

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗИННОГО ТОРФА НА УДОБРЕНИЕ**

Г. Н. БЛИНКОВ, А. Ф. БОРОВКОВА, Г. С. ЖЕЛНОВА, В. Е. АРИСТАРХОВА,  
М. Ф. РАЗУМНИКОВ

В настоящее время неоспоримой истиной считается, что удобрения являются одним из решающих факторов повышения плодородия почв, увеличения урожайности и создания прочной кормовой базы животноводства. Академик Д. Н. Прянишников [1] разъяснил, что наиболее рационально использовать минеральные удобрения в сочетании с органическими, что подтверждено многочисленными опытами других исследователей.

С древних времен в качестве основного органического удобрения применяется обычный навоз. Однако в хозяйствах навоз накапливается в недостаточных количествах, а поэтому возникает необходимость в использовании и других видов органических удобрений. В нечерноземной зоне важным источником органических удобрений может служить торф, что уже доказано практикой сельского хозяйства в европейской части нашей страны и в зарубежных странах [1], [8], [9], [10], [12], [13], [14], [17].

В Западной Сибири, особенно в Томской области, имеются неисчерпаемые запасы торфа, но он все еще лежит мертвым капиталом. На удобрение его начали применять лишь отдельные хозяйства, хотя давно уже назрела потребность в более широком использовании торфа для указанных целей и имеются данные, доказывающие положительное влияние торфяных удобрений на урожай сельскохозяйственных культур [4], [5], [6], [18].

Наша кафедра изучением торфяных удобрений занимается с 1961 г. и исходит в своих исследованиях прежде всего из достижений, полученных в условиях европейской части СССР.

В нашей стране и за рубежом торф применяется на удобрение в разных видах: в чистом виде, в смеси с минеральными удобрениями, в виде различных компостов и навоза, который получается при использовании торфа в качестве подстилки скоту. Лучшими из них считаются торфяной навоз и компосты, худшим — торф в чистом виде. Слабая эффективность торфа объясняется прежде всего тем, что он очень медленно минерализуется. Компостирование торфа усиливает деятельность его микрофлоры и тем самым ускоряет минерализацию.

Мы испытываем разные торфяные удобрения, но главное внимание уделяем торфяным компостам и торфо-минеральным смесям, которые на данном этапе представляются наиболее перспективными. Для опытов используется низинный торф из разных болот, но преимущественно

но из Таганского болота, где он уже заготавливается механизированным способом.

Компосты мы готовим обычно следующего состава: 4 части по весу торфа при влажности 70% и 1 часть навоза или зеленой массы многолетнего люпина, скошенного на фазе цветения. При компостировании, кроме названных компонентов, мы обычно добавляем еще и минеральные удобрения: суперфосфат и хлористый калий или калийную соль. При изготовлении торфо-минеральных смесей в торф, кроме фосфорно-калийных удобрений, вносится еще аммиачная селитра.

Торфяные удобрения вносились в лунки по 10 т/га или сплошь по 30—40 т/га. При обоих способах минеральные компоненты, входящие в состав торфяных компостов и смесей, а также в чистом виде, брались из расчета на 1 га в одинаковых количествах, обычно по 60 кг/га действующего начала.

Таблица 1

Влияние торфяных удобрений на урожай картофеля по мелкоделяночным опытам

Год проведения опытов	Варианты опыта	Число опытов	Урожай, ц/га	Прибавка урожая	
				ц/га	%
1961	РК (контроль)	1	350	0	0
	РК + компост торфонавозный	1	445	95	27
1962	РК (контроль)	4	211,1	0	0
	РК + компост торфонавозный	4	261,2	50,1	24
1964	Контроль	4	157,6	0	0
"	Компост торфонавозно-минер.	4	205,8	48,2	31
"	" торфолюпиново-минерал.	4	206,1	49,5	31
"	Торф+РКН	4	219,0	61,4	39
"	РКН	4	211,0	53,4	34
1965	Контроль	1	169	0	0
"	Торф (40 т/га)	1	187	18	11
"	Торф+РКН	1	215	46	27
"	РКН	1	193	24	14
1965	Контроль	1	143,9	0	0
"	Трехлетняя люпинов. залежь	1	261,8	117,9	81
"	Компост торфонавозно-минерал.	1	262,0	118,1	82
"	" торфолюпиново-минерал.	1	257,4	135,5	79

Примечание. Опыты проводились в 1961 г. Л. П. Романовой и А. Ф. Боровковой; в 1962 г. и первый опыт в 1965 г. — А. Ф. Боровковой; в 1964 г. ею же и В. С. Козловым; последний опыт в 1965 г. — В. Е. Аристарховой. В первом опыте за 1965 г. удобрения вносились вразброс, в прочих — в лунки.

