

УДК 631.862.2:[631.452+633.11\*324]+633.256

## ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ ПРИ УДОБРЕНИИ ЖИДКИМ НАВОЗОМ

ТРЕТЬЯКОВ Н. Н., ГУСЕВ Г. С., ОСИПОВА Е. Ф.  
(Кафедра растениеводства)

Одним из самых действенных способов интенсификации земледелия нечерноземной зоны является применение удобрений и особенно навоза [6, 8], в котором содержатся все питательные вещества, необходимые растениям. Наряду с этим под влиянием длительного систематического применения навоза улучшаются свойства почвы, создаются условия для более эффективного использования растениями минеральных удобрений.

При специализации и концентрации животноводства на промышленной основе возникает проблема бесподстилочного содержания животных и применения получаемого при этом значительного количества жидкого навоза.

Как в отечественной, так и в зарубежной литературе сообщалось о том, что жидкий навоз по своему влиянию на урожайность сельскохозяйственных культур не уступает подстилочному навозу [1, 3, 4, 7, 10—15]. Однако исследований использования жидкого навоза для получения планируемых урожаев зерновых культур в орошаемых условиях центральных областей нечерноземной зоны еще не проводилось.

В связи с этим в 1975—1977 гг. в Подольском районе Московской области нами изучалось влияние расчетных доз жидкого навоза, минеральных удобрений и их сочетаний при орошении на плодородие дерново-подзолистой почвы, засоренность посевов, пораженность растений болезнями, величину и качество урожая зерновых культур.

### Условия и методика

Работа проводилась в двухфакторном стационарном опыте, заложенном в 1974 г. в полях севооборотов экспериментального мясо-молочного совхоза «Вороново». Повторность полевого опыта — 3-кратная, площадь делянок — 340 м<sup>2</sup>, расположение вариантов — рендомизированное.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая на покровном суглинке. Содержание гумуса по Тюрину в слое 0—20 см — 1,64—2,0%, легкогидролизуемого азота по Тюрину — Кононовой — 6,0—8,3 мг, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> по Кирсанову — 24,8—35,0 мг, К<sub>2</sub>О по Маслово — 16,0—21,0 мг на 100 г почвы; рН<sub>сол</sub> — 5,9—6,3.

Зерновые культуры — озимая пшеница Мироновская 808 и ячмень Московский 121 — возделывали в двух трехлетних севооборотных звеньях, развернутых как в пространстве, так и во времени. Чередование культур в 1-м звене: кормовая свекла — однолетние травы — озимая пшеница; во 2-м: кукуруза на силос — кормовая свекла — ячмень.

Изучали четыре варианта: 1 — без удобрений; 2 — минеральные удобрения ( $N_{230}P_{150}K_{150}$  под озимую пшеницу и  $N_{150}P_{60}K_{60}$  под ячмень); 3 — жидкий навоз по 80 т/га; 4 — минеральные удобрения + жидкий навоз ( $N_{130}+40$  т жидкого навоза на 1 га и  $N_{80}+40$  т/га жидкого навоза соответственно).

Удобрения вносили в расчете получить урожайность озимой пшеницы 50, ячменя — 45 ц/га. При этом учитывали вынос NPK с урожаем, содержание питательных веществ в почве и коэффициент их использования из почвы и удобрений. Дозы жидкого навоза рассчитывали по потребности растений в элементах питания и прежде всего в азоте. Содержание их в жидком навозе было следующим: азота общего — 0,35—0,42%, азота аммиачного — 0,18—0,30%, фосфора ( $P_2O_5$ ) — 0,12—0,20%, калия ( $K_2O$ ) — 0,26—0,39%. Навоз вносили с помощью РЖТ-16, агрегатируемого с тракторами типа К-700.

На производственных участках озимую пшеницу размещали по плану многолетних злаковых трав 3-го года пользования и чистому пару. В первом случае жидкий навоз вносили в расчете на планируемую урожайность 50 ц/га в количестве 90—100 т/га, во втором, где чистый пар одновременно является и местом для утилизации непрерывно поступающего жидкого навоза в летний период, — 180—200 т/га.

Агротехника возделывания зерновых — общепринятая для хозяйств Московской области.

