

ВЛИЯНИЕ АММИАЧНОЙ ВОДЫ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ТОРФЕ И ЕГО АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

И. И. ЯРЧУК

Торф в силу своего генезиса обладает специфическими свойствами. Это прежде всего органогенный комплекс, отличающийся высоким содержанием азота, преимущественно в органической форме, при малом содержании фосфора и калия. Несмотря на значительное содержание азота в торфе, в чистом виде он как удобрение практически не является источником азотного питания для растений, т. к. органическое азотосодержащее вещество его разлагается в почве очень медленно. И только воздействие на торф термических, биологических, химических и других факторов приводит к более интенсивным процессам разложения и минерализации его органической части. В процессе разложения и минерализации в торфе повышается содержание основных элементов питания и физиологически активных веществ.

С целью изучения влияния аммиачной воды на агрохимические процессы в торфе и жизнедеятельность отдельных групп микроорганизмов нами были проведены соответствующие опыты.

Исходное сырье — низинный торф Бучманского месторождения (Житомирская область) — обрабатывалось различными дозами аммиачной воды, после чего пробы исходного торфа и полученных удобрений доводились до одинаковой влажности и в неплотно закрытых сосудах ставились в термостат при температуре 27—28° С на ферментацию. Влажность всех проб была доведена до 60% и поддерживалась на таком уровне до конца опыта, т. е. в течение двух месяцев. После этого во всех вариантах определялось количество микроорганизмов.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что обработка торфа аммиачной водой в малых дозах даже за короткий промежуток времени приводит к чрезвычайно бурному развитию таких ценных микроорганизмов, как азотобактер, клостридий и аммонифицирующие бактерии. Более высокая доза аммиачной воды в начальный период препятствует бурному развитию большинства групп микроорганизмов, а грибы и актиномицеты даже угнетает.

Таблица 1

Влияние обработки торфа аммиачной водой на жизнедеятельность микроорганизмов (анализ на вторые сутки после обработки)

Варианты опыта	К-во 25%-ной аммиачной воды, внесенной на 100 г торфа, мл	рН	Количество микроорганизмов тыс./г а/с навески					
			аммонифицирующие	клеточный ридиум	азотобактер	актиномицеты	грибы	общее к-во на МПА
Торф	—	4,8	24	19	4,8	10,8	8,0	90
Торф+аммиачная вода 50% от Т	3	6,7	107	473	112	15,5	17,2	2967
Торф+аммиачная вода 100% от Т	6	7,8	64	107	7,7	1,3	0,6	169
Торф+аммиачная вода 150% от Т	9	8,6	26	67	4,0	0,4	0,04	107

Примечание. Буквой «Т» обозначена емкость насыщения торфа аммиаком.

Совершенно иное наблюдается после двухмесячной ферментации образцов торфа, обработанных различными нормами аммиачной воды (табл. 2).

Таблица 2

Влияние обработки торфа аммиачной водой на жизнедеятельность микроорганизмов (анализ через два месяца после обработки)

Варианты опыта	Внесено 25%-ной аммиачной воды на 100 г а/с торфа, мл	рН	Количество микроорганизмов тыс./г а/с навески					
			аммонифицирующие	клеточный ридиум	азотобактер	актиномицеты	грибы	общее к-во на МПА
Торф	—	4,8	24	19	34	39	22	340
Торф+аммиачная вода 50% от Т	3	5,6	443	475	221	40	33	2860
Торф+аммиачная вода 100% от Т	6	7,3	287	270	858	53	12	10010
Торф+аммиачная вода 150% от Т	9	7,8	166	67	1176	4	1	18200

Данные таблицы 2 показывают, что при хранении торфа, обработанного аммиаком при температуре 27—28° С, общее количество микроорганизмов резко возрастает. Очень важным является то, что увеличение количества клеток особенно заметно на развитии азотобактера. Вместе с тем жизнедеятельность грибов и актиномицетов по-прежнему находится в угнетенном состоянии.

В этом опыте параллельно с количественным учетом основных групп микроорганизмов проведено определение ферментативной активности торфа и торфяных удобрений (табл. 3). Обработка торфа аммиачной водой в начальный период ферментации приводит к усилению активности ферментов дыхательного, углеводного и белкового комплексов. Для ферментов дыхательного комплекса она повышается с увеличением дозы аммиачной воды до 150% и более от Т, а для углеводного и белкового — до 100% от емкости насыщения.

