

ЮРИЙ КАУП, ВАЛЬВЕ РООСАЛУ, ХЕРМАН МИХЕЛЬСОН

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ АЗОТНОГО ПИТАНИЯ, МОЛИБДЕНА И ВАНАДИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ АЗОТИСТЫХ ВЕЩЕСТВ В НЕКОТОРЫХ ЗЛАКОВЫХ ТРАВАХ

Постепенное расширение применения в растениеводстве, в частности в производстве кормов, высоких доз азотного удобрения требует всестороннего изучения процессов ассимиляции и накопления неорганических азотистых веществ в растениях, а также изучения факторов, лимитирующих эти процессы.

Совершенно ясно, что азотные удобрения не только повышают урожай биомассы, но и существенно влияют на его биохимическую полноценность. Так, при применении в растениеводстве сверхвысоких доз нитратного азота последние могут накапливаться в сравнительно большом количестве в надземной части растений (Jones, Griffith, 1965; Steger, 1966; Wilson, 1943; Кауп и др., 1970; Кауп, Роосалу, 1970; Ахламова, 1969). Применение биомассы с высоким содержанием неорганических азотистых веществ в качестве кормов может привести к различным заболеваниям и отравлению животных (Jones, Griffith, 1965; Steger, Wilson, 1943).

Известно, что молибден (Насон, 1962; Власюк, 1966; Пейве, Жизневская, 1961) и ванадий (Насон, 1962; Власюк и др., 1966) влияют положительно на процесс ассимиляции азотных удобрений. Судя по данным литературы, установлено, что в процессе ассимиляции нитратов кроме молибдена участвуют еще медь и марганец (Nason, 1962; Spencer, 1959).

В настоящей работе исследовалось влияние уровня азотного питания, его форма, а также влияние молибдена и ванадия на содержание органических и неорганических азотистых соединений в некоторых злаковых травах.

Методика

Подопытными растениями служили ежа сборная (*Dactylis glomerata*), пастбищный райграс (*Lolium perenne*) и тимopheевка (*Phleum pratense*).

Опыты были заложены на слабоподзолистой почве на опытном участке в совхозе «Саку». Схема опытов (табл. 1) включала пять вариантов.

В качестве источника азота в опытах 1—15 служил азотнокислый калий и в опытах 16—30 — азотнокислый аммоний. В качестве фосфорного и калийного удобрения использовали суперфосфат (P_2O_5 — 120 кг/га), а в опытах 1, 6, 11 и 16—30 — хлористый калий (K_2O — 180 кг/га). Молибден и ванадий использовали в виде молибдата и ванадата (0,5 кг/га). Удобрения вносились в почву однократно, в начале вегетации.

Биомасса убиралась в фазе колошения.

Схема опытов

Таблица 1

Фон N (KNO ₃), кг/га	Опыт			Фон N (NH ₄ NO ₃), кг/га	Опыт		
		Мо	V			Мо	V
N ₀	1	6	11	N ₀	16	21	26
N ₅₀	2	7	12	N ₅₀	17	22	27
N ₁₀₀	3	8	13	N ₁₀₀	18	23	28
N ₂₀₀	4	9	14	N ₂₀₀	19	24	29
N ₄₀₀	5	10	15	N ₄₀₀	20	25	30

Большинство проб брали из плазменного сока, который получали выдавливанием из листьев после промораживания при -20°C .

Нитраты были определены ксиленоловым методом (Nicholas, 1963), амидный и аммиачный азот — модифицированным диффузионным методом (Ястрембович, Каненин, 1962), аминный азот — методом, описанным Глаголевой (1962), и содержание азота в сухом материале — методом Кьельдаля. Гидроксиламин и нитрат определялись методами, описанными в литературе (Freat, Burell, 1955 и Nicholas, 1963).

Результаты и обсуждение

Применение высоких доз нитратного удобрения в растениеводстве приводит к увеличению содержания нитратного азота в растениях. Данные о токсичности нитратов, встречающиеся в литературе, противоречивы. Некоторые авторы считают, что накопление нитратного азота в кормах уже свыше 0,07% от сухого вещества может оказать неблагоприятное влияние на здоровье животных (Кейз, 1957; Bradley и др., 1940; Steger, 1966). Однако по другим данным кормление овец длительное время кормом, содержащим свыше 0,5% нитратного азота, не приводило к заболеванию или отравлению животных (Jones, Griffith, 1965).

