

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. А. ДАНИЛОВА

**ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ГЕТЕРОАУКСИНОМ НА УРОЖАЙ
И ТЕЧЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ У САХАРНОЙ
СВЕКЛЫ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 31 III 1950)

Существуют весьма разноречивые мнения по вопросу о влиянии обработки семян стимуляторами роста на продуктивность растений. Некоторые авторы (1, 2) считают, что обработка семян не может дать положительных результатов, так как, по их мнению, семена растений содержат в себе достаточное количество естественных фитогормонов, необходимых для нормального роста и развития растений. Однако ряд исследователей (2-6) приводят факты и соображения в пользу искусственного повышения содержания физиологически активных веществ в семени. Исходя из того, что в литературе по этому вопросу нет единого мнения, нами в течение 1946—1949 гг. были проведены следующие опыты.

Для опыта были взяты семена сахарной свеклы сорта Ивановской селекционной станции № 1305. Семена замачивались в растворе гетероауксина в течение 48 час. Контрольные семена столько же времени замачивались в воде. Затем семена переносились на пористые пластинки и прорачивались в темноте при температуре 20°. Учет проросших семян производился на 4-е сутки после замачивания. Опыты показали, что концентрация гетероауксина в 0,5 мг/л значительно повышает энергию прорастания (табл. 1).

Нужно, однако, отметить, что в последующие дни разница по числу проросших семян между опытными и контрольными вариантами сглаживается.

Для того чтобы проследить влияние обработки семян гетероауксином на рост и урожай, нами в 1948 г. был проведен вегетационный опыт. Опыт был заложен в сосудах на 20 кг почвы. Почва для опыта была взята с огородного участка. При набивке в каждый сосуд было внесено: 0,5 г азота, 1 г P_2O_5 и 1 г K_2O . Повторность опыта 10-кратная.

Для характеристики различий в нарастании ассимиляционной поверхности проводились измерения по методу М. Г. Орловского (7).

Приведенные данные (см. рис. 1 и табл. 2) по ходу роста растений показывают, что обработка семян гетероауксином оказывает положи-

Таблица 1
Влияние гетероауксина на
энергию прорастания
семян

№ опыта	Число взятых семян	Число проросших семян		
		контроль	обработ. гетероауксином	опыт в % от контроля
1	100	23	37	161
2	100	23	33	143
3	100	15	24	160

Таблица 2
Влияние обработки семян гетероауксином на ход роста, урожай и сахаристость сахарной свеклы (вегетационный опыт 1948 г.)

Вариант	Вес 100 растений в г 7 VI	Вес одного растения в г		Средний вес корня в г при уборке	% сахара
		23 VI	13 VII		
Контроль	45,3 ± 1,96	15,74 ± 0,93	297,3 ± 30,60	419 ± 20,70	15,3 ± 0,40
Семена обработ. гетероауксином 0,5 мг/л	60,7 ± 2,80	25,21 ± 0,73	407,4 ± 12,70	530 ± 28,00	16,3 ± 0,23
То же, 10 мг/л . . .	48,8 ± 1,33	16,45 ± 0,95	253,4 ± 8,40	595 ± 16,90	16,1 ± 0,17

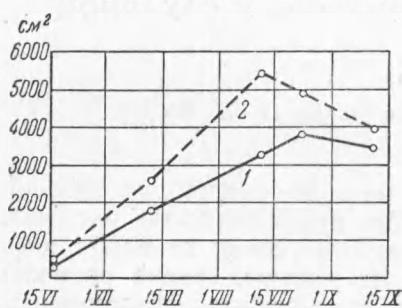


Рис. 1. Рост ассимиляционной поверхности сахарной свеклы. 1 — контроль, 2 — обработка гетероауксином

повысился на 50 ц/га. Надо учесть, однако, что в этом опыте урожай был недостаточно высоким в связи с запозданием посева.

Второй опыт показал, что действие гетероауксина проявляется сильней при высоком уровне урожая. Опыт проводился в полупроизводственном масштабе. Размер делянки 1 га (см. табл. 4). В этом опыте прибавка от обработки гетероауксином достигает 30%.

Из приведенного материала можно сделать вывод о положительном влиянии гетероауксина на рост и урожай сахарной свеклы.

Для того чтобы подойти к выяснению причин повышения урожая,

Таблица 4

Влияние гетероауксина на урожай сахарной свеклы (полевой опыт 1949 г.)

Вариант	Урожай в ц/га	% сахара
Контроль (посев сухими семенами)	399	16,3
Семена обработ. гетероауксином	521	16,7

тельное влияние на рост растений в течение всей вегетации и приводит к повышению урожая корней и их сахаристости.

Данные вегетационных опытов были проведены в полевых условиях в 1949 г. в совхозе им. Сталина, Тамбовской обл., на орошаемом участке. В первом опыте испытывалось действие различных стимуляторов роста на урожай. Повторность опыта 3-кратная. Площадь делянки 100 м² (см. табл. 3).

Мы видим (табл. 3), что урожай под влиянием гетероауксина (10 мг/л)

Таблица 3

Влияние различных стимуляторов роста урожай и сахаристость корней сахарной свеклы

Вариант	Урожай в ц/га	% сахара
Контроль	249,0 ± 6,26	15,93
Семена обработаны:		
гетероауксином 10 мг/л . . .	299,0 ± 13,40	15,42
альфанафтилуксусной кислотой 5 мг/л . . .	261,7 ± 5,27	15,27

мы провели ряд биохимических исследований. Прежде всего нас интересовало изменение в жизнедеятельности семян в первые дни после обработки их гетероауксином. Наиболее важным показателем в этот период является дыхание* (см. табл. 5).

