

111 24
11 25 26
40 27 28

АГРОХИМИЧЕСКАЯ
ОПЫТНАЯ СТАНЦИЯ
Т. С.-Х. А.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
УПРАВЛЕНИЕ САХАРО-
ТРЕСТА

✓ ИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
**ВЕГЕТАЦИОННЫХ
ОПЫТОВ**
И
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Год 31-й (1926)

Том XIV

Под редакцией
Проф. Д. Н. ПРЯНИШНИКОВА

ERGEBNISSE DER VEGETATIONS-
UND
LABORATORIUMVERSUCHE

XIV^{ter} Bericht
d. Agriculturchemischen Versuchsstation

Herausgegeben vom Vorstand
Prof. D. N. PRIANISCHNIKOW

ПЕТРОВСКО - РАЗУМОВСКОЕ

1 9 2 8

Д. Н. Прянишников и В. С. Иванова.

Аммиак в удобрениях и в жизни растений.

(Сообщение 2-е).

Влияние запаса углеводов в растениях на поглощение аммиака и нитратов из раствора NH_4NO_3 .

Prof. D. N. Prjanischnikow und W. S. Iwanowa.—Ueber den Einfluss von Kohlehydratenvorrat auf das Verhalten der Keimlinge gegen Ammoniumnitrat.

В последней серии опытов мы убедились, что ассимилирующие растения овса и гороха энергичнее поглощают аммиак, чем азотную кислоту из раствора NH_4NO_3 , при чем изменения концентрации от 0,0001-п до 0,1-п не вызывают изменения этой законности, если не говорить о случаях 100%-ного поглощения обоих компонентов этой соли в случае очень слабых концентраций.

Далее нам оставалось испытать, не были ли отступления от этого правила, наблюдаемые Пантанелли, следствием голодания этиолированных (или слишком слабо освещаемых) проростков, имевших уже значительный возраст; в этом случае явления «аммиачного отравления», знакомые нам по прежним нашим опытам, могли создать видимость худшего поступления аммиака, чем азотной кислоты; достаточно напр., представить, что часть проростков, истощившая запас углеводов, начинает выделять аммиак в раствор; тогда в сумме будет констатировано худшее поступление аммиака по сравнению с нитратами, якобы имевшее место для всех проростков, находившихся в данном растворе.

Поэтому мы в дальнейшем поставили опыты с этиолированными проростками разного возраста, т.-е. имеющими разный запас углеводов; влияние концентрации раствора NH_4NO_3 проверялось и в этой серии культур. Так как нам известно было разное отношение к солям аммония этиолированных проростков бобовых и злаковых, имеющих разное отношение между запасом белков и углеводов в резервныхместилищах, то опыты и в этом случае были проведены прежде всего с представителями этих двух семейств, при чем особое положение люпина среди бобовых, доказанное нашими прежними опытами, дало повод и на этот раз не ограничиваться опытами с горохом и подобными им бобовыми, но уделить внимание и люпину.

Начнем изложение с опытов с ростками гороха разного возраста, так как в опытах Пантанелли как раз фигурировали растения, близкие по составу семян к гороху.

А. Горох.—I. Опыты с 5—6-дневными этиолированными ростками.

а) 2-часовой опыт (50 ростков, 5-тидневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	16,0	55,2	9,8	1,18	0,098
	HNO_3	8,0	21,92	3,96	0,568	0,040
Тоже в процентах от количества вне- сенного N	NH_3 .	3,0	20,75	36,8	44,3	36,8%
	HNO_3	1,5	8,24	14,9	21,3	15,03%

б) 4-часовой опыт (с 5-тидневными ростками)

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	$\left\{ \begin{array}{l} \text{NH}_3 . \\ \text{HNO}_3 \end{array} \right.$	—	60,64	13,98	1,374	0,138
		—	24,0	4,26	0,82	0,062
Тоже в % от количества внесенного N	$\left\{ \begin{array}{l} \text{NH}_3 . \\ \text{HNO}_3 \end{array} \right.$	—	22,4	52,1	51,6	51,6%
		—	9,02	16,01	30,8	23,3%