Жидкий навоз и минеральные фосфорно-калийные удобрения запахивали при зяблевой вспашке на глубину 25—27 см под ячмень и при основной вспашке под озимую пшеницу. В чистом пару жидкий навоз запахивали по мере вывозки его в поле в течение мая, июня и начала июля на глубину 27—30 см. Азотные удобрения (аммиачную селитру) вносили под предпосевную культивацию или дискование зяби и в подкормку.

Посев озимой пшеницы проводили в конце третьей декады августа и в начале сентября, а ячменя — в первую декаду мая, когда почва прогревалась до 5—7°.

Уход за зерновыми состоял из подкормок, ранневесеннего боронования озимой пшеницы, обработки аминной солью 2,4-Д вместе с препаратом тур (0,8 и 7 кг д.в. на 1 га) и поливов — 350 м<sup>3</sup>/га в начале третьей декады июня в 1975 г., 250 м<sup>3</sup>/га — в начале первой декады июля в 1977 г. На производственных участках поливов не проводили во все годы опыта, а на опытном участке — в 1976 г., так как запасы влаги в почве в этом году колебались от 76,3 до 114,6% полной полевой влагоемкости.

Вегетационные периоды 1975, 1976 и 1977 гг. резко различались по метеорологическим условиям. В 1975 и 1977 гг. они были теплыми, с достаточно равномерным распределением осадков и в целом благоприятными для роста и развития зерновых культур. В 1976 году период вегетации отличался избыточным количеством осадков и пониженными температурами, что обусловило снижение урожайности культур, особенно ячменя.

Полевые и лабораторные исследования проводились по методикам, принятым в научно-исследовательских учреждениях. Урожай учитывали сплошным способом, полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

### Результаты исследований

Применение расчетных доз жидкого навоза, минеральных удобрений и их сочетаний в условиях регулируемого водного режима обеспечило получение урожаев зерновых культур, близких к планиваемым или превышающих их как на опытном участке, так и в полях севооборотов (табл. 1 и 2).

## Урожайность озимой пшеницы

Варианты удобрения и предшественник	Урожай зерна, ц/га		В среднем за 2 года, % к планируемому	Сбор сухого вещества в среднем за 2 года, ц/га
	1976 г.	1977 г.		
Опытное поле				
Без удобрений	23,6	24,8	—	49,9
Минеральные удобрения	47,8	54,5	102,3	121,6
Жидкий навоз	45,7	51,8	97,5	109,5
Минеральные удобрения + жидкий навоз	53,0	56,7	109,7	126,5
НСР <sub>05</sub>	5,1	5,3		
Производственный участок				
Многолетние травы	40,8	44,7	85,5	98,5
Чистый пар	46,4	50,8	97,2	124,3

Таблица 2

## Урожайность ячменя

Варианты удобрения	Урожай зерна, ц/га			В среднем за 3 года, % к планируемому	Сбор сухого вещества в среднем за 3 года, ц/га
	1975* г.	1976 г.	1977 г.		
Без удобрений	26,5	17,9	28,1	—	46,5
Минеральные удобрения	42,8	32,0	43,6	87,7	92,5
Жидкий навоз	41,9	26,4	46,9	85,3	83,7
Минеральные удобрения + жидкий навоз	44,5	33,9	45,4	91,7	88,6
НСР <sub>05</sub>	4,1	3,9	5,0	—	—

\* Учет урожая проведен по пробным снопам.

Различия между средними за период опыта урожаями культур при внесении только НРК или жидкого навоза незначительны и статистически недостоверны. Совместное внесение жидкого навоза и минеральных удобрений способствовало получению максимальных урожаев озимой пшеницы и ячменя.

Внесение больших (до 200 т/га) доз жидкого навоза в чистом пару незначительно повышало урожай первой культуры — озимой пшеницы (на 5,6—6,1 ц/га), однако его последствие резко возрастало на второй культуре — однолетних травах, урожай зеленой массы которых увеличивались в 1,6 раза и составили при посеве по многолетним травам 285, по чистому пару — 386 ц/га.

Различия в урожаях по фонам удобрений обуславливались неодинаковым влиянием применяемых систем удобрения (органической, минеральной и органо-минеральной) на почвенное плодородие.

Известно, что из физических свойств особое значение для почвенного плодородия имеет плотность сложения (или объемная масса) почвы, определяющая водный, воздушный, тепловой пищевой режимы и микробиологическую деятельность, т. е. условия, в которых протекают химические и биологические процессы, так или иначе влияющие на развитие растений.