Таким образом, данные о токсичности нитратов колеблются от безвредного действия до высокой токсичности, однако все продукты восстановления нитратов (нитрит, гидроксиламин и аммиак) крайне токсичны — процесс восстановления имеет место как в растениях, так и, по всей вероятности, в организмах животных (Steger, 1966).

Накопление нитратов в растениях увеличивается при недостаточной обеспеченности фосфором и калием (Hageman, Flesher, 1960), а также в периоды засухливости и повышенной облачности (Ахламова, 1969).

В табл. 2 и на рис. 1—3 приведены наши данные о содержании нитратного азота в сухом веществе ежи сборной, пастбищного райграса и тимopheевки.

Как следует из этих данных, накопление нитратов существенно зависит как от уровня нитратного питания, так и от вида злаковых трав. По данным литературы, критическим является уже фон N₁₀₀ (Ахламова, 1969). При применении более высоких доз нитратного удобрения содержание нитратного азота в растениях в значительной степени увеличивается, так, при N₄₈₀ содержание KNO₃ в растениях достигает 4,5% (Steger, 1966).

По нашим данным, при N₅₀ содержание нитратного азота в случае ежи сборной и тимopheевки не превышает 0,05%. При N₁₀₀ содержание нитратного азота увеличивается в значительной степени и достигает у ежи сборной 0,35%, а в случае пастбищного райграса и тимopheевки в среднем 0,2 и 0,05% соответственно, при этом в случае KNO₃ содержание нитратного азота выше, чем при NH₄NO₃, как можно было и

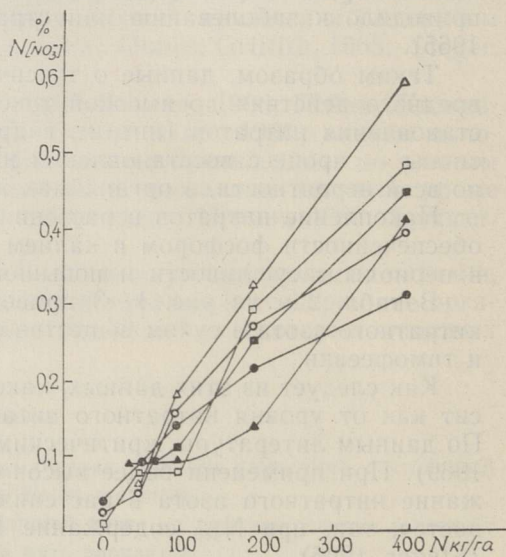
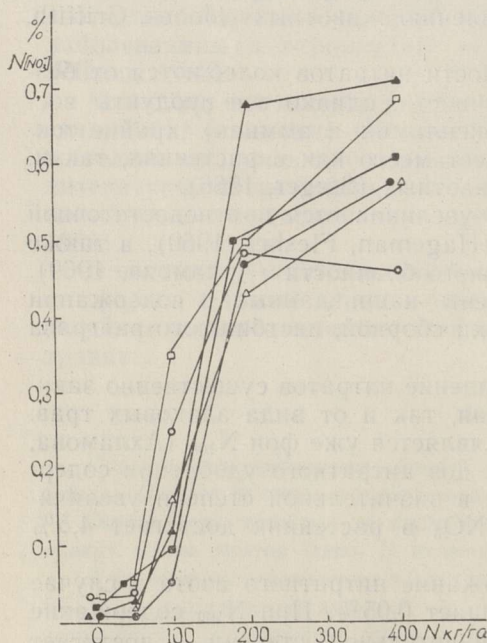
ожидать. Особенно ярко выражено это у ежи сборной, так как при использовании аммиачной селитры содержание нитратного азота (N_{100}) в среднем от 3 до 5 раз меньше, чем при KNO_3 . Количество нит-

