

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Т. ДЕМИДЕНКО

**КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ В ПИТАНИИ АЗОТОМ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

(Представлено академиком А. А. Рихтером 12 VII 1944)

Под критическими периодами в минеральном питании растений следует понимать те промежутки времени в развитии растений, в течение которых отсутствие или недостаток какого-нибудь элемента питания в сильной степени снижает урожай, понижает качество растений с хозяйственной точки зрения.

Так как критические периоды у сахарной свеклы оставались до сих пор не совсем изученными, то в 1940 г. были заложены опыты в водных культурах со свеклой в целях отыскания их для азота и калия. Азот и калий были взяты для изучения потому, что сахарная свекла поглощает значительное количество их, а также ввиду того, что от своевременного питания свеклы этими элементами в сильной степени зависит урожай и качество его. Для проведения опыта была взята смесь Белоусова, причем при исключении азота состав ее меняется. В смеси без азота исключенный азотно-кислый кальций заменяется гипсом. Отыскание критических периодов у сахарной свеклы достигалось снятием ее на различные промежутки времени с азотного питания или методом «пустых окон», что в схеме опыта выражено через «О». Пребывание растений на полной питательной смеси выражено через «Н». Результаты учета урожая и химического состава свеклы представлены в таблице.

Критические периоды питания азотом у сахарной свеклы

№ варианта	Схема опыта					Урожай, г			Сухой вес корня, г	Про- цент сахара	Процентное содержа- ние питательных элементов в сухом веществе корня		
	посев	4	7	10	13	корень	лист	общий			N	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
		пары листь- ев	пар листь- ев	пар листь- ев	пар листь- ев								
1	Н	Н	Н	Н	Н	616	471	1087	129,0	17,0	1,79	2,36	1,19
2	Н	Н	Н	Н	О	386	209	595	85,0	17,0	1,42	2,00	1,01
3	Н	Н	Н	О	О	342	250	592	73,0	16,2	1,13	2,32	0,87
4	Н	Н	О	О	О	154	148	302	34,0	18,4	0,78	1,55	0,98
5	Н	О	О	О	О	71	25	96	16,0	16,5	0,65	1,40	0,92
6	Н	О	Н	Н	Н	340	250	590	62,0	13,2	1,35	2,63	0,98
7	Н	О	О	Н	Н	202	165	367	40,0	13,7	1,18	2,42	0,95
8	Н	О	О	О	Н	113	143	256	21,0	14,1	1,87	2,98	1,33
9	Н	Н	О	О	Н	275	258	533	61,0	15,4	1,08	1,95	0,93
10	Н	Н	О	Н	Н	324	325	649	65,0	15,1	1,38	2,50	0,89

В то время как свекла снималась с азотного питания на 15 дней во время появления 13 пар листьев, урожай корня и листьев резко снижается, что указывает на непрерывное поглощение азота сахарной

свеклой. Особенно резко снизился урожай листвы благодаря усиленному перекачиванию пластического материала на формирование корня. Весьма резко влияет на уменьшение урожая снятие свеклы с азотного питания во время образования 7 пар листьев, но в этом случае депрессия урожая листвы оказалась не столь резкой, как во втором варианте. Пребывание свеклы без азота в течение 15 дней во время образования 4 пар листьев также резко снижает урожай корней и листвы. Перевод растений на полную питательную смесь до конца периода вегетации вовсе не парализует последствия азотного голодания. Таким образом, наиболее критическим периодом в отношении азотного питания для сахарной свеклы является период появления 7 пар листьев.

Процентное содержание сахара не изменяется под влиянием недостатка азота в течение 15 дней во время появления 13 пар листьев. Особенно критическим периодом для сахаронакопления при снятии растений с азота является период образования 4 пар листьев. Остальные промежутки времени являются менее критическими для накопления сахара, если растения остаются без азота.