Таблица 3
Активность ферментов в торфе, обработанном аммиачной водой

Варианты опыта	Ферменты								
	дыхания			углеводного комплекса			белкового комплекса		
	ката-лаза	перокси-лаза	полифено-локсидлаза	инвер-таза	амилаза	цитаза	протеаза	уреаза	
На вторые сутки после обработки									
Торф	4,6	8,2	5,2	13,4	2,73	0,71	1,0	1,19	
Торф+аммиачная вода 50% от Т	13,0	9,4	8,5	11,9	4,31	2,01	1,9	2,52	
Торф+аммиачная вода 100% от Т	38,2	15,0	9,4	12,6	4,50	3,59	1,1	3,50	
Торф+аммиачная вода 150% от Т	53,6	26,6	11,0	11,7	2,40	3,76	0,9	3,05	
Через два месяца после обработки									
Торф	4,6	26,6	5,4	18,5	3,9	2,2	1,3	0,54	
Торф+аммиачная вода 50% от Т	6,8	19,1	5,3	18,2	4,8	5,2	2,6	1,94	
Торф+аммиачная вода 100% от Т	4,8	10,5	4,6	11,3	7,3	5,9	3,6	1,11	
Торф+аммиачная вода 150% от Т	4,1	11,5	6,0	11,7	7,3	7,3	2,7	1,24	

В процессе дальнейшей ферментации в торфе, обработанном аммиачной водой, активность ферментов дыхательного, углеводного и белкового комплексов не зависит от внесенной дозы аммиачной воды, хотя по-прежнему остается более высокой, чем на контроле.

Полученные результаты позволяют судить о собственном влиянии аммиачной воды на жизнедеятельность микроорганизмов и активность продуцируемых ими ферментов.

Несколько иная картина наблюдается при комплексном действии аммиачной воды и различных форм фосфорных компонентов на жизнедеятельность микроорганизмов в торфе.

Аммиачная вода, как и в предыдущих опытах, вносилась в торф из расчета 50, 100 и 150% от полной емкости насыщения его аммиаком.

Фосфорные удобрения в виде суперфосфата, фосфоритной муки и фосфатшлака вносились с таким расчетом, чтобы довести рН водной вытяжки из готового удобрения до 7,1—7,3, т. к. при этом наблюдается оптимальное растворение гуминовых кислот. Это является неотъемлемым условием правильного приготовления комплексных удобрений, в связи с чем норма фосфорных компонентов и аммиачной воды по вариантам различная (табл. 4). Внесение фосфорных удобрений в торф, предварительно обработанный аммиачной водой, тормозит развитие клостридия, не оказывает влияния на грибы и актиномицеты и приводит к бурному развитию клеток азотобактера, аммонификаторов и общего количества микроорганизмов, причем отрицательное действие повышенных доз аммиака при этом резко снижается по сравнению с обработкой одной аммиачной водой. Активность форм фосфорных удобрений в этом случае следующая: на первом месте суперфосфат, затем фосфатшлак и на последнем — фосфоритная мука.

При анализе тех же образцов торфа, обработанных аммиачной водой и фосфорными удобрениями, через два месяца ферментации наблюдается совершенно иная картина. Внесение фосфорных удобрений в торф, предварительно обработанный аммиачной водой, в процессе ферментации приводит к бурному развитию всех групп микроорганизмов и снятию токсического действия повышенных доз аммиачной воды (табл. 5). Наиболее благоприятной средой в этом случае оказалось удобрение, полученное путем введения в торф аммиачной воды (100% от полной емкости поглощения) с последующей нейтрализацией избыточной щелочности пылевидным суперфосфатом до рН=7,1—7,3.

Положительное влияние фосфорного компонента, внесенного при производстве комплексного гуминового удобрения, на раз-

Таблица 4
Влияние обработки торфа аммиачной водой и фосфорными удобрениями
на жизнедеятельность микроорганизмов
(анализ на вторые сутки после обработки)

Варианты опыта	Внесено на 100 г а/с торфа			Количество микроорганизмов, тыс./г а/с навески				
	аммиачной воды, мл	фосфорных удобрений, г	аммонифи- цирующие	кост- ридум	азото- бактер	актино- мицеты	грибы	общее к-во на МПА
Торф (низинный)	—	—	65	65	13	52	54	1144
Торф+аммиачная вода 50% от Т	3	—	160	306	622	75	68	9724
То же+фосфатшлак	3	2	315	175	847	76	91	20860
То же+фосфоритная мука	3	3	218	228	833	57	64	17744
Торф+аммиачная вода 100% от Т	6	—	155	231	145	33	36	5874
То же+суперфосфат	6	10	330	150	720	36	36	18300

Таблица 5
Влияние обработки торфа аммиачной водой и фосфорными удобрениями
на жизнедеятельность микроорганизмов
(анализ через два месяца после обработки)

Варианты опыта	Внесено на 100 г а/с торфа			Количество микроорганизмов, тыс./г а/с навески				
	аммиачной воды, мл	фосфорных удобрений, г	аммонифи- цирующие	кост- ридум	азото- бактер	актино- мицеты	грибы	общее к-во на МПА
Торф (низинный)	—	—	180	118	29	344	115	3840
Торф+аммиачная вода 50% от Т	3	—	2312	651	273	670	83	16800
То же+фосфатшлак	3	2	2740	850	493	697	116	24820
То же+фосфоритная мука	3	3	2870	717	442	442	111	20550
Торф+аммиачная вода 100% от Т	6	—	2980	3010	1058	5300	49	20190
То же+суперфосфат	6	10	3410	3410	1519	5900	356	34870

витие микрофлоры, очевидно, следует объяснить улучшением фосфатного питания самих микроорганизмов. Кроме того, видимо, имеет значение и регулирование реакции среды, осуществляемой фосфорными удобрениями, что, с одной стороны, непосредственно влияет на жизнедеятельность микрофлоры, с другой — на растворимость гуминовых кислот, концентрация которых является решающим фактором в их стимулирующем действии.