в) 6-тичасовой опыт (с 6-тидневными ростками).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	24,0	78,74	14,1	1,494	0,266
	HNO_3 .	16,0	43,0	5,0	0,89	0,080
Тоже в % от количества внесенного N	NH_3 .	4,5	29,6	53,0	56,0	100%
	HNO_3 .	3,0	16,1	18,7	33,4	30,0%

д) 8-мичасовой опыт (6-тидневные ростки)

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	44,0	81,8	15,4	1,70	0,266
	HNO_3	14,4	54,4	5,5	0,98	0,266
Тоже в % от вне- сенного колич. N	NH_3 .	8,4	30,75	37,89	63,8	100%
	HNO_3	2,7	20,4	20,5	36,8	100%

Все четыре опыта согласно показывают, что этиолированные ростки гороха в молодом возрасте, когда запас крахмала еще велик, при всех концентрациях раствора поглощают больше аммиака, чем азотной кислоты.

II. Опыты с 15—17-дневными этиолированными ростками гороха.

а) 2-часовой опыт (50 ростков 15-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	6,8	29,6	5,98	0,61	0,044
	HNO_3	18,08	56,9	14,19	1,234	0,0285
Тоже в ‰ от вне- сенного количества	NH_3 .	1,25	10,5	22,05	22,5	12,5‰
	HNO_3	3,3	20,9	52,3	45,4	10,5‰

б) 4-часовой опыт (50 ростков 15-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	10,4	48,2	3,72	0,62	0,0672
	HNO_3	нет опред.	82,19	15,92	1,19	нет опред.
Тоже в % от внесенного количества	NH_3 .	1,9	17,7	13,7	22,8	24,7%
	HNO_3	нет опред.	30,29	58,5	43,9	нет опред.

в) 6-тичасовой опыт (50 ростков 17-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	28,8	32,0	4,48	0,812	0,0852
	HNO_3 .	36,16	36,2	12,06	1,65	0,0504
Тоже в ‰ от вне- сенного количества	NH_3 .	5,3	11,7	16,5	29,9	31,4%
	HNO_3 .	6,7	13,3	44,4	60,7	14,9%

д) 8-мичасовой опыт (50 ростков 17-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	18,4	34,0	5,38	0,94	0,271
	HNO_3	45,2	87,18	18,83	1,807	0,0452
Тоже в ‰ от вне- сенного количества	NH_3 .	3,39	12,5	19,8	34,6	100%
	HNO_3	8,3	32,1	69,4	66,6	16,6%

Здесь в опытах с ростками, в большей мере истощившими запас углеводов, мы находим нечто совершенно новое, в предыдущих опытах не встречавшееся—именно, здесь поглощение азотной кислоты, как правило, преобладает над поглощением аммиака, т.е. мы имеем то самое ненормальное явление, которое наблюдал Пантанелли.

Исключение представляют только случаи, в которых росткам давались очень слабые растворы азотнокислого аммония—тогда ростки вели себя нормально, т.е. поглощение аммиака превышало поглощение азотной кислоты.

Итак, на фоне недостатка углеводов повышение концентрации раствора NH_4NO_3 оказывается фактором, способным за известным пределом дать видимость обратного отношения растения к аммиачному и нитратному азоту по сравнению с растениями, богатыми углеводами. Окончательное разъяснение причин этого явления будет дано ниже, пока же только отметим, что, как мы сразу и предположили, здесь имеет место образование аммиака в растениях; этот вторичный процесс маскирует ту первичную картину, которую можно наблюдать только взявши еще более краткие сроки опытов и которую частично удалось уловить при самой слабой концентрации раствора NH_4NO_3 , при которой «инверсии» не наблюдалось. Это показывает, что мы

здесь имели дело не с простым образованием аммиака при голодании (факт, в свое время изученный В. С. Буткевичем), а с более сложным явлением взаимодействия растения с азотнокислым аммонием, которое приводит к «инверсии» только начиная с известной концентрации раствора этой соли.