Из приведенных в табл. 3 данных видно, что в первые два года применения удобрений плотность существенно не различалась по вариантам и лишь на третий год (1977) наблюдалось снижение этого показателя (на 0,10—0,14 г/см<sup>3</sup>) на фонах органического удобрения. При возделывании ячменя (1977 г.) оптимальная для роста и развития плотность

почвы (1,2—1,3 г/см<sup>3</sup>) была в слое 0—20 см по жидкому навозу, а в контроле и на минеральном фоне лишь в слое 0—10 см. Под озимой пшеницей почва уплотнялась больше, особенно в дождливом 1976 г.

Влагообеспеченность озимой пшеницы и ячменя была достаточной на протяжении вегетации, за исключением отдельных периодов. В эти периоды проводились поливы. Существенных различий между вариантами по данному показателю не наблюдалось.

Изучение биологической активности микрофлоры почвы по степени и скорости распада льняной ткани и выделению углекислого газа почвой показало, что используемые удобрения способствовали развитию микроорганизмов в почве. Скорость разложения льняной ткани увеличивалась за время вегетации зерновых культур в 1,4—1,6 раза (табл. 4). Особенно интенсивно шло разложение в почве под ячменем в вариантах, где был запахан жидкий навоз. Существенных различий в разложении ткани под озимой пшеницей на разных фонах удобрения как в 1976, так и в 1977 гг. не наблюдалось.

Качественный состав микрофлоры, разлагающей органическое вещество почвы, определяли визуально по появлению цветных пятен на льняной ткани [2].

В вариантах с жидким навозом и навозом с минеральными удобрениями спустя месяц после разложения в почве ткань теряла первоначальный цвет и сплошь покрывалась коричневыми и ярко-желтыми пят-

Т а б л и ц а 4

Степень разложения льняной ткани в слое 0—20 см и продуцирование CO<sub>2</sub> почвой, 1977 г.

Варианты удобрения	Разложение льняной ткани, % к исходной массе				Выделение CO <sub>2</sub> почвой в среднем за вегетацию, мг/кг·ч	
	под оз. пшеницей		под ячменем		оз. пшеница	ячмень
	с 30/V по 30/V I	с 30/V по 30/V II	с 30/V по 30/V I	с 30/V по 30/V II		
Без удобрений	32,4	58,3	44,0	61,3	1,34	1,63
Минеральные удобрения	45,4	79,4	52,2	87,4	1,78	1,94
Жидкий навоз	49,9	82,3	72,1	96,7	2,34	2,70
Минеральные удобрения + жидкий навоз	52,0	82,0	71,8	91,8	2,45	2,68

нами. Это свидетельствует о том, что в почве развивались бактерии *Cytophaga* и *Cellvibrio*.

При двухмесячной экспозиции наряду с желтыми и коричневыми появлялись темные пятна, говорящие о присутствии актиномицетов, а также большое количество пятен разъедания, равномерно расположенных по ткани, что свидетельствовало о преобладании бактериального

типа минерализации клетчатки. К концу третьего месяца льняная ткань полностью распалась.

Другая картина наблюдалась в вариантах без удобрений и с минеральными удобрениями. Обесцвечивание ткани происходило постепенно и заканчивалось к концу второго месяца разложения. Преобладающими были пятна черного цвета, реже белого, что указывало на участие грибов в разложении клетчатки.

Т а б л и ц а 5

Динамика содержания растворимых форм NPK под озимой пшеницей (мг на 100 г абсолютно сухой почвы) в слое почвы 0—20 см в 1977 г.

Варианты удобрения	$\frac{\text{NO}_3^-}{\text{NH}_4^+}$			$\text{P}_2\text{O}_5$			$\text{K}_2\text{O}$		
	19/V	17/VI	1/VIII	19/V	17/VI	1/VIII	19/V	17/VI	1/VIII
	Без удобрений	0,2 Сл.	Сл. Сл.	Сл. Сл.	22,7	20,5	22,8	7,9	7,8
Минеральные удобрения	0,6 Сл.	10,2 13,3	11,2 8,6	26,3	30,3	40,3	11,9	11,3	11,6
Жидкий навоз	0,6 Сл.	8,1 15,7	28,6 18,7	28,1	31,3	35,3	12,4	11,9	14,6
Минеральные удобрения + жидкий навоз	0,5 Сл.	8,7 14,6	22,5 16,5	28,3	33,7	40,3	13,7	10,2	11,8

Пятна разъедания появлялись после двух месяцев выдерживания полотна в почве. К концу третьего месяца их количество возрастало, увеличивалась также и интенсивность разъедания. Процесс разрушения льняной ткани проходил менее энергично, и к концу третьего месяца разложившаяся ее часть составляла 74—89% первоначальной массы.