Обработка торфа аммиачной водой и фосфорными удобрениями сказывается на изменении ферментативной активности в торфе (табл. 6). Фосфорные удобрения в основном снижают активность ферментов дыхательного, углеводного и белкового комплексов в торфе по сравнению с обработанным только аммиачной водой.

Таблица 6

Активность ферментов в торфе, обработанном аммиачной водой и фосфорными удобрениями

Варианты опыта	Ферменты дыхания			Ферменты углеводного комплекса			Ферменты белкового комплекса	
	каталаза	пероксидаза	полифенолоксидаза	инвертаза	амилаза	цитаза	протеаза	уреаза
На вторые сутки после обработки								
Торф	4,6	8,2	5,2	13,4	2,73	0,77	1,0	1,19
Торф+аммиачная вода 50% от Т	13,0	9,4	8,5	11,9	4,31	2,01	1,9	2,52
То же+фосфатшлак	23,2	6,9	7,7	15,5	6,80	1,38	1,0	3,50
То же+фосфоритная мука	15,8	5,9	6,6	8,3	7,50	1,54	1,5	2,50
Торф+аммиачная вода 100% от Т	38,2	17,4	9,4	12,6	4,50	3,59	1,1	3,50
То же+суперфосфат	16,8	0,6	6,2	10,8	4,06	1,32	2,4	3,30
Через 2 месяца								
Торф	4,6	11,0	5,4	18,5	3,9	2,2	1,33	1,54
Торф+аммиачная вода 50% от Т	5,3	19,1	6,8	18,2	4,8	5,2	2,66	1,44
То же+фосфатшлак	8,4	13,5	4,6	14,7	9,6	3,5	1,73	1,36
То же+фосфоритная мука	16,8	11,5	4,6	12,9	7,1	3,1	3,08	1,40
Торф+аммиачная вода 100% от Т	4,8	10,5	4,6	11,3	7,3	3,9	3,61	1,44
То же+суперфосфат	4,2	17,0	3,6	17,1	8,7	4,8	2,44	1,56

Итак, при обработке торфа аммиачной водой резко меняются условия жизнедеятельности микроорганизмов, а следовательно, и активность продуцируемых ими ферментов. Активизирую-

щее действие аммиачной воды проявляется особенно заметно через определенный промежуток времени.

В начальный период положительное влияние на жизнедеятельность микроорганизмов оказывает внесение малых доз аммиачной воды, а больших — отрицательное.

Кафедра агрохимии Днепропетровского СХИ.

УДК 631.411.4.001:5:631.8

ТОРФОГУМИНОВЫЕ УДОБРЕНИЯ И ИХ АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА БЕЛОРУССКОЙ ССР

А. В. ТИШКОВИЧ

Теоретические положения проф. С. С. Драгунова по вопросам взаимодействия гуминовых кислот торфа со щелочами и другими веществами, школы проф. Л. А. Христовой по вопросам изучения физиологических основ действия активных веществ каустобиолитов и их содержащих удобрений, а также научные данные Института торфа АН БССР и других учреждений [1, 2, 3, 4] позволили разработать и предложить к внедрению в колхозах и совхозах Белорусской республики два способа приготовления комплексных торфяных удобрений, обеспечивающих повышение эффективности использования торфа, аммиака и минеральных удобрений. Принципиальная основа производства таких удобрений заключается в физико-химической активизации гуминовых веществ торфа путем аммонизации в условиях отсутствия процессов денитрификации азота, что позволяет называть их торфогуминовыми удобрениями. Образующиеся при взаимодействии аммиака с гуминовыми кислотами торфа гуматы аммония являются водорастворимыми веществами, из которых азот аммиака легко используется растениями, а остающиеся в почве гуминовые кислоты пополняют запасы ее активного гумуса и одновременно с этим стимулируют рост и развитие растений.

Способность торфа проявлять биологическую активность в естественном состоянии ограничена и является только частью его потенциальной эффективности. Объясняется это главным образом тем, что гуминовые вещества, азот и некоторые другие полезные соединения находятся, как правило, в состоянии, недоступном для непосредственного использования растениями. Содержание же водорастворимых веществ в торфе, необходи-