III. Опыты с 21—22-дневными этиолированными ростками гороха.

а) 2-часовой опыт (50 ростков 21-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	5,0	13,4	7,5	1,128	0,244
	HNO_3	12,3	28,6	9,06	1,625	0,244
Тоже в % от внесенного количества	NH_3 .	1,02	5,4	30,7	46,3	100%
	HNO_3	2,5	11,7	37,04	66,8	100%

б) 4-часовой опыт (50 ростков 21-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 · ·	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 ·	7,5	17,1	8,214	1,332	0,244
	HNO_3	23,6	45,0	13,655	1,656	0,244
Тоже в % от вне- сенного количества	NH_3 ·	1,5	7,0	33,5	54,5	100%
	HNO_3	5,8	18,4	55,8	68,0	100%

в) 6-тичасовой опыт (50 ростков 22-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	10,3	32,4	8,529	1,002	0,244
	HNO_3	34,1	61,6	19,034	1,146	0,178
Тоже в % от вне- сенного количества	NH_3 .	2,1	13,2	14,45	40,9	100%
	HNO_3	6,9	21,12	77,8	47,1	75%

г) 8-мичасовой опыт (50 ростков 22-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	12,3	42,5	5,8	1,302	0,244
	HNO_3	48,6	78,53	18,84	1,015	0,244
Тоже в % от вне- сенного количества	NH_3 .	2,5	17,3	21,6	53,2	100%
	HNO_3	9,9	32,1	74,6	41,8	100%

Здесь на ростках еще большего возраста мы видим опять повторение «явления Пантанелли», т.е. аномальное преобладание поглощения азотной кислоты, которое на этот раз преобладает даже в случае наименьшей концентрации раствора.

Из суммы опытов, проведенных с ростками гороха, мы можем заключить, что своеобразная «инверсия» обычного отношения ростков

к аммиаку и нитратам может быть вызвана или: 1) на фоне определенной концентрации NH_4NO_3 —уменьшением запаса углеводов, или 2) на фоне известного недостатка углеводов—повышением концентрации раствора NH_4NO_3 .

Первый случай «инверсии» удастся наблюдать гораздо легче, чем второй, потому что нормальная фаза на фоне недостатка углеводов весьма неустойчива и стадия «инверсии» весьма легко наступает.

В. Опыты с этиолированными ростками желтого люпина.

Семена люпина не только бедны углеводами, но еще и углеводы эти представлены труднорастворимыми галактанами, входящими в состав так называемой «резервной клетчатки» (вернее—резервных веществ, отлагаемых на внутренней стороне клеточных стенок). При одновременном чрезвычайно высоком содержании азотистых веществ в семенах, в проростках люпина легче, чем в каких-либо других наступают нарушения обмена азотистых веществ, они более склонны к заболеванию «аммиачным отравлением» под влиянием физиологически-кислых солей или даже при простом затягивании опыта с ними до сроков, легко переносимых горохом или бобами (или тем более злаковыми).

На основании наших прежних опытов, такую физиологическую неустойчивость можно было ожидать встретить в ростках 10-тидневного и следующих возрастов; сообразно этому и были проведены опыты по влиянию концентрации раствора NH_4NO_3 на ростки люпина 10-и 17-дневного возрастов.

И. Опыты с 10-тидневными этиолированными ростками.

а) 2-часовой опыт (50 растений).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	2,077	1,701	0,208	0,128	0,0998
	HNO_3 .	7,535	3,704	0,849	0,324	0,126
Тоже в ‰ от вне- сенного количества	NH_3 .	0,38	0,63	0,77	4,75	37,04%
	HNO_3 .	1,39	1,37	3,15	12,02	46,77%

б) 4-часовой опыт (50 растений).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	3,210	2,138	0,825	0,471	0,174
	HNO_3	10,984	4,810	1,348	1,156	0,218
Тоже в ‰ от внесенного количества	NH_3 .	0,59	0,79	3,06	17,48	64,59
	HNO_3	2,03	1,78	5,0	42,91	80,92