Весьма резко сказывается влияние снятия свеклы с азота в течение 30 дней, что можно видеть из вариантов 3, 7 и 9. Увеличение срока пребывания растений на растворах без азота в течение 30 дней, т. е. от появления 10 пар листьев до появления 13 пар, резко снижает урожай сахарной свеклы, но тем не менее к этому времени растения все же поглощают значительное количество азота, благодаря чему они в опыте дали высокий урожай корней и значительный вес листвы. Снятие свеклы на 30 дней с азотного питания в период от появления 7 пар листьев до появления 10 пар еще более снижает урожай корней и слабее снижает вес ботвы. Наконец, весьма резко падает урожай после снятия растений с азота в промежутках времени от появления 4 пар листьев до появления 7 пар. Перевод растений на полную смесь после указанного срока вовсе не исправляет их: они отстают весьма сильно от контрольных как по урожаю корня, так и по весу листьев. Следовательно, для питания свеклы самым критическим периодом в отношении питания азотом является срок от появления 4 пар листьев до появления 10 пар. Этот период является также критическим для накопления сахара. Еще более резкий отпечаток накладывает на развитие сахарной свеклы пребывание ее без азота в течение 45 дней, что видно из вариантов 4 и 8. Снятие растений с азота в течение 45 дней, начиная с появления 7 пар листьев до уборки, резко отражается на величине урожая свеклы. Но еще больше сказывается влияние пребывания растений без азота в период от появления 4 пар листьев до появления 13 пар. Поглощение азота растениями в период от посева до появления 4 пар листьев сказывается также весьма резко на величине урожая свеклы. Пятый вариант с несомненностью указывает на высокую способность свеклы поглощать в молодом возрасте значительное количество азота, который она использует весьма продуктивно, будучи снята с азота при появлении 4 пар листьев. В процессе изучения азотного питания сахарной свеклы можно было проследить реакцию голодания свеклы в молодом возрасте. Эти результаты представлены в вариантах 6, 7 и 8. Пребывание свеклы без азота в течение 15 дней от образования 4 пар листьев до появления 7 пар резко снижает урожай корня и листьев свеклы, что указывает на большое потребление азота растениями в данный период. Дальнейшее расширение срока пребывания свеклы без азота сказывается неблагоприятно на урожае, падение которого еще более значительно, когда срок пребывания свеклы без азота удлиняется до 45 дней. Из этих вариантов видно, что свекла в молодом возрасте поглощает значительное количество азота: сня-

тие ее с азотного питания даже на 15 дней сказывается весьма отрицательно на величине урожая. Процентное содержание сахара также снижается под влиянием азотного голодания.

Изучение влияния периодического голодания растений азотом во второй период вегетации должно было дать возможность решить вопрос: когда продуктивнее использует сахарная свекла азот и в какую фазу запасается она этим элементом больше — в молодом или в старом возрасте. Эти результаты опыта представлены в вариантах 2, 3 и 4. Рассматривая данные урожая свеклы, получившей азотное питание в молодом возрасте и снимаемой с этого элемента в более поздние фазы развития, мы видим, что недостаточное снабжение свеклы азотом в молодом возрасте сказывается более отрицательно на урожае, чем исключение азотного питания во время усиленного образования корневой системы. На содержании сахара недостаточное снабжение растений азотом в молодом возрасте сказывается более отрицательно, чем в последующие фазы развития, так как растения во время выгонки корня, будучи лишены азота, хотя и развиваются медленно, но используют азот органических соединений старых, отмирающих листьев, подвергая их автолизу.

Остановившись на содержании азота, фосфора и калия в корне свеклы по вариантам опыта, можно отметить следующее: исключение азота из питательной смеси отражается отрицательно не только на урожае, но и на потреблении и выносе других питательных элементов свеклой. При снятии растений с полного раствора они поглощают за период вегетации азота, фосфора и калия меньше, чем контрольные растения, но нельзя сделать такого категорического вывода при рассмотрении данных, характеризующих потребление растениями основных питательных веществ (N, P и K) на синтез единицы сухого вещества. При разных сроках пребывания свеклы без азота она расходовала различное количество питательных элементов.

Выводы. 1. Потребность в азоте у сахарной свеклы сказывается в продолжение всего периода вегетации.

2. Критическим периодом в азотном питании свеклы следует считать период усиленного формирования ассимиляционного аппарата (4—7 пар) листьев.

3. Снятие сахарной свеклы с азотного питания в любой период развития отражается отрицательно на урожае корня и ботвы.

4. Азот, вносимый во вторую половину вегетации свеклы, повышает содержание коллоидов в клеточном соке.

5. Исключение азота из питательной смеси в период начала сахаронакопления (7—10 пар листьев) понижает количество растворимого азота.

6. Исключение азота из питательной смеси снижает вынос свеклой как азота, так и фосфора и калия, причем установлено, что чем дольше растения остаются без азота, тем меньше они поглощают всех питательных элементов, так как организм их не успевает достаточно полно развиваться благодаря недостатку одного из важнейших элементов питания.