

УДК 633.2.03.031:631.862.2

ВЛИЯНИЕ ЖИДКОГО НАВОЗА НА КАЧЕСТВО МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

Н. Г. АНДРЕЕВ, Ю. А. МОСКВИЧЕВ, Л. Г. ГАЛАКТИОНОВА

(Кафедра луговодства)

При организации промышленного производства молока и мяса необходимо решение такой важной проблемы, как эффективная утилизация в сельскохозяйственном производстве огромных количеств жидкого навоза, образующегося на животноводческих комплексах при бесподстилочном содержании животных. Жидкий навоз является ценным органическим удобрением и должен использоваться прежде всего при выращивании кормовых культур. Наиболее эффективно и экономично осуществлять его внесение с водой при дождевании большими дозами. Уже имеются данные о значительном повышении урожаев кормовых культур и плодородия почвы в результате применения жидкого навоза, однако требуются дальнейшие исследования влияния больших его доз на качество получаемого корма, в частности на качество зеленой массы многолетних трав.

С этой целью нами были проведены 4-летние опыты (1974—1977) в совхозе «Коломенский» Коломенского района Московской области.

Методика и условия проведения опытов

По климатическим условиям хозяйство относится к третьему агроклиматическому району, где испаряемость превышает количество атмосферных осадков в 1,35 раза. Даже во влажные годы возможны засушливые периоды, когда резко падает урожайность многолетних трав и требуется дополнительное орошение. Влагообеспеченность здесь равна 0,6—0,7.

Во время проведения опытов обеспеченность осадками по годам сложилась следующим образом: в 1974 г. за теплый период выпало 299,1 мм осадков, или 97,7 % нормы, в 1975 г. — 246,5 мм, или 80,5 % нормы. Два последующих года были более влажными и количество осадков в вегетационный период 1976 г. превышало норму на 10,1 %, в 1977 г. — на 43,8 %.

Средняя суточная температура в этот период в 1974 и 1976 гг. была ниже нормы, в 1975 г. — выше, в 1977 г. — на уровне средней многолетней.

Почвы опытного участка относятся к дерново-среднеподзолистым среднесуглинистым. В слое 0—50 см содержание гумуса по Тюрину — 0,62 %, P_2O_5 по Кирсанову — 3,6 мг, K_2O на пламенном фотомет-

ре — 8,8 мг на 100 г почвы, pH 5,4, объемная масса — 1,63 г/см³, плотность — 2,70 г/см³, общая скважность — 40,6 %, влажность завядания — 8,52 %, предельная влагоемкость (ППВ) — 23,7 % от массы абсолютно сухой почвы. Грунтовые воды залегают на глубине более 4—5 м и практически не влияют на водообеспечение трав.

Травостой на опытном участке преимущественно злаковый, 5-го года пользования. В 1973 г. осенью был проведен подсев красного клевера и тимopheевки луговой. Весной 1974 г. травостой участка был представлен бобово-злаковой травосмесью в следующем составе: бобовые — 52,5 %, овсяница луговая — 20,8, ежа сборная — 11,4, тимopheевка луговая — 3,1, мятлик луговой — 9,4, разнотравье — 3,2 %.

В опыте было 5 вариантов: 1 — контроль — орошение водой, поливная норма 600 м³/га, 2—5 — внесение в четыре срока жидкого навоза в дозах соответственно 200, 300, 400 и 500 м³, поливная норма та же, что и в контроле (чистая вода + доза жидкого навоза). Следовательно, нормы внесения навоза в этих вариантах составили 800, 1200, 1600 и 2000 м³. Расчет их производился по азоту. Используемая для полива удобрительная смесь, состоящая из жидкого навоза и чистой воды, имела следующий состав: $N_{обм}$ — 0,099 %, NH_4 — 0,051 %, P_2O_5 — 0,056 %, K_2O — 0,084 %.

Внесение жидкого навоза в смеси с водой на опытные делянки осуществлялось специальной дождевальной установкой (на базе «Волжанки»), представляющей собой колесный трубопровод длиной 88 м, на котором установлены насадки, оборудованные задвижками для подачи определенного количества жидкого навоза. Насадки устанавливались на трубопроводе через каждые 6 м, а радиус полета поливной струи составлял 10 м, что обеспечивало равномерное распределение жидкого навоза на опытных делянках.