Таким образом, жидкий навоз способствовал размножению более требовательных к условиям питания микроорганизмов — актиномицетов, *Cytophaga*, *Cellvibrio* и др., в результате чего в распаде клетчатки получал преимущество бактериальный процесс. В почве без удобрений и с NPK целлюлозоразлагающие микроорганизмы были представлены главным образом грибами, и минерализация клетчатки происходила очень медленно.

Выделение  $\text{CO}_2$  почвой увеличивалось в 1,2—1,8 раза в результате применения удобрений.

Повышение биогенности почвы под влиянием удобрений способствовало мобилизации элементов питания растений.

Определение NPK в почве проводили в фазы начала выхода в трубку, колошения и во время уборки (табл. 5 и 6).

Содержание аммиачного и нитратного азота под озимой пшеницей и ячменем во время роста растений было практически одинаковым в вариантах с удобрением. Объясняется это тем, что образовавшиеся при аммонификации и нитрификации  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{NO}_3^-$  сразу же поглощаются растениями, и, следовательно, действие различных систем удобрения на содержание в почве аммиачного и нитратного азота нивелируется. Однако к моменту окончания роста нами наблюдалось увеличение растворимых форм азота в вариантах с жидким навозом.

Вместе с тем данные о динамике подвижного фосфора под зерновыми культурами свидетельствуют о том, что наиболее благоприятно условия для деятельности почвенных микроорганизмов складывались в вариантах с удобрениями. К середине и концу вегетации содержание фос-

## Динамика содержания растворимых форм NPK под ячменем в слое почвы 0—20 см

Варианты удобрения	$\frac{NO_3^-}{NH_4}$			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	7/VI	12/VI	18/VI	7/VI	12/VI	18/VI	7/VI	12/VI	18/VI
	Без удобрений	5,6 3,6	Сл. Сл.	4,7 2,8	8,7	11,5	15,4	9,1	9,7
Минеральные удобрения	26,2 8,8	14,1 3,8	25,8 9,6	19,9	21,4	24,8	14,1	16,2	20,5
Жидкий навоз	13,6 32,7	16,8 10,5	31,6 11,8	18,0	20,9	25,7	17,2	19,8	23,7
Минеральные удобрения + жидкий навоз	23,6 18,6	10,4 8,6	27,4 12,2	22,7	22,8	25,5	13,7	15,0	20,3

форной кислоты при всех изучаемых системах удобрения, как правило, возрастало, однако в варианте с жидким навозом и минеральными удобрениями этот процесс протекал интенсивнее.

Существенных различий в содержании K<sub>2</sub>O по системам удобрения не наблюдалось.

Значительный интерес для современного земледелия представляет влияние жидкого навоза на засоренность посевов и на пораженность растений болезнями, поскольку сорняки и болезни причиняют огромный ущерб сельскому хозяйству, резко снижая урожай и его качество, уменьшая эффективность удобрений, орошения и других агротехнических мероприятий [5].

Засоренность посевов по фазам развития культурных растений — всходы, выход в трубку и полная спелость — в 1977 г. существенно не различалась. Однако применение жидкого навоза привело к резкому увеличению количества сорняков: в посевах озимой пшеницы в 1,9—2,8 раза, ячменя — в 1,6—1,8 раза (табл. 7). Преобладающими видами

Т а б л и ц а 7

## Засоренность посевов зерновых культур в 1977 г. в фазу выхода в трубку

Варианты удобрений	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>			Масса сорняков	Сухая масса
	всего	малолетних	многолетних		
О з . п ш е н и ц а					
Без удобрений	54	43	11	29	4,6
Минеральные удобрения	38	28	10	56	11,3
Жидкий навоз	105	75	24	69	10,0
Минеральные удобрения + жидкий навоз	92	76	16	65	9,6
НСП <sub>05</sub>	39	—	—	—	—
Я ч м е н ь					
Без удобрений	174	137	37	119	10,4
Минеральные удобрения	159	123	36	350	27,5
Жидкий навоз	282	206	77	659	51,4
Минеральные удобрения + жидкий навоз	222	138	84	176	16,7
НСП <sub>05</sub>	57	—	—	—	—

