

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Л. Г. ДОБРУНОВ

КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 5 III 1938)

Исходя из идеи, положенной в основу теории стадийного развития растений акад. Т. Д. Лысенко, мы рассматриваем один из динамических признаков развития растения—его минеральное питание.

Изменчивость этого признака в индивидуальном развитии растения представляет собой результат как генетических (исторических) свойств растения, так и внешних условий произрастания. Здесь речь идет об основных переломных этапах минерального питания.

Сущность нашей работы заключается в разработке теоретических основ системы минерального питания растений на основе установленной неравномерной потребности в питательных элементах и большой отзывчивости на минеральное питание в переломные этапы развития.

Вопрос неравномерной потребности растения в элементах минерального питания изучался нами в течение последних шести лет. Объектами служили представители трех видов растений: конопля, лен и овес. Здесь наши представления показаны на конопле, основном объекте исследования.

В первой части нашей работы мы преследовали цель установления закономерной изменчивости потребности растения в поглощении питательных элементов в различные фазы развития и изменения способности его удовлетворить эту потребность⁽¹⁾.

В дальнейшем мы экспериментально установили основные переломные этапы в минеральном питании.

Установление этих этапов дает основу рациональной системы питания растения. Руководствуясь ей, воздействием соответственного удобрения в определенный срок мы имеем возможность изменить ход развития растения и тем самым влиять на количество и качество урожая.

В последнее время появился ряд работ, в которых авторы ставят на изучение вопрос о критических периодах минерального питания растений. С нашей точки зрения известные нам авторы подошли не вполне верно к разрешению этого вопроса с точки зрения методики изучения и по существу понимания вопроса^(2, 3, 4, 5).

Наши представления о системе минерального питания растения основываются на следующих двух основных положениях:

1. Различные этапы индивидуального развития растения неравнозначны в количественном и качественном отношении.

2. Действие любого фактора неравнозначно в различные фазы развития растения, что зависит как от различия в самостоятельном значении отдельных факторов (элементов), так и от различий во взаимных их отношениях.

Переломные этапы в минеральном питании генетически различных (6) мужских и женских растений конопля были установлены нами в условиях вегетационного опыта (почвенно-песчаные и водные культуры) в 1935 г. Мы отдаем предпочтение твердому субстрату, как более соответствующему естественным условиям культуры. Пользуясь обычно применяемой нами методикой (1), мы изменяли режим минерального питания растения внесением полного минерального удобрения в различные сроки (табл. 1).

Таблица 1

Изменение высоты стеблей, количества волокна и семян конопля в зависимости от времени внесения удобрения (приведено в г на 10 растений и в %)

Время внесения удобрения (НРК)	Высота зрелых раст. в см		Волокно 10 растений						Семена 10 растений	
	♂	♀	♂		♀		♂ + ♀		г	%
			г	%	г	%	г	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Перед посевом	102.5	90.9	1.89	100	3.17	100	5.06	100	7.6	100
2. Через 6 дн. после всходов	106.6	87.9	2.36	125	3.55	112	5.91	117	9.8	130
3. Через 12 дн. после всходов	105.4	91.9	2.17	115	3.58	113	5.75	114	8.7	115
4. Через 18 дн. после всходов	97.0	86.2	2.17	115	3.04	96	5.21	103	5.9	79
5. В начале бутонизации (22 дн.)	82.6	79.8	1.14	60	2.81	88	3.95	78	7.0	93
6. В начале цветения (34 дн.)	52.4	60.0	0.25	13	2.85	89	3.10	61	15.3	204
7. В полное цветение (44 дн.)	44.6	43.8	0.24	12	0.89	28	1.13	22	8.3	110
8. Без удобрения	43.9	29.2	0.21	11	0.19	6	0.40	8	0.7	9

Во всех случаях удобрение вносилось в одинаковом количестве, одним приемом (обеспечивающим возможно более быстрый и полный контакт удобрения и корневой системы) и одним лицом.

Повторность одноименных сосудов трехкратная.

В опытах учитывали фазы развития, высоту растений, общий вес сухой надземной массы, стеблей, листьев, семян и урожай волокна.

Мы здесь преимущественно остановимся на показателях, имеющих производственное значение (табл. 1).

Из приведенной таблицы следует:

а) предпосевное внесение удобрения не есть лучший срок его применения,

б) наибольшие урожаи волокна соответствуют внесению удобрения на 6—12-й день после всходов*, и

* В условиях нашего опыта всходы появились на следующий день после посева, чему способствовало намачивание семян в воде и неглубокая заделка их в рыхлый слой почвенно-песчаной смеси.

в) наибольший урожай семян соответствует внесению удобрения в фазу начала цветения.

В ряде других опытов установлено, что для урожая волокна решающее значение имеет азот, для урожая семян—азот и фосфор. Высокая эффективность действия этих элементов питания на продукты урожая относится к воздействию их в названные этапы развития.

Эти положения являются общими и практически важными. По существу рассматриваемого вопроса из данных той же табл. 1 следует:

1. В индивидуальном развитии растения существует период значительной продолжительности, при прохождении которого данный фактор (удобрение) в значительной мере проявляет свое действие. Этот период мы предлагаем называть периодом эффективного действия фактора на урожай соответствующих производственно ценных продуктов (волокна, семян). Этот период следует различать для вегетативных и генеративных органов. В отношении волокна у мужских растений он имеет продолжительность 22—28 дней от 6—12-дневного возраста до начала цветения. У женских растений он равен 32—38 дням от 6—12-дневного возраста до полного цветения.