с) 6-тичасовой опыт (50 растений).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	4,188	3,244	1,248	1,038
	HNO_3	14,326	7,123	3,246	2,190
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	0,77	1,20	4,63	34,81
	HNO_3	2,65	2,64	12,05	81,29

d) 8-ми часовой опыт (50 растений).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	2,081	1,445	0,875	0,488
	HNO_3	11,09	4,072	3,352	2,430
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	0,38	0,53	3,24	18,11
	HNO_3	2,05	1,51	12,44	90,2

II. Опыты с 17-дневными этиолированными ростками желтого люпина.

а) 2-часовой опыт (50 растений 17-дневн. возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	4,243	2,319	1,702	0,343
	HNO_3	13,454	10,770	3,132	0,663
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	0,78	0,86	6,31	12,73
	HNO_3	2,49	3,99	11,62	24,61

б) 4-часовой опыт (50 растений 17-дневн. возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	7,78	4,244	2,198	0,904
	HNO_3	21,12	19,861	7,246	1,702
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	1,44	1,57	8,10	33,55
	HNO_3	3,91	7,37	26,91	63,17

с) 6-тичасовой опыт (50 растений 18-дневн. возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	9,221	5,135	3,525	1,012
	HNO_3	28,655	21,94	9,797	2,106
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	1,71	1,90	13,08	37,60
	HNO_3	5,31	7,92	36,37	78,17

d) 8-ми часовой опыт (50 растений 18-дневн. возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	11,237	8,214	5,312	1,288
	HNO_3	32,886	27,149	11,709	2,225

Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	2,08	3,04	19,86	47,80	70,23%
	HNO_3	6,10	10,07	43,47	82,59	92,48%

Как видим, на ростках люпина «инверсия» обнаруживается уже в 10-тидневном возрасте и тем более она имеет место в опытах с ростками 17-тидневными. В отличие от гороха, ростки люпина не могли справиться нормальным образом даже с самой слабой концентрацией раствора NH_4NO_3 —уже в растворе 0,0001-н имело место, кажущееся преобладание поступления нитратов над поступлением аммиака; все это вполне гармонирует с физиологическим обликом этиолированных ростков люпина, которые легче, чем другие растительные объекты могут приближаться к животным организмам по преобладанию участия азотистых веществ над безазотистыми в обмене веществ.

С. Опыты с овсом.

Если прорастающий люпин отличается от гороха неустойчивостью обычного типа превращений азотистых веществ, то овес должен отличаться как раз в другую сторону: при широком отношении между белками и углеводами, достигающим 1:6 (вместо 1:2 у гороха или 0,6:1 у люпина), проростки овса должны проявить большую сопротивляемость нарушающему нормальный обмен веществ действию избыточного азотистого питания, создаваемого увеличением концентрации раствора NH_4NO_3 . Опыт сполна подтверждает такое предположение.

I-й ряд опытов (с 10-дневными этиолированными ростками овса).

а) 2-часовой опыт (50 ростков).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	10,4	28,8	8,21	1,18
	HNO_3	3,96	13,98	4,26	0,568
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	2,12	11,7	33,6	48,3
	HNO_3	0,8	5,7	17,4	23,2

б) 4-часовой опыт (50 ростков).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	13,4	32,0	9,8	1,304
	HNO_3	5,93	15,92	5,0	0,82
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	2,7	13,09	40,1	53,4
	HNO_3	1,2	6,5	20,4	33,6

с) 6-тичасовой опыт (50 ростков).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n
Поглощено N в mgr	NH_3 .	16,0	34,0	10,4	1,374
	HNO_3	6,8	21,92	5,46	0,89

Тоже в % от внешнего количества	NH_3	3,2	13,9	42,5	56,1	100%
	HNO_3	1,3	8,9	22,3	36,4	100%

d) 8-мичасовой опыт (50 ростков).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	18,4	48,2	13,98	1,49	0,244
	HNO_3	12,06	24,0	8,0	0,98	0,244
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	3,8	19,3	55,9	61,06	100%
	HNO_3	2,4	9,8	32,7	40,1	100%