Влажность почвы определяли с апреля по октябрь в 4-кратной повторности.

Оросительная норма в опытах в годы исследований колебалась от 2400 до 3300 м³, что обеспечивало верхний предел оптимальной влагообеспеченности на уровне ППВ, а нижний — 70 % ППВ. При таком режиме орошения влажность расчет-

Урожайность многолетних трав
1974—1977 гг.
(ц сухого вещества на 1 га)

Варианты опыта (нормы жидкого навоза, м ³)	1974	1975	1976	В среднем за 3 года	1977, последействие
1 (контроль)	47,4	41,9	32,5	40,6	35,6
2 (800)	92,9	105,4	104,2	100,8	67,9
3 (1200)	102,7	123,5	124,1	116,8	83,4
4 (1600)	110,6	148,0	131,8	130,4	101,1
5 (2000)	129,4	161,2	144,8	145,1	114,2
НСР ₀₅	14,7	24,9	22,7	11,6	13,4

ного слоя почвы 0—40 см находилась в основном в пределах 85—95% ППВ.

Урожайность многолетних трав учитывали укосным методом, во время уборки отбирали образцы для анализов на химический состав, которые выполнялись по общепринятым методикам. Размер делянок 50 м², расположение их рендомизированное. Повторность опыта 4-кратная.

При высоких нормах жидкого навоза бобовые травы были полностью вытеснены из травостоя группой злаковых компонентов, в результате чего образовался богатый верховыми злаками травостой, состоящий из ежи сборной, овсяницы луговой, мятлики луговой, тимopheвки луговой. При этом урожай трав не только не снизился, но даже увеличился и самым высоким оказался в 1975 г. (на следующий год после выпадения бобовых). Плотность травостоя на опытном участке вначале исследования в 1974 г. в среднем составила 2683 побега и ветви на 1 м². При удобрении жидким навозом густота стояния трав была в 1,4—1,5 раза больше, чем в контроле, и к концу вегетации 1976 г. в вариантах 2—5 на 1 м² приходилось по 2737 побегов, а в контроле — 1854.

При высоких нормах жидкого навоза наиболее бурно развивалась ежа сборная, затем мятлики луговой и овсяница луговая. Однако на 2-й год эксперимента овсяница луговая и тимopheвка не выдерживали самых высоких норм жидкого навоза (варианты 4 и 5) и их участие в травостое стало уменьшаться. Вместе с тем следует отметить, что овсяница луговая более вы-

Содержание органических веществ в многолетних травах
(% от сухой массы).
Опыты 1974—1977 гг.

Таблица 2

Варианты опыта (нормы жидкого навоза, м ³)	1974	1975	1976	В среднем за 3 года	1977, последействие
Сырой белок					
1 (контроль)	18,86	20,42	17,95	19,08	16,39
2 (800)	21,30	22,00	22,06	21,78	17,89
3 (1200)	22,21	25,50	22,87	23,53	19,04
4 (1600)	23,24	26,42	24,27	24,64	19,89
5 (2000)	23,80	26,73	26,21	25,91	20,39
Сырой жир					
1 (контроль)	3,01	2,86	2,92	2,93	2,17
2 (800)	3,21	3,04	3,10	3,11	2,29
3 (1200)	3,30	3,15	3,24	3,23	2,39
4 (1600)	3,45	3,24	3,38	3,35	2,63
5 (2000)	3,58	3,52	3,55	3,55	2,80
Сырая клетчатка					
1 (контроль)	24,28	31,55	27,81	27,88	30,71
2 (800)	24,83	30,81	28,03	27,89	28,55
3 (1200)	24,39	30,51	28,14	27,68	28,34
4 (1600)	24,83	30,14	28,93	27,96	29,69
5 (2000)	24,76	30,08	28,49	27,77	28,98
БЭВ					
1 (контроль)	42,74	34,60	40,30	39,21	40,28
2 (800)	38,94	30,45	35,48	38,29	40,41
3 (1200)	38,32	28,99	34,05	37,12	39,05
4 (1600)	36,59	28,25	31,69	32,18	36,48
5 (2000)	35,67	26,35	29,63	30,55	37,93

Содержание минеральных веществ в многолетних травах
(% от сухой массы). Опыты 1974—1977 гг.