Таблица 2

Влияние уровня нитратного питания на содержание нитратного азота в растениях

Опыт*	Нитратный азот в сухом веществе, %			Опыт*	Нитратный азот в сухом веществе, %		
	Ежа сборная	Пастбищ-ный райграс	Тимофеевка		Ежа сборная	Пастбищ-ный райграс	Тимофеевка
1	0,034	0,03	0,01	16	0,008	0,017	0,02
2	0,038	0,057	0,025	17	0,009	0,089	0,016
3	0,25	0,061	0,033	18	0,051	0,14	0,036
4	0,48	0,27	0,13	19	0,47	0,23	0,094
5	0,46	0,39	0,22	20	0,57	0,31	0,25
6	0,029	0,03	0,01	21	0,008	0,03	0,009
7	0,030	0,073	0,031	22	0,033	0,087	0,028
8	0,16	0,18	0,048	23	0,047	0,16	0,048
9	0,43	0,32	0,15	24	0,68	0,34	0,20
10	0,57	0,59	0,27	25	0,71	0,41	0,26
11	0,033	0,028	0,013	26	0,007	0,027	0,016
12	0,050	0,08	0,033	27	0,015	0,092	0,049
13	0,35	0,175	0,063	28	0,090	0,14	0,070
14	0,50	0,20	0,089	29	0,50	0,25	0,33
15	0,68	0,48	0,19	30	0,61	0,44	0,38

* Условия опытов см. табл. 1.



← Рис. 1.

Рис. 2.

Зависимость содержания нитратного азота в сухом веществе от уровня азотного питания ежи сборной (рис. 1), пастбищного райграса (рис. 2) и тимopheевки (рис. 3).

Опыты: ○ — 1–5, △ — 6–10, □ — 11–15, ● — 16–20, ▲ — 21–25, ■ — 26–30.

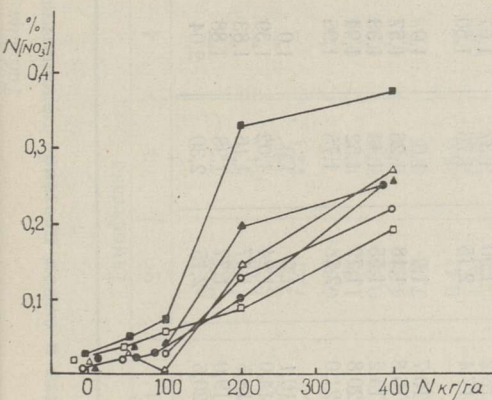


Рис. 3.

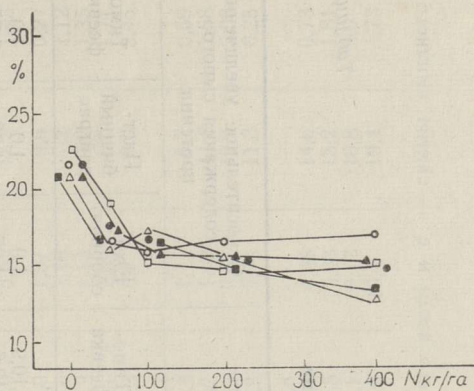


Рис. 4.

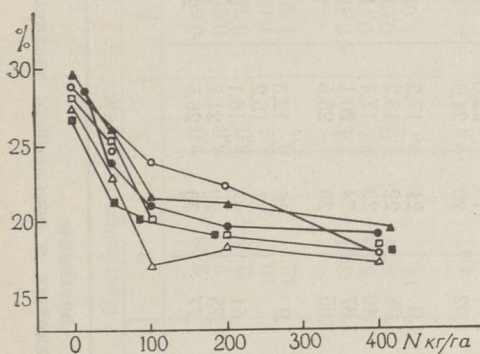


Рис. 5.

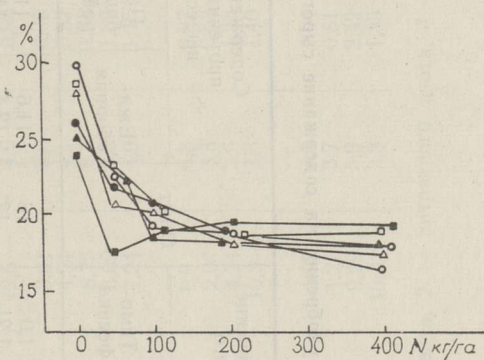


Рис. 6.

Зависимость содержания сухого вещества в биомассе от уровня азотного питания ежи сборной (рис. 4), пастбищного райграса (рис. 5) и тимopheевки (рис. 6).

Опыты: ○ — 1–5, △ — 6–10, □ — 11–15, ● — 16–20, ▲ — 21–25, ■ — 26–30.