Опыты проводились на серых лесных почвах, на полях агробиостанции Томского педагогического института и совхозов Томского р-на. Большинство из них располагалось на мелких делянках по 25—150 кв м при трехкратной повторности. Наряду с этим проведен ряд опытов в производственных условиях на площадях, измеряемых гектарами.

Агротехника была обычная. Учет урожая на малых делянках производился на всей площади, а в производственных условиях — по парцеллам.

Средние данные по урожаю представлены в табл. 1—3.

Таблица 2

Влияние торфяных удобрений на урожай сахарной свеклы и зеленой массы кукурузы

Год проведения опыта	Культура	Варианты опыта	Урожай, ц/га	Прибавка урожая	
				ц/га	%
1961	Сахарная свекла	РК (контроль)	235	0	0
		РК+торфонавозн. компост	290	55	23
1963	"	Контроль (без удобрен.)	314	0	0
		Торф+НРК	377,4	63,4	22
1961	Кукуруза	РК (контроль)	425	0	0
		РК+торфонавозн. компост	556	131	31
1964	"	Контроль (без удобрений)	274,4	0	0
		Компост торфонавозно-минеральный	462,2	187,8	68
		Компост торфолюпиново-минерал.	463,3	188,9	69
		Торф+НРК	527,0	253,3	

Примечание. Опыты проведены в 1961 г. Л. П. Романовой и А. Ф. Боровковой; в 1963 г.—А. Ф. Боровковой; в 1964 г.—ею же и Г. С. Желновой. Удобрения вносились в лунки.

Из табл. 1 мы видим, что компосты обладают высокой эффективностью: они, в общем, дают прибавку урожая картофеля на 48—118 ц/га, или на 31—82%. Удобрительная ценность компостов из торфа и навоза уже давно известна. По нашим данным, не менее эффективны компосты из торфа и зеленой массы многолетнего люпина, что для Сибири представляет несомненный интерес. Дело в том, что многолетний люпин нашей кафедрой успешно выращивается уже с 1951 г. и ежегодно дает высокие урожаи [15]. Использование же этой культуры особенно перспективным представляется в связи с сельскохозяйственным освоением торфяников, начало которому в нашей области уже положено.

В сравниваемых условиях на фоне торфо-минеральной смеси прибавка урожая выше, чем по компостам: в опыте за 1964 г. она выше на 12—13 ц/га, или на 8%. Однако по экономическим соображениям следует отдать предпочтение компостам, так как при их изготовлении можно обходиться без затраты дорогостоящих солей азота. Полное минеральное удобрение в чистом виде дало в указанном опыте сравнительно небольшую прибавку; она меньше, чем по торфо-минеральной смеси, на 8 ц/га, или на 5%. Торф в чистом виде по сравнению с другими удобрениями наименее эффективен, но все же он дает заметную прибавку, которая по опытам за 1965 г. превышает контроль на 18 ц/га, или на 11%.

Таблица 3

## Эффективность торфяных удобрений в производственных условиях

Год проведения опыта	Совхоз, где проводился опыт	Культура	Варианты опыта	Площадь, га	Урожай, ц/га	Прибавка урожая	
						ц/га	%
1963	Тахтамышевский	Капуста	Контроль (без удобрения)	10	120	0	0
			Смесь торфа+NPK	18	476	356	296
1965	"	Картофель	Контроль (без удобрений)	1	150	0	0
			Торф (40 т/га)	"	166	16	11
			Торф+К (60 кг д. н.)	—	177	27	18
1965	"	"	Контроль (без удобрения)	0,5	162	0	0
			Торф (40 т/га+примесь навоза)	"	194	32	20
			То же+зола (10 ц/га)	—	274	112	69
			То же+ам. селитра (60 кг. д. н.)	—	295	133	82
1965	Заварзино	Картофель	NPK (по 60 кг/га д. н., контроль)	5	185	0	0
			NPK+торфонавозно-минеральн. компост (30 т/га)	4	304	119	64
			NPK+компост (100 т/га)	15	360	175	95

Примечание: Опыты проведены: над капустой—агрономами Г. Г. Болтовским и Тэн; над картофелем в Тахтамышевском совхозе—ассистентом В. М. Быковым и лаборантом В. И. Троицким, а в совхозе Заварзино—аспирантом М. Ф. Разумниковым, Удобрения в первом опыте вносились в лунки, в прочих—сплошь.