Таблица 8

## Пораженность озимой пшеницы и ячменя корневыми гнилями (%)

Варианты удобрений	Оз. пшеница				Ячмень			
	пораженность		развитие болезни		пораженность		развитие болезни	
	1976 г.	1977 г.	1976 г.	1977 г.	1976 г.	1977 г.	1976 г.	1977 г.
Без удобрений	20,9	27,8	7,1	9,2	20,5	17,3	11,2	6,7
Минеральные удобрения	13,5	22,3	4,9	6,8	22,6	15,3	11,0	6,2
Жидкий навоз	12,2	20,5	5,4	6,2	27,1	13,5	10,2	5,3
Минеральные удобрения + + жидкий навоз	10,2	18,6	4,2	5,3	16,8	16,5	6,9	5,8
НСР <sub>05</sub>	6,1	4,7	—	—	7,3	3,8	—	—

были марь белая, горец птичий, редька дикая, а в яровых и пикульники. Это связано с тем, что у большинства видов сорняков семена, содержащиеся в кормах, сохраняют всхожесть, пройдя через желудочно-кишечный тракт животных. В 1976 и 1977 гг. нами определялась засоренность семенами сорных растений различных фракций навоза, поступающего на поля с животноводческого комплекса совхоза: в 1 т твердой фракции навоза после отжима их содержалось от 650 до 896 тыс. шт.; в 1 т жидкой фракции после отжима — 190—260 шт.; в 1 т жидкого навоза, непосредственно вывозимого в поле, — 8—10 тыс. шт.

Таблица 9

## Структура урожая озимой пшеницы и ячменя, 1977 г.

Варианты удобрения	Густота стояния, шт/м <sup>2</sup>	Число продуктивных стеблей на 1 растение	Масса 1000 зерен, г	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт.	Масса зерен с колоса, г
О з . п ш е н и ц а						
Без удобрений	260	1,70	55,3	7,0	11,9	1,2
Минеральные удобрения	204	2,25	46,3	8,5	16,0	2,0
Жидкий навоз	264	2,00	50,9	8,5	15,0	1,9
Минеральные удобрения + + жидкий навоз	276	2,10	50,3	8,6	16,8	2,1
Я ч м е н ь						
Без удобрений	300	2,05	43,6	5,7	18,5	0,75
Минеральные удобрения	299	2,25	44,1	6,7	19,5	0,86
Жидкий навоз	399	2,05	38,4	6,6	20,6	0,85
Минеральные удобрения + + жидкий навоз	321	2,30	41,3	6,9	21,0	0,88

Следовательно, все фракции жидкого навоза, поступающего с животноводческого комплекса, могут служить источником засорения почвы и посевов.

При внесении удобрений уменьшались количество пораженных корневой гнилью растений и степень развития болезни в 1,5—2 раза (табл. 8). Распространение и развитие корневых гнилей в посевах зерновых (кроме ячменя в 1976 г.) снижались наиболее значительно от применения жидкого навоза и особенно при его сочетании с минеральными удобрениями. Связано это в основном с разным влиянием удобрений на микробиологическую активность почвы и растение. В первом случае удобрения способствовали интенсивному развитию сапрофитных микро-

организмов, большинство из которых являются антагонистами фитопатогенной микрофлоры, а, кроме того, усиливая рост и развитие растений, повышают устойчивость их к корневым гнилям [9].

В 1977 г. было отмечено сильное развитие желтой и бурой ржавчины на озимой пшенице и ячмене, а к фазе молочной спелости — полное поражение листьев. Различий по вариантам удобрения не наблюдалось.

Наивысшие урожаи озимой пшеницы (56,7 ц/га по жидкому навозу с минеральными удобрениями) и ячменя (46,9 ц/га по жидкому навозу) в 1977 г. были получены в основном за счет большой густоты стояния продуктивных стеблей (табл. 9). Существенных различий в размерах колоса по вариантам удобрения не наблюдалось. Применение жидкого навоза повышало посевную всхожесть и сохранность озимой пшеницы и ячменя к моменту уборки.