II-й ряд опытов с овсом (17—18-дневные этиолированные ростки).

a) 2-х часовой опыт (50 раст. 17-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	5,0	17,1	7,5	1,18	0,266
	HNO_3	3,529	12,3	5,46	0,89	0,266
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	0,93	6,4	28,19	44,3	100%
	HNO_3	0,6	4,6	20,5	33,4	100%

b) 4-х часовой опыт (50 раст. 17-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	$\left\{ \begin{array}{l} \text{NH}_3 . \\ \text{HNO}_3 \end{array} \right.$	—	24,0	9,8	1,302	0,266
		—	21,92	9,06	1,015	0,266
Тоже в %%% от внешнего количества	$\left\{ \begin{array}{l} \text{NH}_3 . \\ \text{HNO}_3 \end{array} \right.$	—	9,02	36,8	48,9	100%
		—	8,24	34,06	38,1	100%

c) 8-мичасовой опыт (50 раст. 18-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr	NH_3 .	10,3	32,4	13,98	1,494	0,266
	HNO_3	8,0	28,6	12,3	1,374	0,266
Тоже в % от внешнего количества	NH_3 .	1,9	12,1	52,5	56,0	100%
	HNO_3	1,5	10,7	46,2	51,6	100%

d) 8-мичасовой опыт (50 раст. 18-дневного возраста).

Концентрация NH_4NO_3 . .	0,2n	0,1n	0,01n	0,001n	0,0001n	
Поглощено N в mgr.	NH_3 .	13,98	44,0	10,3	1,70	0,266
	HNO_3	12,3	34,1	8,214	1,625	0,266
Тоже в ‰ от внешнего количества	NH_3 .	2,6	16,5	38,7	63,8	100%
	HNO_3	2,3	12,8	30,8	61,0	100%

Во всех опытах 10-тидневные ростки овса поглощали больше аммиака, чем азотной кислоты, кроме самой слабой концентрации NH_4NO_3 , при которой наблюдалось равенство поглощения обоих компонентов вследствие полного истощения раствора.

17-тидневные ростки овса также поглощают несколько больше аммиака, чем азотной кислоты, «инверсии» здесь еще нет, однако в этом случае выявляется следующая своеобразная черта: перевес на стороне поступления аммиака гораздо меньше, чем в случае 10-тидневных ростков, и даже есть случаи, где наблюдается почти полное выравнивание в скорости поглощения аммиака и азотной кислоты.

Очевидно, если-бы опыт был произведен с ростками, имеющими 21 день (или более) от начала опыта, то «инверсия» проявилась бы и у проростков овса.

Чтобы лучше выявить это постепенное сближение величин поглощения аммиака и азотной кислоты по мере обеднения углеводами, приведем параллельно данные из трех серий опытов с овсом для четырехчасового срока: I—с ассимилирующими растениями (см. предыдущее сообщение), II—с этиолированными 10-тидневными и III—с этиолированными 17-дневными проростками.

Поглощение азота при убывающей концентрации раствора NH_4NO_3 .

I. Ассимилировавшие растения.	NH_3	—	51,5 mgr	8,2 mgr	1,1 mgr	0,27 mgr
	HNO_3	—	8,0	2,2	0,8	0,27
II. 10-дневные этиол. проростки овса	NH_3	13,4	32,0	9,8	1,3	0,24
	HNO_3	6,0	15,9	5,0	0,8	0,24
III. 17-дневные этиол. проростки	NH_3	—	24,0	9,8	1,3	0,27
	HNO_3	—	21,9	9,1	1,9	0,27

Резкий в опыте I перевес на стороне поступления аммиака сменяется ко времени опыта III почти полным равновесием в поступлении того и другого компонента изучаемой соли. Очевидно, нужно произвести опыт с еще более истощенными проростками, чтобы у овса получить те же явления, как у гороха в 15-дневном возрасте и у люпина 10-дневном.

