

# ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

**Н.М. Клочкова, А. В. Адвокачев, Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Использование биологически активных веществ и стимуляторов роста, в частности янтарной кислоты, — один из путей повышения урожайности яровой пшеницы.

Впервые биологическая активность янтарной кислоты была обнаружена в ходе изучения реакции растений на экстремальные природные воздействия. Было установлено, что при воздействии стрессовых факторов в тканях образуется «комплекс специфических веществ». Выделение этого комплекса и последующее его применение для обработки семян вызывало активацию роста, увеличение урожайности и устойчивости растений к инфекционным заболеваниям. Наиболее активным компонентом в этом комплексе оказалась янтарная кислота и в дальнейшем ее рассматривали как «биогенный стимулятор роста». Усилившийся в настоящее время интерес к янтарной кислоте как стимулятору роста и продуктивности объясняется тем, что идет активный поиск малоопасных для человека и окружающей среды препаратов. Янтарная кислота — интермедиат (промежуточное соединение) цикла Кребса и полностью отвечает этим требованиям. Вместе с тем многолетние исследования под руководством Н.М. Кондрашовой на живых объектах показали, что действие этого интермедиата на уровне митохондрий наиболее эффективно в условиях стресса.

Вместе с тем данные о ростостимулирующих свойствах янтарной кислоты не всегда подтверждались. Скорее всего это можно объяснить тем, что обычно при синтезе янтарной кислоты в качестве катализатора использовали соли тяжелых металлов, нейтрализующих ростостимулирующую эффективность янтарной кислоты. Кроме того, на основании данных о возможных механизмах действия янтарной кислоты можно предположить, что ее влияние на растения особенно четко выражено в условиях стресса.

Исходя из этого, в данном эксперименте использовали химически чистую янтарную кислоту. Для сравнения брали соли кальция, калия и аммония янтарной кислоты. Применяли наиболее распространенные в Московской области сорта яровой пшеницы — Энита и Приокская. В качестве фонов были использованы: контроль — весенняя вспашка на глубину 35 см (плуг ПЛН-3-35) с последующим боронованием в два следа; уплотнение — то же, что и контроль + прикатывание ручным водоналивным катком (6-кратное).

В эксперименте эффективность янтарной кислоты как антистрессового фактора проявлялась не только на ростовых, но и на формообразовательных процессах, в частности, формировании фотосинтезирующих элементов (листьев). Стимулирующие свойства янтарной кислоты, обнаруженные рядом исследователей в полевых условиях, где растения подвергались многочисленным неблагоприятным воздействиям окружающей среды, несомненно связаны с ее антистрессовыми свойствами. Об этом свидетельствуют и наши данные, полученные при экспериментальном моделировании стрессовых условий, аналогичных природным.

Один из важнейших показателей состояния растений — концентрация хлорофилла. Его содержание в листьях отражает реакцию растения на условия произрастания.

Исследования, направленные на измерение концентрации хлорофилла в листьях были проведены в Институте физиологии растений (ИФР) и на фоне «уплотнение» показали результаты, представленные в таблице.

Отмечено превышение продуктивности растений практически по всем параметрам. Большой интерес представляет изменение процентного содержания зерна в общей биомассе растений: в контроле оно составило 40—46% на фоне «уплотнение» — 45—53%. Увеличилась и продуктивная кустистость. Но самым парадоксальным явилось то, что на фоне довольно существенного снижения урожайности в контроле, на фоне «уплотнение» снижение урожайности было незначительным, а в некоторых случаях урожай был выше.

Эти данные подтверждают влияние янтарной кислоты на растения как стимулирующего и антистрессового препарата, что может стать предпосылкой использования ее в производственных условиях.

Существенное преимущество использования янтарной кислоты в растениеводстве перед многими другими препаратами состоит в возможности получения ее недорогим способом в больших количествах, учитывая и то, что она является природным метаболитом растений.

**Таблица. Структура урожая яровой пшеницы**

Препарат	Продуктив кустис- тость	Сорт	Энита		Сорт Приокская			
		Масса рас г	Масса зерна/масса растения, %	Урожай ц/га	Продуктив кустис- тость	Масса рас г	Масса зерна/масса растения, %	Урожай ц/га
<b>Фон — контроль</b>								
Янтарная кислота	2,8	7,98	46	19,4	2,8	6,26	43	23,3
Ca2+	2	5,23	42	22,3	4,2	8,46	40	27,6
K+	2,2	4,95	43	18,353,4	5,55	46	46	17,6
NH4	2	4,99	44	16,63	3,2	5,8	44	17,1
Контроль	2	5,18	40	13,3	2,4	5,55	41	14,2
<b>Фон - уплотнение</b>								
Янтарная кислота	2,8	4,59	51	16,6	2,4	6,31	53	21,6
Ca2+	4,4	6,32	53	20,8	2,8	7,35	52	27,2
K+	4	6,25	48	18,1	2	4,94	53	18,6
NH4	3,2	5,9	47	16,6	2,8	5,67	52	14,4
Контроль	3,4	7,4	45	8,75	2	5	50	9,1

XXI