ратного азота в сухом веществе на фоне N_{200} достигает у ежи сборной в среднем 0,5—0,7%, а у пастбищного райграса и тимopheевки 0,1—0,4%. На уровне N_{400} содержание нитратного азота у ежи сборной и тимopheевки относительно мало увеличивается по сравнению с N_{200} . Как на фоне N_{200} , так и N_{400} форма азотного удобрения (KNO_3 и KH_4NO_3) практически не влияет на содержание нитратного азота в данных подопытных растениях.

Судя по нашим результатам, в данных условиях микроэлементы Мо и V не оказали существенного влияния на накопление нитратов в растениях.

Содержание восстановленных форм нитрата, т. е. нитрита и гидроксилamina, было обнаружено только в следах при фонах N_{200} и N_{400} .

Как можно было ожидать, сравнительно большие различия по дозам азотного удобрения наблюдаются в содержании сырого протеина в сухом веществе. Результаты исследования влияния уровня азотного питания на содержание сырого протеина в подопытных растениях приведены в табл. 3.

Таблица 3

Влияние уровня азотного удобрения на содержание сырого протеина

Опыт	Содержание сырого протеина в сухом веществе, %				Опыт	Относительное увеличение содержания сырого протеина				Содержание сырого протеина в сухом веществе, %				Относительное увеличение содержания сырого протеина		
	Ежа-сборная	Пастбищный райграс	Тимофеевка	Тимофеевка		Ежа-сборная	Пастбищный райграс	Тимофеевка	Тимофеевка	Ежа-сборная	Пастбищный райграс	Тимофеевка	Тимофеевка	Ежа-сборная	Пастбищный райграс	Тимофеевка
1	11,7	8,8	10,6	1,0	16	11,6	11,2	10,9	1,0	1,0	11,2	10,9	1,0	1,0	1,0	1,0
2	17,1	9,5	12,8	1,21	17	12,4	14,1	13,6	1,07	1,07	14,1	13,6	1,07	1,07	1,26	1,25
3	22,0	13,9	15,3	1,44	18	16,0	14,8	14,8	1,38	1,38	14,8	14,8	1,38	1,38	1,32	1,36
4	22,6	17,1	18,1	1,71	19	22,0	15,3	18,2	1,90	1,90	15,3	18,2	1,90	1,90	1,37	1,67
5	24,4	19,0	20,4	1,92	20	24,9	19,7	17,4	2,15	2,15	19,7	17,4	2,15	2,15	1,76	1,60
6	11,6	8,9	11,3	1,0	21	17,2	10,5	10,7	1,0	1,0	10,5	10,7	1,0	1,0	1,0	1,0
7	14,0	10,1	12,2	1,13	22	13,2	13,2	16,8	1,18	1,18	13,2	16,8	1,18	1,18	1,26	1,57
8	13,8	14,6	15,8	1,40	23	17,4	15,1	14,2	1,55	1,55	15,1	14,2	1,55	1,55	1,44	1,33
9	—	14,3	21,1	1,61	24	20,1	16,0	20,8	1,79	1,79	16,0	20,8	1,79	1,79	1,52	1,94
10	24,0	19,9	18,6	1,65	25	25,5	18,4	21,0	2,28	2,28	18,4	21,0	2,28	2,28	1,75	1,96
11	11,6	8,2	11,0	1,0	26	12,3	9,1	10,1	1,0	1,0	9,1	10,1	1,0	1,0	1,0	1,0
12	—	8,5	—	—	27	15,2	9,3	14,0	1,24	1,24	9,3	14,0	1,24	1,24	1,02	1,39
13	18,5	12,8	16,6	1,51	28	18,1	10,6	18,5	1,47	1,47	10,6	18,5	1,47	1,47	1,16	1,83
14	20,4	17,4	19,3	1,75	29	21,8	17,6	19,0	1,77	1,77	17,6	19,0	1,77	1,77	1,93	1,88
15	21,6	20,6	19,5	1,77	30	26,5	20,9	20,6	2,15	2,15	20,9	20,6	2,15	2,15	2,30	2,04

Таблица 4

Влияние уровня азотного питания на содержание белковых и небелковых азотистых веществ в сыром протеине подопытных растений

