

40.449.2
С-13

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

АГРОХИМИЯ

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

8

МОСКВА · 1976

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЛУБОКОГО ВНЕСЕНИЯ ПЕРЕГНОЯ НА ПЕРЕВЕЯННЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

В. К. САВОСТЬЯНОВ, З. А. САВОСТЬЯНОВА

В четырехлетних полевых опытах при внесении 50 т/га перегноя на 45 см в виде прослойки средняя ежегодная прибавка урожая пшеницы за первые 3 года составила 11,8 ц/га, что на 3,2 ц/га выше, чем при внесении такой же дозы перегноя под вспашку. Прирост в высоту лиственницы сибирской за 3 года после посадки увеличился на 56% по сравнению с контролем, березы бородавчатой — на 40%, сосны обыкновенной (за 2 года) — на 12%.

Рациональное использование в сельском и лесном хозяйстве супесчаных почв, разрушенных ветровой эрозией, невозможно без повышения их плодородия. С этой целью перспективно глубокое внесение органических удобрений в виде прослоек [1—5]. Результаты опытов и создание агрегата для послойного внесения органических удобрений АВПУ-1 (Центральный н.-и. институт механизации и электрификации сельского хозяйства нечерноземной полосы) служат основанием для постановки более широких исследований с древесными растениями и с.-х. культурами.

Многолетний опыт был заложен в 1971 г. на Хакасском противозрозийном стационаре Института леса и древесины СО АН СССР. Почва — слаборазвитая супесчаная [6]. Мощность гумусового горизонта 12—15 см, содержание гумуса 0,6—0,8%, сумма поглощенных оснований 5—6 мэкв/100 г почвы, реакция нейтральная. Почва незасолена. Скелет ее на 70—80% состоит из песка, содержание илистых частиц не превышает 6—7%, преобладают агрегаты менее 1 мм. Почва неустойчива против действия ветра и в значительной степени эродирована. Влагоемкость не превышает 11—13% (по объему), водопроницаемость достигает 150 мм/час, сложение рыхлое, порозность высокая. Содержание подвижных питательных веществ низкое. Мощность супесчаной толщи 190—200 см, подстилается она красноцветными девонскими породами. Для опыта был подобран участок площадью 2 га, довольно однородный по мощности гумусового горизонта, содержанию гумуса и мощности супесчаной толщи.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 — вспашка на 20—22 см отвальным плугом (контроль), 2 — вспашка на 20—22 см с внесением 50 т/га перегноя обычным способом, 3 — вспашка на 20—22 см с внесением N45P90K45, 4 — рыхление агрегатом АВПУ-1 на глубину 45 см без внесения удобрений, 5 — рыхление агрегатом АВПУ-1 на глубину 45 см с внесением 50 т/га перегноя в виде прослойки. При закладке опыта по такой схеме считали возможным выяснить эффективность глубокого внесения перегноя в виде прослойки по сравнению с рыхлением без внесения удобрений или по сравнению с обычным внесением перегноя под вспашку и применением минеральных удобрений, а также влияние глубины рыхления почвы. Опыт заложен в двукратной повторности; основной вариант — внесение перегноя в виде прослойки — повторяется в опыте четыре раза. Площадь 125 м². В средней ее части размещена двухрядная лесная полоса, созданная участками по

Б.Н. - 4/3 - САВ

25 м из основных для района исследований древесных пород: лиственницы сибирской, березы бородавчатой и сосны обыкновенной. Расстояние между деревьями в ряду 0,7 м и между рядами 3 м. Каждой породе деревьев на делянке было высажено по 66 шт. С обеих сторон лесной полосы размещались посевы яровой пшеницы общей площадью 600 м². Защитные полосы между делянками оставляли шириной по 2 м. Двухлетние сеянцы древесных растений высажены весной 1972 г.; в 1973 г. посадка сосны обыкновенной сделана повторно в связи с гибелью сеянцев весной 1973 г. Приживаемость сеянцев лиственницы сибирской — 95—96%, березы бородавчатой — 97—98%, сосны обыкновенной — 94—97%. Удобрения были внесены в 1971 г. Тогда же была проведена глубокая обработка почвы. В 1972—1974 гг. на всех вариантах опыта почву готовили под посев яровой пшеницы на глубину 15—18 см. Пшеницу Саратовская 29 высевали ежегодно 20—22 мая сеялкой СН-16 или СУ-24. Урожай яровой пшеницы учитывали комбайном по четырем повторениям каждого варианта опыта с учетной площади 250 м², а на вар. 5 — по восьми повторениям.

