

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. КАЛЬТЯ

ПЕРИОДИЧЕСКОЕ АЗОТНОЕ ПИТАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 25 VI 1940)

Задача нашей работы заключается в том, чтобы по возможности установить критический период азотного питания яровой пшеницы, т. е. период ее вегетации, когда она наиболее отзывчива к этому элементу и дает максимальный урожай. Объект исследования—яровая пшеница Лютеценс 062.

Работа проводилась методом водных культур на питательной смеси Гельригеля при двукратной повторности. В каждом сосуде (емкостью в $2\frac{1}{2}$ л), было по 3 растения. Опыт проведен по схеме, приведенной в таблице.

Кальций нитрат при его выключении из питательной смеси заменялся сульфатом кальция. Растения VII, VIII и IX вариантов—контрольные. На 15-й день вегетации уже по внешнему виду была заметна разница между растениями, находившимися на полной смеси и без азота, а на 21-й день в результате азотного голодания нижние листья начали подсыхать. Вообще наблюдались признаки азотного голодания растений, отмеченные Сабининым⁽¹¹⁾, Ресселем⁽¹⁰⁾, Воробьевым⁽¹⁶⁾ и др. Азотное голодание задерживает также и время появления отдельных листьев. Так, например, у растений на безазотном растворе 5-й лист образовался позже на 8 дней, а 6-й—на 9 дней по сравнению с контролем.

Голодавшие растения не кустились, а перевод их на полную питательную смесь даже на 6-й декаде вегетации вызывал кущение при условии уже засохшего главного стебля; при переводе же растений на безазотный раствор молодые побеги начинали засыхать.

О влиянии периодического азотного питания на кущение можно заключить по данным, приведенным в таблице: 1) азотное питание яровой пшеницы только на протяжении 13 дней с начала вегетации с последующим голоданием до ее конца совершенно не вызывает кущения (вариант I, см. фиг., сосуд № 1), тогда как азотное голодание в этот период в начале вегетации (вариант X, сосуд 23) не только не снижает кущения, но его коэффициент выше контроля. 2) Исключение азота из питательной смеси во вторую и третью декады вегетации с последующим азотным голоданием растения до ее конца резко понизило коэффициент кущения, особенно продуктивного (см. фиг., сосуд № 3).

Интенсивность кущения предопределяет и образование надземной органической массы растений, что видно из данных, приведенных в той же таблице. Рассматривая их, можно сделать такие выводы:

Результаты опыта (средние данные на 1 сосуд—3 растения)

Ва-риан-ты	Схема опыта		Срок вегетации в днях с начала вегетации	Срок вегетации в днях	Стеблей		Корневых колосов	Общая воздушно-сухая масса				Транспирационный коэффициент			
	Срок полного питания растений в днях с начала вегетации	Срок азотного голодания растений в днях с начала вегетации			Всего	Корневых колосов		Наземная часть		Корни		Вся масса		Без корней	С корнями
								В граммах	В % к общей воздушно-сухой массе	В граммах	В % к общей воздушно-сухой массе	В граммах	В % к ролию		
I	43	—	79	3	3	9,7	0,802	65,4	0,440	34,6	1,24	5,6	1230	803	
II	23	—	79	6	4,5	10,3	5,742	81,6	1,465	48,4	7,05	31,8	581	478	
III	33	—	79	10	9	11,8	14,282	89,7	1,647	40,3	15,93	72,0	464	416	
IV	44	—	79	18	18	12,7	19,275	90,3	2,035	9,7	21,34	95,5	491	444	
V	54	—	79	17,5	17	11,4	20,535	91,0	2,030	9,0	22,57	101,9	533	485	
VI	66	—	79	17,0	16,0	10,6	10,442	86,7	2,995	13,3	22,44	101,4	666	677	
VII	81	—	81	19,5	19,5	10,2	—	—	—	—	—	—	—	—	
VIII	81	—	81	17,0	17,0	11,8	19,139	86,5	3,070	13,5	22,21	100	681	586	
IX	81	—	81	18,8	18,8	10,9	—	—	—	—	—	—	—	—	
X	—	43	87	19,5	19,5	10,4	17,115	84,6	3,114	15,4	20,23	91,4	629	533	
XI	—	23	98	16,5	16,5	8,3	6,700	84,6	1,250	15,4	7,95	35,9	753	635	
XII	—	33	98	8,0	8,0	5,9	1,365	76,7	0,415	23,3	1,78	8,3	1018	782	
XIII	—	44	98	4,5	4,5	5,1	0,850	74,2	0,300	25,8	1,15	5,2	917	681	
XIV	—	54	81	3,5	3,5	7,1	0,417	72,3	0,160	27,7	0,58	2,6	525	362	
XV	—	66	81	3,0	3,0	7,3	0,342	65,5	0,180	34,5	0,52	2,3	1079	707	
XVI	—	81 (вся вегет.)	81	3,0	3,0	7,0	0,350	67,3	0,175	32,7	0,54	2,4	565	374	
XVII	—	81 (вся вегет.)	81	3,0	3,0	7,3	0,425	64,4	0,235	35,6	0,66	3,0	701	452	