Под влиянием удобрений не только улучшались почвенные условия, но и качество урожая зерновых культур. Содержание белка и жира в зерне озимой пшеницы и ячменя в вариантах с удобрениями в среднем за два года повышалось на 10—13%, а крахмала снижалось на 8—10%. Наибольшим процент белка и жира был при внесении минеральных удобрений, затем в варианте совместного применения жидкого навоза с минеральными удобрениями. Самым небольшим он был на фоне жидкого навоза. Содержание фосфора и калия в зерне по вариантам удобрений различалось мало.

### Выводы

1. Применение удобрений (минеральных, жидкого навоза и их сочетаний) в расчете на планируемые урожаи обеспечило получение высоких (близких к планируемым и выше) урожаев озимой пшеницы и ячменя (соответственно 47,8—56,7 и 26,4—45,4 ц/га).

2. Внесение жидкого навоза улучшало агрофизические, агрохимические и биологические свойства почвы, способствовало снижению пораженности зерновых культур корневыми гнилями, но увеличивало засоренность посевов. Жидкий навоз по своей эффективности незначительно уступал минеральным удобрениям в дозах, рассчитанных на планируемый уровень урожайности; наибольший эффект получен от совместного

3. На орошаемых участках под озимую пшеницу и ячмень можно вносить 80 и более тонн навоза на 1 га, а в чистом пару под озимую пшеницу — до 200 т/га, но с обязательной запашкой его на глубину не менее 25—27 см.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Балахонов С. И. Применение жидкого навоза на дерново-подзолистых суглинистых почвах БССР. «Агрохимия», 1968, № 12, с. 51—59. — 2. Виноградский С. Н. Микробиология почвы (проблемы и методы). М.-Л., АН СССР, 1952, с. 89—90. — 3. Временные рекомендации по использованию для удобрения бесподстильного навоза, получаемого на крупных животноводческих фермах промышленного типа. М., «Колос», 1973. — 4. Говар С. П. Применение бесподстильного навоза под кормовые культуры в лесостепи. В сб.: Опыт повышения культуры земледелия и плодородия почв Омской обл. Омск, «Омск», 1975, с. 39. — 5. Доспехов Б. А. Научные основы интенсивного земледелия в нечерноземной зоне. М., «Колос», 1976. — 6. Егоров

В. Е. Опыт длится 60 лет. М., «Знание», 1972. — 7. Зимкус З. А. Проблемы применения жидкого навоза. В сб.: Проблемы накопления и использования органических удобрений. Минск, 1976, с. 163—165. — 8. Мамченков И. П., Васильев В. А. Органические удобрения. М., «Колос», 1972. — 9. Мишустин Е. Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. М., «Наука», 1972. — 10. Минеев В. Г., Васильев В. А. Об улучшении использования бесподстильного навоза. «Вестн. с.-х. науки», 1976, № 7, с. 5—13. — 11. Рекомендации по подготовке и использованию жидкого навоза в колхозах и совхозах УССР. Киев, «Украина», 1976. — 12. Семенов П. Я. О рациональном использовании и действии высоких доз бесподстильного навоза на

урожай. «Сельск. хоз-во за рубежом», 1973, № 3, с. 6—9. — 13. Семенов П. Я. Сравнительное действие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожай культур. «Агрохимия», 1974, № 9, с. 147—154. — 14. Семенов П. Я., Мусаев А. Х. Изучение вопросов применения жидкого навоза в

ГДР. «Сельск. хоз-во за рубежом», 1972, № 5, с. 11—14. — 15. Шабурова Н. А., Иванова Р. Г., Мертвцова О. А. Влияние жидкого навоза на пищевой режим, микрофлору и урожай яровой пшеницы на серой лесной почве. Тр. Томской с.-х. опытной станции. 1975, вып. 6, с. 38—40.

*Статья поступила 19 ноября 1977 г.*

#### SUMMARY

The possibility to obtain under conditions of Moscow region the planned yields of winter wheat and barley with the application of fertilizers, liquid manure or both was studied. Plowing under the liquid manure helped to improve agrophysical, agrochemical and biological properties of the soil, reduced the affection of plans by root rots, but increased the weediness.

The yields of winter wheat (47.8—56.7 q/ha) and barley (26.4—45.4 q/ha) close to those that had been planned and even higher were obtained. The efficiency of liquid manure was somewhat lower than that of fertilizers; the greatest effect was produced by the application of liquid manure in combination with fertilizers.