Итак, только растения, бедные углеводами, способны вести себя так, как это наблюдалось в опытах Пантанелли, т.е. поглощать больше нитратов, чем аммиака, в отличие от растений, богатых углеводами, которые как в темноте, так и на свету поглощают больше аммиака, чем нитратов из растворов, содержащих оба источника азота, при чем, конечно, несущественно, берется ли NH_4NO_3 или $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (если только не говорить о побочных влияниях в области антагонизма оснований, которые могут

дать напр., известный перевес смеси $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ над раствором NH_4NO_3 , если только раствор последнего не будет физиологически уравновешен введением соли Ca).

После того, как мы установили связь явления „инверсии“ в энергии поступления аммиака и нитратов с недостатком углеводов, оставалось вскрыть внутренний механизм этого явления; как уже выше отмечено, мы первоначально, на основании прежних (1908—1915 г.) опытов с NH_4Cl и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, предположили и здесь нарушение синтетической функции—образование амидов—под влиянием физиологической кислотности NH_4NO_3 , которая по нашим последним работам оказалась близкой к NH_4Cl , если идет речь об опытах не длительного характера, напр., 7—10-дневных; однако, последняя серия опытов была столь краткосрочная (иногда опыт длился не свыше 2-х часов), что трудно было бы представить прохождение за это время тех процессов, которые мы наблюдали в 1908—14 гг. при 10-тидневных опытах.

Поэтому, поставивши, в целях расчленения вопроса, краткосрочные опыты по влиянию кислотности среды на выделение аммиака проростками, мы кроме того, обратили внимание и на другую сторону вопроса, именно: на возможность образования аммиака за счет редукции нитратов, без использования аммиака для образования амидов и аминокислот, вследствие недостатка углеводов в растении; такой случай наблюдался Warburg'ом при его опытах с *Chlorella*, описанных в работе 1920 г.¹⁾

Последующие опыты действительно обнаружили, что явление «Пантанелли» в основе своей сводится к процессам, подмеченным Warburg'ом у *Chlorella*, но так как соответственная часть наших опытов относится уже не к 1926, а к 1927 году, то сообщение о них должно войти в следующий выпуск «Результатов вегетационных опытов и лабораторных работ».

R é s u m é.

Ueber den Einfluss von Kohlehydratenvorrat auf das Verhalten der Keimlinge gegen Ammoniumnitrat.

Es erwies sich bei den Versuchen mit den etiolierten Keimlingen von verschiedenem Alter, dass in den ersten Entwicklungsstadien mehr Ammoniak aufgenommen wird, als Salpetersäure; nachdem aber der Kohlehydratenvorrat mehr oder weniger erschöpft ist, kommt eine Umkehrung dieses Verhaltens zum Vorschein. Näheres s. in den Tabellen, deren Inhalt leicht zu verstehen ist; ein Teil von diesen Versuchen wurde auch in deutscher Sprache beschrieben (Biochem. Zeitschrift, B. 172, S. 204).

Die Erklärung von den beobachteten Erscheinungen soll in nächstem Bande von diesen «Ergebnissen» mitgeteilt werden.

¹⁾ Biochemische Zeitschrift, Bd. 110, S. 66.

И. Г. Дикусар

Аммиак, нитриты и нитраты как источники азота для сахарной свеклы при различных РН питательной среды в условиях текущих растворов.

(Предварительное сообщение).

J. G. Dikussar.—Ammoniak, Nitrite und Nitrate als Stickstoffquellen für die Zuckerrübe bei verschiedenen PH-Werten der Nährlösungen.

Изучение относительного достоинства солей аммония и азотной кислоты в качестве азотистых удобрений имеет большое значение для сельского хозяйства. В настоящее время советская промышленность предлагает сельскому хозяйству в качестве азотистого удобрения, главным образом, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; поэтому представляет большой интерес установить, каково будет действие на урожай культурных растений сернокислого аммония по сравнению с классическим азотистым удобрением—селитрой. Окончательную оценку технического эффекта сернокислого аммония в сравнении с селитрой в условиях нашего советского хозяйства можно дать только испытание этого удобрения в почвенных условиях совместно с фосфоритами (в особенности это имеет значение для района с черноземными почвами), ибо косвенное полезное действие $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ на усвоение P_2O_5 из фосфоритов может сильно повысить суммарный эффект сернокислого аммония перед селитрой. В настоящей же работе мы затрагиваем чисто физиологическую сторону аммиачного и нитратного питания.