Опыт	Ежа сборная				Пастбищный райграс				Тимофеевка			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	91,9	1,37	6,4	0,40	88,9	2,38	7,9	0,69	—	0,60	—	—
2	94,2	0,95	4,3	0,58	91,1	2,68	5,6	0,66	84,4	1,26	13,1	—
3	80,9	7,9	9,2	1,85	92,3	2,03	5,0	0,54	86,1	1,18	11,1	—
4	85,2	8,5	5,2	0,98	79,5	10,8	8,4	1,16	81,8	3,75	13,5	—
5	85,1	8,2	5,7	1,03	76,3	12,7	9,7	1,36	79,7	7,21	12,1	—
6	89,8	1,4	8,2	0,48	87,3	—	—	—	—	0,68	—	—
7	94,1	0,51	4,6	0,77	88,6	3,61	7,4	0,49	85,2	1,58	12,8	0,45
8	93,5	3,46	4,1	0,78	87,1	5,96	6,1	0,70	81,7	0,36	17,4	0,60
9	86,9	8,04	4,5	0,49	85,9	8,04	5,0	0,93	95,1	4,32	16,1	0,43
10	84,3	10,5	4,4	0,74	79,3	14,1	5,7	1,02	73,3	7,92	17,3	1,53
11	93,7	1,23	5,0	0,22	—	—	—	—	—	0,41	6,0	—
12	92,9	1,62	6,2	0,45	86,6	4,47	7,8	0,89	86,8	1,50	11,4	0,40
13	76,2	13,8	8,7	1,11	91,2	2,44	5,5	0,71	81,7	2,74	14,4	1,17
14	94,1	9,9	3,8	0,48	93,0	2,09	3,9	0,82	81,8	2,89	12,7	2,66
15	81,1	11,8	6,4	0,68	81,6	12,5	4,9	0,96	80,9	5,65	11,9	1,43
16	93,3	0,41	5,9	0,48	91,1	3,01	5,0	0,98	89,0	1,37	9,6	0,27
17	90,9	0,33	8,3	0,51	90,3	4,54	4,1	0,82	90,6	1,16	7,2	1,12
18	89,4	1,35	7,9	1,27	83,1	8,75	6,3	1,88	90,3	1,13	7,2	1,35
19	81,0	10,5	7,6	0,22	88,1	6,69	3,8	1,37	87,1	2,69	8,6	1,71
20	77,6	12,2	10,3	0,21	87,4	7,24	4,0	1,45	83,3	6,2	8,0	2,45
21	—	0,29	—	—	—	—	—	—	88,1	—	—	—
22	92,8	1,13	5,7	0,45	93,6	6,9	6,3	0,87	89,3	1,11	8,7	0,59
23	90,9	1,15	—	—	94,1	2,04	3,3	0,63	85,2	1,62	11,8	1,68
24	81,4	12,1	6,3	0,23	90,6	4,54	3,6	1,23	78,8	6,33	12,9	5,06
25	82,2	12,4	5,2	0,23	84,5	10,3	3,8	1,40	77,9	7,74	11,3	6,25
26	92,5	0,36	—	0,56	—	—	—	—	82,8	—	—	—
27	85,3	1,80	11,3	1,35	89,6	4,55	4,9	1,04	82,7	1,88	14,6	0,73
28	90,9	2,61	5,7	1,27	94,1	1,27	3,7	0,81	79,5	3,33	15,2	1,81
29	79,7	18,1	10,5	2,13	82,2	9,29	5,9	2,42	78,1	9,17	10,8	2,0
30	77,5	13,6	8,5	0,25	84,5	10,3	3,3	1,85	77,5	10,4	10,4	1,73

Примечание. Относительное содержание: 1 — белкового азота, 2 — нитратного азота, 3 — аминного азота и 4 — суммы амидного и аммиачного азота.

Практически при всех уровнях азотного питания ежа сборная отличается от других подопытных трав повышенным содержанием сырого протеина — 26%, а в пастбищном райграсе и тимофеевке, по нашим данным, колеблется в пределах 18—20%. По мере повышения доз азотного удобрения с N_0 до N_{400} , наблюдается относительное увеличение содержания сырого протеина у ежи сборной и у пастбищного райграса в среднем в два раза, а у тимофеевки несколько меньше.

Обычно, чем выше доза азотного удобрения, тем больше в сыром протеине небелковых азотистых соединений.

В табл. 4 приведены данные, характеризующие процентное отношение белковых и небелковых азотистых соединений в сыром протеине подопытных растений.

По мере увеличения фона азотного удобрения растет общее количество белковых и небелковых веществ, а относительное содержание белкового азота уменьшается.