2. В пределах названного периода эффективного действия фактора (конец этого периода) существует короткий критический период развития, при прохождении которого минеральное питание в наибольшей мере влияет на дальнейшую направленность и интенсивность вегетативного и генеративного развития. Критический период—это период небольшой продолжительности, на протяжении которого недостаток данного фактора (у нас—элементов минерального питания) в наибольшей мере снижает величину и качество производственно ценного продукта. Продолжительность его у мужских растений 4—5 дней; начинается он за 4—5 дней до полной бутонизации. У женских растений продолжительность критического периода 8—10 дней; начинается он с фазы начала цветения. Следовательно у различных генетических единиц критические периоды не совпадают. Несомненно, что для различных факторов развития критические периоды также могут не совпадать.

3. В пределах того же периода эффективного действия фактора (начало этого периода) существует этап перехода растения от питания за счет семенного материала к полному самостоятельному корневому питанию. Этот этап назван Н. П. Кренке и автором стадией освобождения от влияния материнского семени. У мужских и женских растений конопля эта стадия имеет продолжительность 4—6 дней. Начинается она с 6—8-дневного возраста растений. Естественно, что срок наступления этой стадии и продолжительность ее зависят как от внутренних, так и от внешних условий.

Возвращаясь к основному нашему предмету, заметим, что с критическим периодом развития связано так называемое омоложение организма под влиянием условий минерального питания с проявлением решающей роли относительных количеств азота.

Из данных табл. 2 мы можем судить об явлении омоложения, а также и о сущности критического периода.

Омоложение женских растений конопля под влиянием измененных условий минерального питания в определенные фазы развития выражается в замедленном прохождении фаз развития, в усиленном развитии ассимиляционной поверхности (графы 2 и 7), в позднем усиленном росте стеблей (графа 5) и в резко увеличенной продуктивности генеративных органов (графы 4, 8 и 10).

Таблица 2

Показатели вегетативного и генеративного развития женских растений конопли как признаков омоложения их в результате одновременного воздействия минеральным питанием (все данные относятся к зрелым растениям)

Время внесения полного удобрения (NPK)	Вес всех листьев 10 растен. в г	Вес стеблей 10 растен. в г	Вес семян 10 растен. в г	Прирост стеблей в высоту в см	Общая высота зрелых стеблей в см	Вес листьев по отношению к стеблю в %	Вес семян по отношению к стеблю в %	Вес стебл. по отношению к общ. сух. веществу в %	Вес семян по отношению к общ. сухому веществу в %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Перед посевом	27.6	25.9	7.6	8.5	90.1	106.7	29.0	42.4	12.3
2. Через 6 дн. после всходов	24.6	29.9	9.8	7.2	87.9	81.9	32.6	46.6	15.2
3. Через 12 дн. после всходов	28.1	28.8	8.7	7.4	91.9	97.7	30.1	43.9	13.2
4. Через 18 дн. после всходов	25.1	22.9	5.9	11.5	86.2	109.3	25.9	42.5	11.0
5. В нач. бутонизации (22 дн.)	27.7	23.3	7.0	16.9	79.8	119.0	30.0	40.1	12.0
6. В нач. цветения (34 дн.)	37.5	23.0	15.3	29.8	60.0	163.0	66.6	30.4	20.2
7. В полное цветение (44 дня)	21.2	7.5	8.3	18.9	43.8	281.4	109.9	20.4	22.4
8. Без удобрения	1.7	1.3	0.7	2.5	29.2	129.0	49.6	36.0	17.7

Примечание к таблице: 1) В графе 5 показан прирост растений в высоту за период полного цветения до созревания. 2) Фаза созревания семян запаздывала тем больше, чем позже (но в пределах периода эффективного действия) вносилось удобрение, достигая 12—15 дней при внесении его в фазы начала и полного цветения.

Сущность критического периода заключается в смене направленности вегетативного и генеративного развития растений или в смещении зон частного взаимодействия, установленных Н. П. Кренке морфогенетическим анализом (7).

Практическое значение установленных явлений получило разрешение в ряде проверенных наших заключений по технике применения удобрений под коноплю, а именно:

- 1) подкормке, широко проведенной по нашим инструктивным материалам в колхозном производстве,
- 2) глубине заделки минерального удобрения,
- 3) месте расположения его по отношению к семенам при использовании комбинированной сеялки.

Лаборатория фитоморфогенеза.
Академия Наук СССР.
Москва.

Поступило
8 III 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Г. Добрунов, ДАН, I, 5 (1934); Тр. Ин-та конопли, вып. III (1934), вып. VIII (1935); ДАН, XIV, 8 (1937). ² И. Д. Евсеева, ИМЕН, VII, № 1 (1935). ³ А. В. Носкова, Химизация соц. земл., № 5 (1936). ⁴ А. Д. Козлихин, Лен и конопля, № 3 (1936). ⁵ Н. Авдониин, Хим. соц. земледелия, № 2 (1937). ⁶ Л. Бреславец, Тр. Ин-та прикл. бот., ген. и сел., серия II, № 6 (1934). ⁷ Н. П. Кренке, Феногенетическая изменчивость, I (1933—1935); Вестник АН СССР, № 1 (1937).