Варианты опыта (нормы жидкого навоза, м ³)	1974	1975	1976	В среднем за 3 года	1977, последнее действие
Фосфор					
1 (контроль)	0,46	0,53	0,52	0,50	0,49
2 (800)	0,49	0,56	0,61	0,56	0,55
3 (1200)	0,52	0,58	0,70	0,61	0,57
4 (1600)	0,55	0,68	0,73	0,64	0,60
5 (2000)	0,58	0,71	0,77	0,68	0,63
Калий					
1 (контроль)	2,19	1,91	1,83	1,98	1,77
2 (800)	2,88	3,05	2,95	2,96	2,26
3 (1200)	3,05	3,32	3,33	3,23	2,56
4 (1600)	3,22	3,66	3,54	3,47	2,84
5 (2000)	3,35	3,90	3,77	3,67	3,14
Кальций					
1 (контроль)	0,62	0,48	0,51	0,56	0,45
2 (800)	0,83	0,57	0,59	0,66	0,49
3 (1200)	0,83	0,57	0,54	0,65	0,48
4 (1600)	0,76	0,54	0,51	0,60	0,48
5 (2000)	0,78	0,52	0,47	0,59	0,46
Магний					
1 (контроль)	0,65	0,53	0,50	0,55	0,40
2 (800)	0,84	0,92	0,56	0,78	0,51
3 (1200)	0,80	0,86	0,57	0,74	0,52
4 (1600)	0,79	0,76	0,52	0,69	0,49
5 (2000)	0,69	0,55	0,52	0,59	0,42
Сырая зола					
1 (контроль)	11,10	10,55	11,02	10,89	10,45
2 (800)	11,71	11,73	11,33	11,59	10,85
3 (1200)	11,76	11,85	11,70	11,77	11,16
4 (1600)	11,88	11,95	11,73	11,85	10,64
5 (2000)	12,09	12,30	12,12	12,17	9,93

нослива к таким нормам жидкого навоза, чем тимефеевка луговая.

Урожайность многолетних трав в опытных вариантах в 2,5—3,6 раза превышала контрольную. Значительным оказалось и последствие высоких норм жидкого навоза: урожайность многолетних трав в 1977 г. в вариантах 2—5 была на 90,7—220,7 % выше, чем в контроле.

Существенно влиял жидкий навоз и на химический состав трав [1].

Из табл. 2 видно, что при внесении жидкого навоза содержание сырого белка в травах увеличилось в среднем за 3 года на 2,7—6,8 % к контролю (19,1%), при этом накопление общего азота в растениях составило 3,7—4,2 %. Это объясняется тем, что при орошении жидким навозом растения более полно усваивают легкодоступные питательные вещества [5].

В 1977 г., когда изучалось последствие жидкого навоза, в вариантах 2—5 содер-

жание сырого белка в многолетних травах было на 1,5—4 % больше, чем в контроле.

Наблюдалось увеличение содержания жира в растительной массе под действием жидкого навоза (в среднем за 3 года разница по отношению к контролю составила 0,15—0,61 %). Достаточно заметным было и последствие удобрения на этот показатель (разница 0,12—0,63 %).

Уровень «сырой» клетчатки в сеяных травах 25—30 % от сухого вещества считается близким к оптимальному [2]. Недостаток или избыток ее отражается на обмене веществ и продуктивности животных. В нашем опыте не наблюдалось повышения содержания «сырой» клетчатки в многолетних травах при внесении высоких доз жидкого навоза. В опытных вариантах оно составляло в среднем 27,9—27,7 %, в контроле — 27,9 %. Последствие жидкого навоза на содержание «сырой» клетчатки в травах также не прослеживалось.

С повышением доз жидкого навоза заметно снижалось содержание безазотистых экстрактивных веществ. Так, если в контроле и варианте 2 оно составило 39,2 и 38,3 %, то в варианте 5 — только 30,5 %. В 1977 г. безазотистых экстрактивных веществ в опытных вариантах было меньше, чем в контроле (разница 0,13—2,35 %).

Среди показателей качества корма важное значение имеет минеральный состав [3, 5]. При внесении высоких доз жидкого навоза заметно изменялось содержание минеральных веществ в растительной массе (табл. 3).

