

ДЛИТЕЛЬНОЕ ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ НИЗИННОГО ТОРФА

Определено многолетнее влияние торфа, внесенного в 1988 г. в серую оподзоленную почву, на урожайность сельскохозяйственных культур и агрономические свойства почвы.

Мелиоративным способом повышения плодородия почв является использование удобрений на основе торфа, запасы которого только в Томской области составляют более 30 млрд т в пересчете на 40% влажность. Используются как приемы активации торфа, стимулирующие процессы разложения, так и торф в чистом виде.

Преимущество новых органических удобрений из активированного торфа заключается в воздействии невысоких доз удобрений на повышение плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур. Биологически активные торфяные удобрения обогащают почву микрофлорой, при этом усиливается минерализация органических удобрений, что благоприятно сказывается на агрохимических и других свойствах почвы [1]. Но последствие таких удобрений незначительно.

В отличие от органических удобрений животного происхождения применение торфа в чистом виде меньше повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но в большей степени влияет на устойчивость плодородия почвы, улучшая ее агрохимические, физические и биологические свойства. Торф является удобрением длительного действия, т.к. слабо разлагается в почве. Это свойство торфа исключительно важно в случаях необходимости окультуривания малоплодородных почв, ремедиации нарушенных земель, когда нужно сохранить органическую часть в устойчивой форме гумусовых веществ, используя высокую емкость поглощения торфа для уменьшения вымывания из почвы вносимых минеральных удобрений.

Актуальность данного исследования состоит в изучении долгосрочного влияния торфа на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в климатических условиях Томской области, используя комплексный подход к решению этой проблемы.

Целью исследований являлось изучение эффективности внесения органических удобрений на торфяной основе на свойства серых оподзоленных почв Томской области и урожай сельскохозяйственных культур.

Объекты и методы исследований

Для выявления эффективности органических удобрений на основе торфа в 1988 г. заложен многолетний полевой опыт на типичных почвах Томской области на стационаре «Губино» Сибирского НИИ торфа СО РАСХН (реорганизованный в СибНИИ сельского хозяйства и торфа в 2005 г.). Почва опытного участка, серая оподзоленная, – типичный представитель почв земледельческой зоны Томской области, занимает около 70% пашни. Автоморфная серая оподзоленная почва – объект исследований – относится к Приалтайской почвенной провинции.

Опыт закладывался по обычному (без минеральных удобрений) и интенсивному фону (с ежегодным внесением минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$). Повторность

опыта 3-кратная, общая площадь делянки 108 м² (18х6), учетная – 64 м² (14х4). Органические удобрения вносились в занятый пар после уборки культуры дважды: первый раз при закладке опыта в 1988 г. и второй раз в начале следующей ротации севооборота в 1993 г., полной дозой на те же глубины. Далее изучалось последствие мелиоративных доз торфа 200 т/га (однократно) и 400 т/га (два раза по 200 т) в сравнении с интенсивным фоном минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Агротехника возделывания культур в опыте соответствовала зональным рекомендациям, исследования – согласно методике полевого опыта [2].

Анализ почвенных и растительных образцов проводили общепринятыми методами в соответствии с ГОСТами: в почве влажность – термостатно-весовым, нитратный азот – дисульфифеноловым, аммиачный – колориметрически с реактивом Несслера, подвижный фосфор и обменный калий – по Кирсанову методом пламенной фотометрии, валовый азот, фосфор и калий – по методу Гинзбурга, гумус – по методу Тюрина, групповой и фракционный состав гумуса – по методу Пономаревой и Плотноковой.

В растительных образцах (зерно, солома) валовой азот – колориметрически, валовой фосфор – ванадиево-молибдатным и валовой калий – пламенно-фотометрическими методами; определение белка и нитратного азота – по ГОСТ 13496.19–86. Статистическая обработка результатов опытов осуществлялась в компьютерной программе Снедекор.

Результаты исследований

Значение торфа как удобрения определяется не только действием содержащихся в нем питательных элементов, но и положительным влиянием на физические, химические и биологические свойства почвы.

Результаты исследований за две первые ротации севооборота на опытном участке показали, что в различные по гидротермическим условиям годы торф способствует сохранению влаги в почве, что стимулирует процессы гумификации и минерализации даже в засушливые годы и улучшает доступность и использование растениями питательных веществ почвы [3].

Улучшение структуры пахотного горизонта оптимизировало плотность сложения корнеобитаемого слоя и водно-воздушные свойства.

В конце первой ротации севооборота произошло снижение агрономически ценных структурных фракций от 0,25 до 10 мм и увеличение менее ценных – >10 и <0,25 мм во всех вариантах опыта, включая контроль. Однако проведенный одновременно с сухим просеиванием агрегатный анализ показал, что при этом увеличилось количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте на 75% и в слое 20–40 см на 37% в сравнении с контролем. Это вполне объяснимо, т.к. вместе с торфом в почву

поступило достаточно высокое количество коагуляторов (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+}), способствующих образованию водопрочных структурных отдельностей [3].

Применение торфа Кандинского месторождения, содержащего значительные количества поглощенного кальция, сдвинуло реакцию среды серой оподзоленной почвы в сторону нейтрализации (рН изменилась от 4,7–5,1 до 5,8–6,6). При такой реакции почвенного раствора четко прослеживается эффективность минеральных удобрений. При рН 5,5–6,0 оплата урожая зерна каждого килограмма азота удваивается по сравнению с кислыми почвами, фосфор почв и удобрений полнее потребляется растениями, коэффициент его использования значительно возрастает, могут быть снижены дозы фосфорных удобрений.