Наши данные показывают, что относительное содержание аминного азота мало изменяется, а в некоторой степени растет относительное содержание суммы амидного и аммиачного азота. Интересно отметить, что у ежи сборной содержание аминного азота при KNO_3 ниже, чем при NH_4NO_3 , а у пастбищного райграса и тимофеевки наоборот.

Как было установлено, внесение малого количества азотного удобрения в почву значительно увеличивает урожай биомассы, а также содержание углеводов и белковых веществ в ней. Но применение высоких доз азотного удобрения приводит к относительному снижению водорастворимых углеводов, которые в свою очередь в некоторой степени влияют и на содержание сухого вещества биомассы.

Полученные нами данные о влиянии уровня азотного питания на содержание сухого вещества биомассы подопытных растений представлены на рис. 4—6. По этим данным можно сказать, что содержание сухого вещества при увеличении дозы удобрения с N_0 до N_{200} уменьшается в среднем от 7 до 12%. При дальнейшем увеличении уровня азотного питания содержание сухого вещества мало изменяется.

Исследование показало, что при использовании высоких доз нитратного удобрения нитраты могут накапливаться в сравнительно больших количествах в растениях. Таким образом, содержание нитратов в растениях довольно тесно коррелирует с уровнем нитратов в почве.

Необходимо отметить, что в наших опытах продукты восстановления нитратов (процесс имеет место при ассимиляции нитратов) были обнаружены в очень небольшом количестве, только в следах. Это обстоятельство свидетельствует о том, что, несмотря на величину содержания нитратов в ткани растений, лимитирующей стадией восстановления нитратов является первая ступень этого процесса, т. е. восстановление нитрата до нитрита, явление, которое находит подтверждение и в других работах (Ingle и др., 1963; Пейве, 1961; Кауп и др., 1970; Кауп, Роосалу, 1970).

Нами установлено, что по мере повышения доз азотного удобрения с N_0 до N_{400} , содержание сырого протеина, а также белкового азота увеличивается в среднем в два раза, при этом увеличивается и доля небелковых веществ, в частности на сумму амидного и аммиачного соединений.

Полученные нами данные не позволяют судить о благоприятном влиянии молибдена и ванадия на процесс ассимиляции нитратов подопытными растениями. Возможно, что эффект этих микроэлементов в случае злаковых трав незначителен. К аналогичному выводу пришли и другие авторы (Анспок, 1961).

ЛИТЕРАТУРА

- Анспок П. И., 1961. Результаты полевых опытов с микроэлементами в колхозах и совхозах Латвийской ССР. В кн.: Микроэлементы и урожай. III. Рига : 141—158.
- Ахламова Н. М., 1969. Содержание азотистых и углеводистых соединений в луговых злаковых травах в зависимости от доз азотных удобрений. В кн.: Удобрение пастбищ азотом. М.
- Власюк П. А., Ленденская Л. Д., Оноприйчук О. Г., 1966. Влияние ванадия и молибдена на активность нитратредуктазы в клеточных структурах растений. Докл. ВАСХНИЛ (12).
- Глаголева Г. А., 1962. Микрометод определения аминного азота. В кн.: Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. М. : 66—70.
- Кауп Ю., Лийв Я., Роосалу Валве, 1970. Влияние уровня азотного питания на активность и адаптивный характер нитратредуктазы некоторых трав. Изв. АН ЭССР. Биол. 19 (3) : 259—265.
- Кауп Ю. Ю., Роосалу В. П., 1970. Исследование влияния уровня азотного питания на активность некоторых оксидоредуктаз злаковых трав. Физиол. растений 17 (6) : 1169—1174.
- Кейз А. А., 1957. Некоторые вопросы отравления нитратами. В кн.: Новое в кормлении сельскохозяйственных животных. IV.
- Насон А., 1962. Роль ванадия и молибдена в обмене веществ у растений и животных. В кн.: Микроэлементы. М.
- Пейве Я. В., 1961. Биохимическая роль молибдена и применение его в сельском хозяйстве. В кн.: Микроэлементы и урожай. Тр. Ин-та биологии АН Латв. ССР.
- Пейве Я. В., Жизневская Г. Я., 1961. Действие молибдена и меди на активность нитратредуктазы в растениях. В кн.: Микроэлементы и урожай. Тр. Ин-та биологии АН Латв. ССР : 257—272.
- Ястрембович Н. И., Каненин Ф. Л., 1962. Определение углеводов и растворимых соединений азота в одной навеске растительного материала. Рост и продуктивность растений, вып. 23 : 119—130.
- Bradley W. B., Eppson H. F., Beath O. A., 1940. Livestock poisoning by oat hay and other plants containing nitrate. Wyom. Agr. Exptl. Sta. Bull. (241).
- Frear D. S., Burell R. C., 1955. Spectrophotometric method for determining hydroxylamine reductase activity in higher plants. Analyt. Chem. 27 : 1664—1670.
- Hageman R. H., Flesher D., 1960. Nitrate reductase activity in corn seedlings as affected by light and nitrate content of nutrient media. Plant Physiol. (35) : 700—708.
- Ingle J., Joy K. W., Hageman R. H., 1963. The regulation of activity of the enzymes involved in the assimilation of nitrate by higher plants. Biochem. J. 100 (3) : 577—588.
- Jones D. I. H., Griffith G., 1965. Reduction of nitrate to nitrite in moist feeds. J. Sci. Food and Agric. (16) : 721—725.
- Nicholas D. J. D., Nason A., 1957. Determination of nitrate and nitrite. Methods in Enzymology III. N.-Y.
- Nason A., 1962. Enzymatic pathway of nitrate. Nitrite and hydroxylamine metabolisms. Bacteriol. Revs 26 (1) : 16—41.
- Spencer D., 1959. DPNH — specific nitrate reductase from germinating wheat. Aust. J. Biol. Sci. 12 (2) : 181—195.
- Steger H., 1966. Nitratspeicherung in der Pflanze und ihre Einflüsse und Auswirkungen auf Leistung und Gesundheit bei Rindern und Schweinen. Fortschrittsberichte für die Landwirtschaft. I. DDR Akad. der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.
- Wilson J. K., 1943. Nitrate in plants: its relation to fertilizers injury, changes during silage making, and indirect toxicity to animals. J. Amer. Soc. of Agron. 35 : 279—290.