Приведенные в табл. 5 результаты показывают значительное увеличение энергии дыхания, что вполне согласуется с литературными данными^(8, 9). Определяя интенсивность дыхания листьев опытных растений, мы нашли, что она также выше, чем в контроле, на 20—30%.

В свете последних работ, проводимых под руководством акад. Лысенко⁽¹⁰⁾, это можно объяснить тем, что изменения в естественном ходе физиологических процессов, которые получаются под влиянием физиологически активных веществ, передаются последующим клеткам в течение всей вегетации. С этой точки зрения легко понять и те изменения, которые мы наблюдаем в течение биохимических процессов у растений, семена которых обрабатывались стимуляторами роста.

Таблица 5

Влияние гетероауксина на интенсивность дыхания семян

№ опыта	Вариант	Интенсивность дыхания в мг СО ₂ на 100 г семян в 1 час		В % от контроля
		Контроль (замоч. в воде)	Обработ. гетероауксином 0,5 мг/л	
1	Контроль (замоч. в воде)	5,50	10,45	100
	Обработ. гетероауксином 0,5 мг/л	6,96	12,83	190
2	Контроль (замоч. в воде)	5,50	10,45	100
	Обработ. гетероауксином 0,5 мг/л	6,96	12,83	184

Таблица 6

Влияние обработки семян гетероауксином на углеводный обмен в листьях сахарной свеклы (в мг глюкозы на 1 г сух. веш.)

Вариант	Даты взятия проб					
	7 VI			19 VI		
	Редук. сахар	Сахароза	Сумма сахар.	Редук. сахар	Сахароза	Сумма сахар.
Контроль	6,52	2,30	8,82	7,57	1,33	8,90
Семена обработ. гетероауксином 0,5 мг/л . . .	2,92	3,45	6,37	3,72	3,98	7,70
То же, 10 мг/л	3,22	1,90	5,12	6,55	1,50	8,05

Таблица 6 (продолжение)

Вариант	Даты взятия проб					
	15 VII			20 IX		
	Редук. сахар	Сахароза	Сумма сахар.	Редук. сахар	Сахароза	Сумма сахар.
Контроль	5,70	8,74	14,44	71,5	29,8	101,3
Семена обработ. гетероауксином 0,5 мг/л . . .	4,75	16,25	21,00	65,6	42,9	108,5
То же, 10 мг/л	4,22	30,25	34,47	95,07	64,03	159,1

* Дыхание определялось по количеству выделяющейся СО₂ в чашках Конвея⁽¹³⁾.

В связи с тем, что для сахарной свеклы наиболее интересным является углеводный обмен, мы проводили определение углеводов в листьях сахарной свеклы. Для анализа брались листья одного и того же календарного возраста и одинакового яруса с растений вегетационного опыта 1948 г. (см. табл. 6).

Из табл. 6 видно, что в листьях растений, семена которых обрабатывались гетероауксином, синтез сахарозы идет более активно. Общее же

Таблица 7

Влияние обработки семян гетероауксином на синтезирующую активность листьев (в мг глюкозы на 10 г сырого веса в 1 час)

Вариант	Синтез	Распад
Контроль	0	14,2
Семена, обработ. гетероауксином 0,5 мг/л	7,3	6,5

процессов хорошо согласуются с указаниями Б. А. Рубина (12) о том, что растения, обладающие повышенным дыханием, обладают вместе с тем и повышенной способностью к синтезу сахарозы.

Любопытно отметить и тот факт, что при инфильтрации в листья растворов гетероауксина ферментативная активность тканей также изменяется (см. табл. 8).

Из приведенного в нашей работе материала можно сделать вывод, что обработка семян свеклы стимуляторами роста меняет течение биохимических процессов в растении, что, в свою очередь, приводит к повышению урожая.

Пользуюсь случаем принести благодарность Н. И. Якушкиной за помощь в работе.

Всесоюзный научно-исследовательский институт
удобрений, агротехники и агропочвоведения
им. К. К. Гедройца

Таблица 8

Влияние инфильтрированного гетероауксина на синтез и распад сахаров в листьях сахарной свеклы (в мг глюкозы на 10 г сырого веса в 1 час)

Вариант	Синтез	Распад
Листья, инфильтриров. водой гетероауксином 10 мг/л	2,1	11,5
То же, 20 мг/л	6,3	18,7
	4,0	0

Поступило
28 III 1950

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Н. А. Максимов, Усп. совр. биол., 22, № 2 (1946). 2 G. S. Avery, E. B. Johnson, R. M. Addams and B. F. Thompson, Hormones and Horticulture, 1947. 3 Н. Г. Холодный, Бот. журн. СССР, 32, № 6 (1947). 4 А. С. Оканенко и Д. А. Табенецкий, ДАН, 62, № 4 (1948). 5 Г. В. Поруцкий, ДАН, 60, № 9 (1948). 6 Н. У. Амлонг и. Г. Наундорф, Forschungsdienst, 7 (1939). 7 М. Г. Орловский, Тр. Ин-та селекции, в. 4 (1928). 8 Н. И. Якушкина, ДАН, 61, № 5 (1948). 9 S. Kelly, Am. Journ. Bot., 34, No. 10, 591 (1947). 10 Т. Л. Ивановская, Агробиология, 5 (1949). 11 А. Л. Курсанов, Биохимия, 1, в. 3 (1936). 12 Б. А. Рубин и В. Е. Трупин, Тр. прикл. бот., ген. и сел., сер. 3, в. 15 (1936). 13 E. Conway and Al. Вургле, Biochem. Journ., 27, No 2 (1933).