Из приведенных сопоставлений очевидно, что питательные вещества, содержащиеся в используемых нами торфах, усваиваются растениями, особенно после компостирования.

Судя по табл. 2, торфяные удобрения весьма эффективны и по отношению к сахарной свекле и кукурузе. Урожай сахарной свеклы повышается: от компоста — на 55 ц/га и от торфо-минеральной смеси — на 63 ц/га, а урожай зеленой массы кукурузы соответственно — на 131—189 ц/га и на 253 ц/га.

Закономерности, отмеченные на основе мелкоделяночных опытов, подтверждаются и на опытах в производственных условиях, что иллюстрируется табл. 3. Торф в чистом виде дает небольшую прибавку урожая, которая, по опытам в Тахтамышевском совхозе, превышает контроль на 16 ц/га, или на 11%. Компосты очень резко повышают урожай: по опытам в совхозе Заварзино, прибавка урожая от 30 т/га компоста составляет 119 ц и от 100 т/га компоста — 175 ц. Еще эффективнее оказалась торфо-минеральная смесь: в опыте над капустой в Тахтамышевском совхозе она повысила урожай кочанов на 356 ц/га. Чрезмерный эффект по капусте объясняется тем, что опыт над ней проводился на крайне истощенной почве.

На истощенной песчаной почве, по опыту в Тахтамышевском совхозе над огурцами, проведенному в 1965 г. лаборантом В. И. Троицким в производственных условиях, большую прибавку урожая дал и торф в чистом виде, внесенный в количестве — 100 т/га. Урожай огурцов учитывался с 5 по 26 августа по парцеллам в 100 кв. м. Из расчета на 1 га получено огурцов: по контролю—23,2 ц, по торфу—49,1 ц. Таким образом, урожай возрос от торфа на 112%.

#### Об эффективности азотобактерина и нитрагина на фоне торфяных удобрений

Наряду с торфяными наша кафедра изучает и бактериальные удобрения — азотобактерин и нитрагин, которые применяют обычно в сочетании с другими удобрениями, в том числе с торфяными. Азотобактерин мы готовим по способу, принятому в нашей лаборатории [3], на свежее выделенной культуре *Azotobacter chroococcum* из местной серой лесной почвы; при этом в качестве субстрата используем торф низинного типа. Нитрагин мы тоже готовим частично сами («корневой» нитрагин), но преимущественно пользуемся нитрагином заводского изготовления.

Данные о влиянии азотобактерина представлены в табл. 4.

Из табл. 4 видно, что на фоне компостов азотобактерин повышает урожай картофеля на 14—16 ц/га и урожай сахарной свеклы на 17—18 ц/га. По торфу в чистом виде прибавка урожая от азотобактерина составляет 8—9 ц/га.

По литературным данным [2], [7], [11], [16], прибавка урожая от азотобактерина колеблется в широких пределах; во многих случаях она выше, чем в наших опытах. Сравнительно скромный эффект от азотобактерина в наших опытах можно объяснить прежде всего тем, что азотобактер до его внесения находился уже в значительных количествах и в почвах наших опытных участков, и в наших торфяных удобрениях. Следовательно, путем внесения азотобактерина мы лишь повысили концентрацию азотобактера в почве.

Влияние торфонавозно-минерального компоста на эффективность нитрагина отчетливо иллюстрируется табл. 5, в которой сведены данные по урожаю зеленой массы сои.

Табл. 5 показывает, что компост сам по себе существенно повышает урожай сои и содержание в ней белка: урожай — на 27—47 ц/га, со-

держание белка — 4,4—2,4%. Вместе с тем компост усиливает действие нитрагина: под влиянием нитрагина на фоне РК урожай повышается на 35 ц/га до фазы цветения и на 86 ц/га к наливу зерна, а на фоне компоста прибавка урожая соответственно составляет 47 и 118 ц/га;