Этот вопрос имеет уже большую давность и о нем существует много работ, а также критические сводки их, рисующие состояние вопроса; к таким работам можно отнести работу Г. Г. Петрова (1) и затем статью Д. Н. Прянишникова (2), которая дает точную картину состояния вопроса аммиачного и нитратного питания к 1925 г., куда мы и отсылаем читателей.

Однако, несмотря на наличие сводки имеющихся данных по сравнительному действию аммиака и нитратов в упомянутых работах (1, 2), считаем целесообразным прежде, чем приступить к схеме нашего опыта, вкратце указать на некоторые старые работы с тем, чтобы, во-первых, отметить основные этапы истории развития азотистого вопроса, во-вторых, указать возникновение схемы наших опытов и, в-третьих, облегчить сопоставление результатов наших исследований с имеющимися в литературе.

Было время, когда возможность аммиачного питания ставилась под большим сомнением и утверждали, что растения могут усваивать только вполне окисленные азотистые соединения, каковыми являются нитраты. К подобным выводам приходили на основании таких опытов, как опыты *Beyer'a* (3); в опытах *Beyer'a* (они производились с проростками овса), наблюдалось следующее: овес при питании углекислым аммонием сильно страдал в первой стадии развития, после чего растения стали пышно развиваться; при чем параллельно этому было обнаружено, что значительная часть аммиака перешла в нитраты; этот факт как бы говорил за необходимость перехода аммиака в нитраты прежде, чем усваивается растениями. Однако, этот факт говорит скорее всего только о необходимости устранения нитрификации при экспериментальном исследовании вопроса сравнительного действия аммония и нитратов. К таким опытам, с устранением нитрификации, можно отнести опыты *Pitsch'a* (4) в 1885 и 1896 г. Чтобы избежать перехода NH_4 в NO_3 , *Pitsch* культивировал овес и ячмень в стерильной почве и на нитратах получал лучший результат, нежели на аммонийных солях; кроме того, в опытах *Pitsch'a* можно еще подметить один интересный факт: увеличение дозы нитратного азота увеличивало урожай, а увеличение аммиачного азота имело тенденцию уменьшить урожай. К опытам, в которых устранялась только нитрификация, можно отнести опыты *Krüger'a* (5), относящиеся к 1905 г.; *Krüger* на основании своих опытов пришел к следующим выводам: 1) горчица, овес, ячмень одинаково усваивают NH_4 и NO_3 , 2) картофель предпочитает аммиачный азот нитратному азоту, 3) кормовая свекла, наоборот, предпочитает нитратный аммиачному. В опытах *Krüger'a* факт благоприятного влияния NH_4 на развитие только картофеля можно истолковывать так, что только картофель выдерживал большую кислотность вследствие физиологической кислотности сернокислого аммония в то время, как другие растения страдали по $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ от значительной кислотности. Факт физиологической кислотности сернокислого аммония был известен еще до опытов *Krüger'a*, и поэтому в опытах *Коссовича*, относящихся к 1897 г., мы имеем соблюдение второго, не менее важного условия при сравнении NH_4 с NO_3 —устранение последствий физиологической кислотности сернокислого аммония. При чем в качестве нейтрализаторов в опытах *Коссовича* (6) применялись в одном случае углекислый кальций, в другом—гидрат окиси железа. При сопоставлении данных урожая опытов *Коссовича* обнаруживается интересный факт: в случае применения в качестве нейтрализатора гидрата окиси железа получается по $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ урожай лучше, нежели по нитратам; следовательно, данные *Коссовича* показали возможность таких условий питательной среды, при которых аммиачный азот имеет преимущества над нитратным азотом.

Одновременно с опытами *Коссовича* окончательно сформировался взгляд на характер азотистого обмена в этиолированных проростках и на происхождение аспарагина в частности.

