацией ионами Na^+ и Cl^- фермента АТФ – синтетазы хлоропластов и участием ионов в генерации трансмембранного потенциала на мембранах тилакоидов, аналогично действию на H^+ – АТФазу плазмолеммы [3].

Обработка семян регуляторами роста в большей мере способствовала увеличению коррелятивной зависимости между содержанием углерода органического вещества и сухой массой растений, то есть увеличивалась степень согласованности между продуцированием ассимилятов в темновых реакциях фотосинтеза и их утилизацией в ростовых процессах.

Таким образом, положительное влияние фитогормонов на рост растений кукурузы в условиях засоления связано в большей степени не с прямой активизацией световых и темновых реакций фотосинтеза, а с регуляцией пластического обмена и перераспределением фонда ассимилятов в растениях.

Список литературы

1. Кабузенко С. Н. О коррелятивной зависимости между показателями фотосинтетической и ростовой активности томатов в условиях хлоридного засоления // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – Киев: УМК ВО, 1997. – Вып. 9. – С. 111 – 114.
2. Жижина М.М., Кабузенко С.М. Вплив засолення та біостимулятора івіну на фотосинтетичну продуктивність і ріст рослин кукурудзи та ячменю// Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя: ЗДУ, 2001. – Вип. 6. – №2. – С. 67 – 73.
3. Кабузенко С.Н. Влияние засоления и экзогенных фитогормонов на рост и некоторые физиолого-биохимические функции растений на ранних этапах онтогенеза: Авторефер. дис. д-ра биолог. наук : 03.00.12 / Киев. ун-т им. Т. Шевченко. – К., 1997. – 47 с.
4. Жижина М.Н., Кабузенко С.Н. Влияние биостимулятора роста на показатели фотосинтетической продуктивности кукурузы и ячменя на фоне хлоридного засоления// Біорізноманіття природних і техногенних біотопів України. – Донецьк: ДонНУ, 2001. – Ч.1. – С. 28 – 31
5. Мокронос А.Т. Эндогенная регуляция фотосинтеза в целом растении // Физиология растений. – 1978. – Т.25. – Вып. 5. – С. 938 – 949.
6. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. – М.: Высшая школа, 1975. – 392 с.
7. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 217 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

Поступила в редакцию 21.03.2003 г.