После второй ротации произошло уменьшение величины гидролитической кислотности, что особенно заметно на безминеральном фоне, т.к. применяемые минеральные удобрения (аммиачная селитра, двойной суперфосфат, хлористый калий) физиологически кислые и способны подкислять реакцию почвенного раствора.

Важное значение для питания растений и повышения эффективности удобрений имеет поглотительная способность почв, которая возрастает под влиянием торфа. Ионы, поглощенные почвой, не вымываются водой и, следовательно, не теряются, легко мобилизуются растениями, которые переводят их из твердой

фазы в раствор. Применение торфа увеличило содержание поглощенных катионов в основном за счет обменно-поглощенного кальция.

Исследования показали, что содержание гумуса, характерное для серой оподзоленной почвы опытного участка, длительное время используемого в пашне, можно увеличить внесением органических удобрений на основе торфа. Так, при применении торфа содержание гумуса в слое 0–20 см увеличилось в среднем в 1,25 раза, а на минеральном фоне – в 1,4 раза в сравнении с контролем.

После внесения торфа произошли изменения в групповом и фракционном составе почвенного гумуса. Увеличилось содержание гуминовых кислот за счет наиболее ценной 2-й фракции, связанной с кальцием. В составе фульвокислот уменьшилась доля агрессивных фракций (Ia + I). В результате этих трансформаций сменился тип гумуса – из гуматно-фульватного в фульватно-гуматный. Отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот возросло от 0,9 в контрольном варианте до 1,3–1,4 в вариантах с торфом 200 т/га и 1,5–1,6 с дозой 400 т/га.

Создание хорошо окультуренной почвы при применении торфа благоприятно отразилось на урожайности выращиваемых в севообороте культур, которая была приведена к единой системе – зерновых единиц с одного гектара (таблица).

Урожайность сельскохозяйственных культур, ц/га зерновых единиц

Вариант опыта	Годы									Итого сумма за весь период	Средняя урожайность в год	Отклонение от контроля	%
	1994	1995	1996	1999	2000	2002	2003	2005	2006				
Контроль	6,7	26,5	9,9	27,2	10,0	13,2	6,9	16,7	26,2	143,3	15,9	–	100
Торф – 200 т/га	8,3	29,7	11,3	35,6	11,6	17,3	14,8	18,1	30,2	176,9	19,7	+3,8	124
Торф – 400 т/га	10,4	31,7	12,2	35,7	11,8	18,0	17,1	18,4	30,3	185,6	20,6	+4,7	130
НРК-фон	13,5	31,0	11,1	43,8	13,2	18,2	17,9	23,8	30,2	202,7	22,5	+6,6	142
Фон + торф 200 т/га	14,7	33,9	11,7	52,6	18,6	18,7	20,2	28,3	32,2	230,9	25,7	+9,8	162
Фон + торф 400 т/га	19,1	35,8	14,3	53,8	19,0	21,9	23,3	32,4	37,7	257,3	28,6	+12,7	180
НСР ₀₅ – 2,8 ц/га													

Примечание. 1994, 1995, 2000, 2002 гг. – яровая пшеница, 1996, 1999 гг. – кукуруза, 2001 г. – черный пар, 2003 г. – рапс на зеленый корм, 1997, 1998, 2004 гг. – нет данных, 2005 и 2006 гг. – клевер и тимофеевка 1–2-го годов пользования.

Во всех вариантах опыта с применением удобрений получены достоверно высокие прибавки урожайности, по сравнению с контролем, как по отдельным годам, так и по данным статистической обработки многолетних данных. Практически отсутствует разница в эффективности длительного последствия между дозами торфа 200 и 400 т без внесения минеральных удобрений, особенно в последние годы. Но на интенсивном минеральном фоне урожайность культур на вариантах с дозой торфа 400 т/га достоверно выше, чем с дозой 200 т/га. Это подтверждает

важную роль возрастающей эффективности органического вещества с ростом интенсификации земледелия.

Мелиоративные дозы торфа могут применяться на низкоплодородных почвах, расположенных вблизи разрабатываемых торфяников, для повышения плодородия, а также для освоения непродуктивных земель в пахотные угодья. Очевидно, применение торфа в севооборотах, насыщенных пропашными и овощными культурами, более эффективно и экономически целесообразно даже при увеличении расстояния перевозок.

ЛИТЕРАТУРА

- Сиротина Е.А., Титова Э.В., Сорокин И.Б. Влияние оптимальных доз биологически активных удобрений на основе торфа на трансформацию органического вещества почвы и урожайность сельскохозяйственных культур // Агрохимия: наука и производство: Матер. межрегион. науч.-практ. конф. Кемерово, 2004. С. 18–20.
- Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. 336 с.
- Перченко Н.А., Глагольев В.П., Слесарев О.В., Азаренко В.Г. Эффективность и продолжительность действия торфа на серых оподзоленных почвах Томской области // Торф в сельском хозяйстве: Сб. науч. тр. ГНУ СИБНИИТ. Томск, 2002. С. 166–170.

Статья поступила в редакцию журнала 4 декабря 2006 г., принята к печати 11 декабря 2006 г.