1. Полное питание растений в течение 13 дней с начала вегетации с дальнейшим азотным голоданием до ее конца дает незначительную прибавку органической массы в сравнении с растением, голодавшим в течение всей вегетации (I и XVII варианты, см. фиг., сосуды 1 и 37).

2. Азотное голодание в течение только первых 13 дней с начала вегетации дает незначительное уменьшение сухой массы в сравнении с контролем (X и IX варианты).

Увеличение срока азотного питания, начиная с V декады и до конца вегетации, не дает прироста органической массы (вариант V).

Азотное питание оказывает большое влияние на развитие корневой системы. Это довольно отчетливо видно на фигуре (59-й день вегетации) и из данных таблицы.

Домонтович и Грошенков (4) отмечают отрицательное влияние нарушенного азотного питания на развитие корневой системы. По определению ряда исследователей, в частности, С. К. Овечкина (3), Диттмера (2), и др., корневая система не только влияет на всю жизнедеятельность надземной части растений, но и сама испытывает влияние с ее стороны.

Из данных таблицы видно, что азотное голодание сужает отношение между надземной частью и корнями. Это является следствием того, что отсутствие азота в питательной среде растения более значительно задерживает накопление надземной массы в сравнении с корнями.

Работами Востокова (1), Доминиковского (3), Молчанова и Шершова (7) и др. установлено огромное значение минерального питания на физиологические процессы в растениях, в частности, на степень открытия устьиц, величину транспирационного коэффициента и другие функции листа.

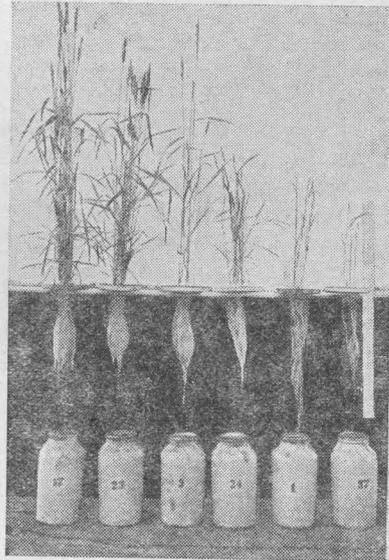
Востоков, например, утверждает, что при избытке азота в удобрении растение теряет засухоустойчивость, а с прибавкой фосфора это явление устраняется. Он считает наиболее благоприятным соотношение азота к фосфору в питательной среде, как 30 к 90.

Удольская (15) также утверждает, что фосфор способствует увеличению водоудерживающей силы у растений, т. е. повышает водоудерживающую способность плазмы, чем и обеспечивается нормальная ассимиляция в условиях недостатка влаги.