JURI KAUP, VALVE ROOSALU, HERMAN MICHELSON

LÄMMASTIKVÄETISE FOONI, MOLÜBDEENI JA VANAADIUMI MÕJUST LÄMMASTIKUÜHENDITE SISALDUSELE MÕNEDES KÕRRELISTES HEINTAIMEDES

Resümee

Uuriti lämmastikväetise fooni ning mikroelementide molübdeeni ja vanaadiumi mõju mitmesuguste orgaaniliste ja anorgaaniliste lämmastikuühendite sisaldusele keraheinas (*Dactylis glomerata*), karjamaaraiheinas (*Lolium perenne*) ja timutis (*Phleum pratense*). Leiti, et nitraadid võivad mainitud heintaimedes akumul eeruda suhteliselt suurtes kogustes, kusjuures nitraatse lämmastiku sisaldus kuivaines küünib vastavalt taime liigile kuni 0,71%-ni (N_{400}). Lämmastikväetise fooni suurenemisega $N_0 \dots N_{400}$ suurenes nii toorproteiini- kui ka valgusisaldus uuritavates heintaimedes keskmiselt kahekordseks. Ei molübdeen ega vanaadium ei soodustanud oluliselt nitraatse lämmastiku assimilatsiooni.

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse
Teadusliku Uurimise Instituut

Toimetusse saabunud
20. VII 1970

JURI KAUP, VALVE ROOSALU, HERMAN MICHELSON

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE LEVEL OF NITROGEN FERTILIZER AND SOME TRACE ELEMENTS (MOLYBDENUM AND VANADIUM) ON THE CONTENT OF NITROGEN COMPOUNDS IN SOME GRAMINACEOUS GRASSES

Summary

The effects of nitrogen fertilizer level (N_0 to N_{400} kg/ha) and molybdenum and vanadium on the content of different nitrogen compounds in orchard grass (*Dactylis glomerata*), perennial ryegrass (*Lolium perenne*) and timothy (*Phleum pratense*) was investigated.

It was found that nitrate may accumulate in relatively large amounts in plants (0,71% $N(NO_3^-)$ in the case of orchard grass).

It was demonstrated that in the course of experiments from N_0 to N_{400} the content of protein in grasses increased approximately twice.

No effect of molybdenum or vanadium on the assimilation process of nitrate was observed in the plants investigated.

Estonian Research Institute
of Agriculture and Land Improvement

Received
July 20, 1970