

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ ОВСА НА ОСУШЕННОМ ТОРФЯНИКЕ

В. С. БОЙКО, М. Г. ДЕГТЯРЕВА, А. Я. ХРОМОВ

В литературе по сельскохозяйственному освоению осушенных торфяников отмечаются неустойчивость эффективности применения удобрений и большие колебания урожаев. Часто это связывается с реакцией торфяников., подавленной микробиологической активностью или плохой аэрацией верхнего слоя почвы.

Задача нашего опыта состояла в выявлении эффективности применения различных форм минеральных и бактериальных удобрений на осушенном торфянике. Полевые опыты проводились на торфянике в совхозе «Победа» Томского района Томской области. Торфяник низинного типа, мощность залегания торфа до 2 метров, степень разложения — 25—30%, зольность 23—30%. Реакция торфа — нейтральная. В торфе имеются включения вивианита и извести. Погодные условия 1965 г. характеризовались резкой засухой.

При достижении торфяником физической спелости была проведена закладка опыта. Площадь опытных участков — 100, 8 кв. м. Культура — овес, сорт «Золотой дождь». Минеральные удобрения вносились в дозе  $N_{30} P_{60} K_{30}$  по действующему началу. Бактериальные удобрения готовились в лаборатории микробиологии Новосибирского СХИ на торфяном субстрате. Инокуляцию семян овса проводили этой суспензией. Опыты закладывались в двухкратной повторности.

Во время опытов в пробах почвы осушенного торфяника определялось содержание нитратов, аммония и фосфорной кислоты в слое 0—20 см. Кроме агрохимических анализов, проводились микробиологические исследования. Учет биологического урожая проводился методом метровок в пятикратной повторности.

Агрохимические анализы проводились в июне, июле и августе по всем вариантам опыта. Результаты сведены в табл. 1.

Из таблицы видно, что внесением минеральных и бактериальных удобрений на торфянике повышается содержание в нем доступных растениям форм азота и фосфорной кислоты. Следует, однако, отметить, что к концу вегетации содержание их по вариантам опыта уменьшилось. При применении бактериальных удобрений содержание подвижных форм азота и фосфора несколько меньше, чем при внесении минеральных удобрений, но содержание их к концу вегетации проявляет тенденцию к увеличению. Возможно, что объясняется нарастающей микробиологической активностью осушенного торфяника.



На активность микробиологических процессов может оказывать влияние содержание золы, воднорастворимых гуминовых веществ и общего азота. Для характеристики вариантов по этим показателям 5 июня были отобраны образцы для проведения соответствующего анализа.

Таблица 1

Влияние минеральных и бактериальных удобрений на азотно-фосфорный режим на осушенном торфянике (в мг/100 г) в. с. торфа

Варианты опыта	NH <sub>4</sub>			NO <sub>3</sub>			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
	5/VI	2/VII	6/VIII	5/VI	2/VII	6/VIII	5/VI	2/VI	6/VIII
Контроль без удобр.	0,54	0,68	0,41	0,41	1,3	0,80	1,804	0,987	1,352
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	0,49	0,46	0,43	0,52	1,9	0,85	3,187	0,864	0,835
Азотобактерин	0,58	0,31	0,31	0,87	0,88	2,9	1,616	1,54	1,305
Фосфобактерин	0,59	0,49	0,35	0,42	0,53	0,60	1,592	0,859	1,020
Целлюлозоразруш.	0,50	0,57	0,39	0,54	0,49	0,79	2,236	1,043	0,853
Смесь этих бактерий	0,68	0,43	0,31	0,57	0,93	0,30	1,763	0,973	0,795

Результаты анализа даны в табл. 2.

По содержанию золы образцы торфа по вариантам опыта были различны. На контроле самый низкий процент золы, а на NPK, и целлюлозоразлагающих бактериях — самый высокий. По содержанию воднорастворимых гуминовых веществ по вариантам опыта существенной разницы

Таблица 2

Содержание золы, воднорастворимых гуминовых веществ и общего азота в осушенном торфянике (в % на в. с. торф)

Варианты опыта	Зола	Воднораствор. гумин. в-ва	Общий азот
Контроль б/удобр.	23,3	0,07	3,954
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	36,1	0,07	3,405
Азотобактерин	26,8	0,06	3,741
Фосфобактерин	25,0	0,05	4,052
Целлюлозоразлагающ.	32,5	0,06	3,470
Смесь этих бактерий	27,3	0,07	3,716

не было, а по содержанию общего азота выделялись несколько большим запасом варианты с фосфобактерином и контролем. Можно полагать, что удобрения, внесенные в конце мая, к сроку анализа (5 июня) еще не могли оказать существенного влияния на минерализацию торфов, и поэтому приведенные данные можно использовать как исходную характеристику развития микрофлоры.