Так как азотное питание способствует интенсивному развитию надземной массы, то оно косвенно повышает и транспирационный коэффициент, что видно и из приведенных данных в таблице. Обращают на себя внимание высокие транспирационные коэффициенты растений XI, XII и XIII вариантов. Это, нужно полагать, есть результат воздействия высокой температуры воздуха и низкой относительной влажности его, который совпал с периодом кущения этих растений, что было вызвано переносом их на полный питательный раствор.

Питание растений оказывает большое влияние на развитие его репродуктивных органов. Это установлено рядом исследователей, в частности работами Сабина (12), Еременко (5), Станкова (13) и др.

Из приведенных данных следует, что решающее влияние азотного



Фиг. 1.

питания на развитие репродуктивных органов яровой пшеницы, в частности, колосков, сказывается в первые 4 декады начала вегетации, когда идет формирование колоса—в световую стадию. Необходимо отметить, что азот поглощается растением из питательной среды различно в течение вегетации.

Турчин⁽¹⁴⁾ указывает, что период максимального поглощения азота озимой ржи—это осень и особенно 10—20 дней весной в начале роста после зимы. По данным Риппеля⁽⁶⁾ азот в сравнении с другими элементами поступает в растение в ранние периоды развития. Так, например, в то время как азота уже запасено 78,9% от всего количества, содержащегося во взрослом растении, кальция только 36,1%. Больше того, он наблюдал накопление 75% общего азота растения, в то время как сухого вещества только 8,9%.

Овечкин и Бурьян⁽⁹⁾ указывают, что интенсивность поглощения азота растениями различна даже в течение суток, причем днем она значительно выше.

Мы не приводим данных поглощения азота растениями в нашем опыте, но можем здесь отметить, что:

1. Поглощение азота растением при полном питании было максимальным на 3—4-й декаде вегетации, и в этот же период наивысшее его использование.

2. Интенсивность поглощения азота растениями находится в зависимости от возраста—значительно выше поглощает молодое растение в сравнении со старым и по мере старения она падает.

3. Кривая поглощения азота растениями все время возрастает и только в последнюю декаду вегетации падает.

Настоящая работа проведена под руководством С. К. Овечкина, за что приношу ему глубокую благодарность.

Отдел агрофизиологии
Украинского научно-исследовательского института
соцземледелия
Харьков

Поступило
27 VI 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Востоков, Соцземледелие зернового хозяйства, № 3 (1936). ² Диттмер, Природа, № 11—12 (1938); № 8 (1939) (реф. Раздорского). ³ Доминиковский, Химизация соцземледелия, № 7—8 (1936). ⁴ Домонтович и Грошенков, Научно-агроном. журн., № 3 (1929). ⁵ В. Т. Еременко, Збірн. пам. акад. О. В. Фомина, Изд. АН УРСР. ⁶ Н. Н. Иванов и М. И. Княгиничев, Биохимия пшеницы, т. I. Хлебные злаки. ⁷ Молчанов и Шершов, Химиз. соцземледелия, № 1 (1932). ⁸ С. К. Овечкин, Коренева система с.-г. рослин, її роль в мінеральному живленні (1937). ⁹ С. К. Овечкин и В. Ф. Бурьян, Збірн. праць з агрофізіол., Укр. н.-д. Ін-ту соцземлеробства, т. II. ¹⁰ Д. Рессель, Почв. условия и рост растения (1931). ¹¹ Д. А. Сабинин, Хим. соцземледелия, № 1 (1933). ¹² Д. А. Сабинин, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, т. XVI (1937). ¹³ Н. З. Станков, Доклады ВАСХНИЛ, № 13 (1939). ¹⁴ Ф. В. Турчин, Научно-агроном. журнал, № 3 (1930). ¹⁵ Удольская, К вопросу об изучении элементов минерального питания, как факторов, изменяющих засухоустойчивость растений (1936). ¹⁶ Воробьев С. О., Симптомы голодания. Отдельный оттиск (1936).