Таблица 4

Эффективность азотобактерина на фоне торфяных удобрений

Год проведения опыта	Культура	Варианты опыта	Число опытов	Урожай, ц/га	Прибавка урожая	
					ц/га	%
1964	Сахарная свекла	Контроль	1	247	0	0
		Компост торфонавозно-минеральный	1	300,5	53,5	22
		То же + азотобактерин	1	318,5	71,5	29
		Компост торфолюпиново-минеральный	1	296,0	49,0	20
		То же азотобактерин	1	313,0	66,0	27
1964	Картофель	Контроль	2	160	0	0
		Компост торфонавозно-минеральный	2	199,2	39,2	24
		То же + азотобактерин	2	214,1	54,1	35
		" торфолюпиново-минеральный	2	204,7	44,7	27
		" + азотобактерин	2	220	60	38
1965	"	Контроль	1	204	0	0
		Торф Таганского болота	1	218	14	7
		То же + азотобактерин	1	226	22	11
		Компост торфолюпиново-минеральный	1	281	77	37
		То же + азотобактерин	1	297	93	46
1965	"	Контроль	1	173	0	0
		Торф Протопоповск. болота	1	188	15	9
		То же + азотобактерин	1	197	24	14
		Компост торфонавозно-минеральный	1	218	45	26
		То же + азотобактерин	1	232	59	34

Примечание: Опыты проведены—над картофелем Г. С. Желновой, над свеклой ею же и А. Ф. Боровковой. Второй опыт за 1965 г. проведен в совхозе Заварзино, все другие—на агробиостанции нединститута.

белка в контрольных вариантах содержится 10,95% на первой и 6,30% — на второй из указанных фаз, а под влиянием нитрагина содержание белка соответственно повышается до 19,91 — 10,91% на фоне РК и до 22,06 — 15,25% на фоне компоста.

Значение комплексного воздействия компоста и нитрагина еще отчетливее вырисовывается на показателях по урожаю белка: содержание белка еще до цветения поднимается с 1,64 до 6,22 *ц/га*, а на фазе налива — до 12,23 *ц/га*.

Наши данные по сое представляют несомненный интерес не только в теоретическом отношении, но и для практики сельского хозяйства. Дело в том, что в настоящее время соя возделывается в больших масштабах вместе с кукурузой на силос, а нитрагин при этом еще не применяется, вследствие чего значение сои как силосной культуры резко снижается.

Т а б л и ц а 5

Влияние нитрагинизации на урожай зеленой массы сои

Фаза роста	Что учитывалось	Варианты опыта			
		РК (контроль)	РК+ нитрагин	Компост	Компост+ нитрагин
Перед цветением	Урожай зеленой массы, <i>ц/га</i>	83	118	110	157
	Урожай зеленой массы, %	100	142	100	143
	Белок в % на сухой вес	10,95	19,91	15,39	22,06
	Урожай белка, <i>ц/га</i>	1,64	4,23	3,05	6,22
Налив зерна	Урожай зеленой массы, <i>ц/га</i>	220	306	283	401
	Урожай зеленой массы, %	100	139	100	142
	Белок в % на сухой вес	6,30	10,91	8,70	15,25
	Урожай белка, <i>ц/га</i>	2,50	5,98	4,92	12,23

Примечание: Опыт проведен Е. Л. Ищенко и В. Е. Аристарховой в 1964 г.

Нитрагин и компост благотворно действуют на содержание белка не только в вегетативной массе, но и в зерне, что подтверждается опытами нашей кафедры над горохом: под влиянием нитрагина содержание белка в зерне возросло на фоне РК с 20,74 до 26,25%, а на фоне компоста — до 28,73%.

Высокая эффективность нитрагина по сое объясняется тем, что это новая для наших условий культура и в наших почвах еще нет соответствующих ей клубеньковых бактерий. Горох у нас уже давно возделывается, и его клубеньковые бактерии находятся повсеместно, а поэтому и действие нитрагина на нем сказывается слабее.

### Выводы

1. Низинные торфа Томского района обладают ценными агрономическими свойствами и могут служить хорошим источником органических удобрений.

2. В чистом виде торф медленно минерализуется, а поэтому дает сравнительно небольшую прибавку урожая, которая при обычной его

дозе по картофелю не превышает 14—18 ц/га. Для получения высоких урожаев требуются большие дозы торфа, раза в три превышающие нормы навоза. Наиболее целесообразно торф использовать в виде смесей с минеральными удобрениями и в виде компостов.

3. Низинный торф в смеси с НРК дает значительно большую прибавку урожая, чем смесь указанных минеральных компонентов в чистом виде (по картофелю примерно на 6—10 ц/га), что тоже свидетельствует об использовании растениями торфа в первый год после его внесения в почву.