Одновременно с отборами проб по вариантам опыта для агрохимических анализов отбирались пробы с соблюдением стерильности для микробиологических анализов. При проведении микробиологических исследований пользовались методикой, принятой в институте микробиоло-



гии АН СССР. Исследования проводились в два срока, 2 июня и 5 августа. Результаты исследований сведены в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Микробиологическая характеристика осушенного торфяника, удобренного минеральными и бактериальными удобрениями. Анализ 2 июня в млн./г

Варианты опыта	Аммонификаторы	Ризосферные	Разлагающ. фосфор. соли	Разлаг. орган. фосфаты	Азотобактер, %	Целлюлозоразлагающие	Нитрифицирующие	Интенсивн. разлож. клетчатки, %
Контроль б/у	38000	1115	40	35	98	спл.	6	46,1
Азотобактерин	12470	148	0	1	100	спл.	3	46,6
Фосфоробактерин	2590	106	1	0	100	спл.	2	59,2
Целлюлозоразлагающие	2880	112	0	99	100	спл.	2	92,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	1330	170	3	12	98	спл.	2	82,6
Смесь бактерий	1440	2605	12	2	100	спл.	2,5	84,4

Образцы торфа, взятые с делянок опытного участка, содержат все учитываемые нами группы микроорганизмов, способных участвовать в разрушении органического вещества торфа. Особенно велика обсемененность аммонифицирующих бактерий во всех образцах почвы. Низкая обсемененность бактериями, разлагающими фосфорные минеральные соли и органические фосфорные соединения. Целлюлозоразлагающих бактерий было много во всех вариантах, но ферментативная активность их

Таблица 4

Влияние минеральных и бактериальных удобрений на микробиологическую активность почвы осушенного торфяника, анализ 5 августа в млн. 1 г

Варианты опыта	Аммонификаторы	Ризосферные	Раство-ряющ. фосф.	Разл. орган. фосфаты	Азотобактер, %	Целлюлозоразлагающ.	Нитрифицирующие	Интенсивн. разлож. клетчатки, %
Контроль б/уд	3700	162	36	9	96	50	13	82,2
Азотобактерин	3450	143	17	1	98	—	2,5	спл.
Фосфоробактерин	19150	39	2	5	100	спл.	3	84,4
Целлюлозоразл.	1780	334	772	8	100	0	5	87,2
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	620	237	15	26	88	спл.	6	55,5
Смесь бактерий	10970	138	142	3	100	спл.	2	84,4

была неодинаковой и пониженной. Обсемененность клетками азотобактера — высокая. Для ассимиляции азота условия были вполне благоприятны.



Количество аммонифицирующих бактерий при втором сроке анализа в сравнении с предыдущим исследованием значительно возросло по вариантам с фосфобактерином и смесью бактерий. Обсемененность ризосферными бактериями уменьшилась на контроле и смеси бактерий.

Таблица 5

Влияние минеральных удобрений на урожай зерна овса

	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
Контроль б/у	12,2	3,3	—
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	15,5	3,3	27,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	15,0	2,8	22,9
N <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	14,3	2,1	17,2
P <sub>60</sub> K <sub>30</sub>	14,2	2,0	16,4
N <sub>30</sub>	12,9	0,7	5,7
P <sub>60</sub>	14,0	1,8	14,7
K <sub>30</sub>	14,1	1,9	15,5

Нитрификация осталась на уровне предыдущего исследования. Обсемененность фосфорными бактериями, растворяющими минеральные фосфаты, значительно возросла, особенно по вариантам применения целлюлозоразлагающих бактерий в чистом виде и в смеси с азотобактером и фосфорными бактериями.

Применение минеральных удобрений при выращивании овса на осушенном торфянике оказало существенное влияние не только на изменение содержания доступных элементов пищи и микробиологической активности почвы, но и на величину урожая зерна.

Результаты учета биологического урожая сведены в табл. 5.

Полное минеральное удобрение дало более высокую прибавку урожая, чем другие сочетания и одинарные, особенно азотные, удобрения.

Таблица 6

Влияние бактериальных удобрений на урожай зерна овса на осушенном торфянике

	Урожай зерна, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
Контроль б/у	12,1	—	—
Азотобактерин	13,0	0,9	7,4
Фосфобактерин	13,8	1,7	14,0
Целлюлозобактерин	12,6	0,5	4,1
Смесь бактериальных удобрений	14,9	2,8	23,1

Инокуляция семян овса бактериальными удобрениями, как уже было показано выше, оказала существенное влияние на изменение микробиологической активности почвы осушенного торфяника и содержание подвижных элементов пищи для растений. Бактериальные удобрения оказали влияние и на урожай зерна, что видно из табл. 6.

Фосфобактерин дал почти вдвое большую прибавку урожая, чем азотобактерин. Смесь их несколько превысила прибавку урожая, чем суммарная прибавка порознь внесенных азотобактерина и фосфобактерина.



## Выводы

По результатам опыта, проведенного в 1965 г. можно сделать следующие предварительные выводы.

1. Применение минеральных и бактериальных удобрений на осушенном торфянике повысило микробиологическую активность почвы и содержание подвижных форм азота и фосфорной кислоты.

2. Полное минеральное удобрение и смесь бактериальных удобрений повысили урожай зерна овса соответственно на 27,0 и 23,1 процента к своим контролям.

3. Для более полного выяснения влияния бактериальных и минеральных удобрений на осушенном торфянике исследования нужно продолжать.

---