Так, отмечалось повышение содержания фосфора (разница по отношению к контролю составила 0,06—0,18 %). Это наблюдали и другие исследователи [6].

Увеличивалось также содержание калия в растительной массе. Если в контроле оно было равно 2,0 %, то в вариантах 4 и 5 — 3,5 и 3,8 %, т. е. оказалось выше оптимального (3 %) [6]. По-видимому, повышенные дозы вносимого с навозом азота способствовали усиленному потреблению калия из почвы [7].

Содержание кальция и магния в многолетних травах при внесении жидкого навоза было выше контрольного, равного соответственно 0,50 и 0,53 % (разница 0,05—0,12 и 0,04—0,19 %). Оптимальным уровнем содержания кальция в корме считается 0,50—0,75 % [4, 5], магния — в пределах 0,78 %.

На удобряемых делянках под влиянием жидкого навоза увеличивалось содержание сырой золы (разница по отношению к контролю 0,7—1,3 %).

Характер последствия жидкого навоза на минеральный состав растительной массы был таким же, как и действия.

При оценке целесообразности высоких доз азотных удобрений важным показателем является содержание нитратов в мно-

голетних травах [6]. Их уровень в кормах выше 0,3 % считается недопустимым.

По нашим данным, при высоких нормах жидкого навоза (800—2000 м³/га за вегетацию) количество нитратов в сухой массе трав в среднем за 3 года составляло 0,13—0,28 %. Следует отметить, однако, что этот показатель зависит также от метеорологических условий. В конце вегетации 1975 г. стояла жаркая погода и в засушливых условиях накопление нитратов повышалось в удобряемых вариантах до 0,48—0,82 %. Последствие навоза выразилось также и в накоплении нитратов в корме. Так, на удобряемых делянках количество их в 1,5—2,5 раза превышало контроль.

Выводы

1. В условиях Нечерноземной зоны применение высоких норм жидкого навоза в смеси с поливной водой способом дождевания позволяет увеличивать урожайность многолетних трав злаковой травосмеси в 2,5—3,6 раза и при этом улучшать качество корма.

2. Содержание сырого белка в корме заметно увеличивалось при нормах жидкого навоза 800—1200 м³ (разница по отношению к контролю составляла 2,7—4,4 %).

3. Под влиянием жидкого навоза в многолетних травах повышалось содержание фосфора в среднем до 0,56—0,68 % (в контроле 0,50 %), калия — до 2,96—3,23 % (в контроле 1,98 %), кальция и магния — соответственно до 0,50—0,68 и 0,69—0,78 %.

4. При внесении жидкого навоза дозами 200—300 м³/га в четыре срока за вегетацию (нормы 800—1200 м³/га) содержание нитратов и калия в многолетних травах не превышало критического для животных уровня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. Использование жидкого бесподстильного навоза на орошаемых пастбищах. М., «Колос», 1975. — 2. Белоносов Н. И. и др. Определение питательности кормов в хозяйстве. М., «Колос», 1968. — 3. Буткявичене А. А. Кормление высокопродуктивных коров. Л., «Колос», 1973. — 4. Дмитриченко А. П. и др. Кормление с.-х. жи-

вотных. М.—Л., Сельхозгиздат, 1961. — 5. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. М., Сельхозгиздат, 1961. — 6. Кутузова А. А. и др. Культурные пастбища в молочном скотоводстве. М., «Колос», 1974. — 7. Никитишен В. И., Репина О. А. Изменение некоторых форм калия в серой лесной почве под влиянием систематического применения удобрений. — *Агрохимия*, 1978, № 6, с. 35.

Статья поступила 7 февраля 1979 г.

SUMMARY

In supplying high rates of liquid manure (800—2000 м³) with irrigation water by sprinkling, there was an average increase in the amount of crude protein (up to 21.8—25.9 %) and crude fat (up to 3.1—3.5 %) in the green mass of perennial grasses during 1974—1976. The amount of crude cellulose practically remained unchanged and was within 27.9—27.8 %, the amount of phosphorus increased up to 0.56—0.68 %, that of potassium — up to 2.96—3.67 %; the amount of calcium and magnesium was reduced up to 0.66—0.59 % and 0.49—0.46 % respectively.