4. Большой эффективностью обладает торфонавозно-минеральные компосты, что им свойственно даже тогда, когда навоза берется лишь 1 часть на 4 части торфа, а из минеральных компонентов вносятся только фосфорное и калийное удобрения. По нашим опытам над картофелем, обычные дозы таких компостов повышают урожай на 48—118 ц/га. По своей удобрительной ценности эти компосты приближаются к некомпостированным смесям из торфа и НРК, а иногда даже превосходят их.

5. При замене навоза эквивалентным количеством зеленой массы многолетнего люпина получают компосты, равноценные торфонавозным. Этот факт представляет несомненный интерес, так как многолетний люпин высокоурожайная культура и его даже в условиях Сибири можно возделывать непосредственно на осушенных торфяниках.

6. Эффективность торфяных удобрений заметно повышается при внесении в них азотобактерина, несмотря на то, что в них содержится в значительных количествах спонтанный азотобактер.

7. Весьма перспективным представляется использование торфяных удобрений в качестве фона для нитрагина. Эти удобрения не только сами по себе существенно повышают урожай бобовых и содержание в них белка, но в большей степени усиливают и действие нитрагина. Например, в опытах над соей урожай зеленой массы к фазе налива зерна возрастает: от нитрагина на фоне РК — на 39%, а от нитрагина и компоста — на 82%, урожай белка увеличивается: в первом случае — с 2,5 до 6 ц/га а во втором случае — до 12 с лишним ц/га.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акад. Д. Н. Прянишников. Избранные сочинения, т. 1. Агрохимия. Сельхозгиз. Москва, Изд-во АН СССР, т. III, 1952.
2. Г. Н. Блинков. Применение азотобактера под овощные культуры. Кн. «Бактериальные удобрения», стр. 36, Новосибирск, 1937.
3. Г. Н. Блинков. Азотобактер и его значение для высших растений. Изд. ТГУ. Томск, 1959.
4. Г. Н. Блинков, А. Ф. Боровкова. Об эффективности торфяных удобрений в окрестностях г. Томска. Известия Томского отделения Всесоюзного ботанического общества, т. V, стр. 105, Красноярск, 1964.
5. Г. Н. Блинков, Л. П. Романова, А. Ф. Боровкова. Торф и его использование в сельском хозяйстве в условиях Сибири. Ученые записки Томского пединститута, т. XXI, вып. 2, стр. 3. Изд. ТГУ. Томск, 1964.
6. А. Ф. Боровкова. Торфонавозные компосты и их эффективность в вегетационном опыте. Кн. «Вопросы химизации сельского хозяйства Томской области». Зап. Сиб. книжное изд. Томское отделение. 1965.
7. Л. М. Доросинский. Бактериальные удобрения — дополнительное средство повышения урожая. Россельхозиздат. Москва. 1965.
8. А. А. Зиза, М. Н. Никонов. Сельскохозяйственное использование торфяных болот. Сельхозгиз. Москва. 1955.
9. И. С. Лупинович, С. Г. Скоропанов, З. Н. Денисов. Преобразование природы Полесской низменности. Изд. АН СССР. Москва. 1953.
10. И. П. Мамченков. Компосты. Сельхозгиз. Москва. 1962.
11. Е. Н. Мишустин. Микроорганизмы и плодородие почвы. Изд. АН СССР. Москва. 1956.



12. М. Н. Никонов, О. Е. Фатчихина, Л. А. Горшков, С. Г. Кочер, П. С. Кац. Торф в сельском хозяйстве. Сельхозгизиздат. Москва, 1962.
  13. Н. А. Полянский. Ценные местные удобрения. Изд. Министерства сельского хозяйства РСФСР. Москва, 1960.
  14. Н. И. Пьявченко. Использование заболоченных земель в сельском хозяйстве. Изд. АН СССР. Москва, 1954.
  15. Л. П. Романова. Многолетний люпин в условиях Томского р-на. Ученые записки Томского пединститута, т. XIV, стр. 485. Изд. ТГУ. Томск, 1955.
  16. Л. И. Рубенчик. Азотобактер и его применение в сельском хозяйстве. Изд. АН УССР. Киев, 1960.
  17. Л. И. Савич-Любичкая, О. Е. Фатчихина. Значение и использование торфа в сельском хозяйстве. Изд. АН СССР. М.—Л., 1957.
  18. Н. Ф. Тюменцев. Роль удобрений в полеводстве нечерноземной полосы в Западной Сибири. Изд. ТГУ. Томск, 1963.
-