Таблица 1

Влияние удобрений и глубины обработки почвы на урожай яровой пшеницы, ц/га

Варианты	1972 г.	1973 г.	1974 г.	Прибавка урожая за 3 года
1	7,3	8,1	15,2	—
2	20,2	12,7	23,6	25,9
3	18,9	9,3	17,4	14,7
4	7,0	7,7	16,0	—
5	20,8	16,0	29,2	35,4
P, %	1,4	1,6	4,8	
E, ц/га	0,3	0,2	1,4	

Годичный прирост верхушечных побегов древесных растений измеряли в сентябре каждого года не менее чем у 100 деревьев каждой породы по вариантам опыта, а по основному вар. 5 — не менее чем у 200 деревьев. В то же время измеряли и диаметры деревьев. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики [7].

Метеорологические условия в годы исследований были разнообразными. 1971/72 год по увлажнению был близок к средним многолетним условиям. Годовая сумма осадков составила 299 мм; в 1972/73 г. и 1973/74 г. увлажнение было недостаточным, годовые суммы осадков 221 и 231 мм соответственно. Годы проведения исследований совпали с началом периода пониженного увлажнения по 12—14-летней цикличности, характерной для условий Хакасии [8], что позволило провести оценку изучаемого способа в тяжелых для вегетации древесных растений и с.-х. культур условиях.

Наиболее высокая суммарная прибавка урожая яровой пшеницы получена за 3 года в варианте с внесением прослойки перегноя (табл. 1). Средняя ежегодная прибавка урожая по этому варианту составила 11,8 ц/га. В опыте 1964 г. [4, 5] при дозе перегноя 30 т/га она была также наибольшей. За 1-й и 2-й годы последствия урожай пшеницы на этом варианте был выше, чем на контроле, на 10,9 ц/га, а за 1-й, 2-й, 4-й и 5-й годы последствия — на 15,4 ц/га.

Относительно большая прибавка урожая была получена в 1972 г. за счет высокого количества внесенных удобрений в бедную питательными веществами супесчаную почву. Столь же высокая прибавка урожая была получена и в вар. 2 при внесении 50 т/га перегноя под вспашку. Минер-

ральные удобрения обеспечили несколько меньшую прибавку урожая. Высокий урожай яровой пшеницы в 1972 г. на вариантах с внесением удобрений связан с благоприятным увлажнением при оптимальном содержании питательных веществ в почве.

В засушливые 1973 и 1974 гг. относительная прибавка урожая в вар. 5 была несколько ниже, чем в 1972 г. Однако она оставалась все же наиболее высокой по сравнению с вар. 2 и 3, что было обусловлено не только удобрительным действием прослойки перегноя, но и ее мелиоративным влиянием [4, 5]. Средняя за 3 года ежегодная прибавка урожая пшеницы в вар. 2 была на 3,2 ц/га ниже, чем в вар. 5, а в вар. 3 соответственно на 6,8 ц/га. Последствие высокой дозы перегноя при внесении его под вспашку проявилось достаточно хорошо, несмотря на быструю ми-

Т а б л и ц а 2

Влияние удобрений и глубины обработки почвы на рост древесных растений
(средние данные, см)

Варианты	Прирост в высоту				Диаметр			Высота, 1974 г.
	1972 г.	1973 г.	1974 г.	за 3 года	1972 г.	1973 г.	1974 г.	
Лиственница сибирская								
1	6,3	19,1	41,7	67,1	0,56	1,22	2,11	91,0
2	7,6	27,8	50,8	86,2	0,69	1,34	2,20	109,3
3	7,3	19,1	39,9	66,3	0,69	1,16	2,12	95,5
4	7,3	16,3	33,5	57,1	0,59	1,20	2,07	87,0
5	7,4	28,3	53,5	89,2	0,68	1,37	2,45	114,4
Береза бородавчатая								
1	7,4	30,0	57,6	95,0	0,59	1,44	2,21	110,8
2	11,9	42,1	62,2	116,2	0,76	2,20	3,09	136,3
3	8,5	26,8	56,4	91,7	0,72	1,43	2,13	107,2
4	8,3	30,3	52,3	90,9	0,63	1,44	2,24	119,9
5	11,7	44,2	71,5	127,4	0,75	2,20	3,08	147,0
Сосна обыкновенная								
1	—	4,4	9,7	14,1	—	0,37	0,73	14,4
2	—	4,8	10,0	14,8	—	0,45	0,91	14,8
3	—	4,7	9,2	13,9	—	0,37	0,77	14,7
4	—	4,0	9,7	13,7	—	0,34	0,75	14,3
5	—	4,8	10,3	15,1	—	0,36	0,84	15,3

нерализацию органических удобрений в условиях супесчаных почв [9]. От внесения минеральных удобрений достоверной прибавки урожая в 1974 г. не получено, что связано с низкой обеспеченностью растений азотом. Более высокий абсолютный урожай пшеницы в 1974 г. объясняется хорошей обеспеченностью влагой в наиболее ответственные периоды развития растений. Глубина обработки почвы (вар. 4) не сказалась на урожае яровой пшеницы ни в один год исследований.

Растения яровой пшеницы в варианте с внесением прослойки перегноя заметно отличались большей густотой стояния и высотой, особенно в фазы кущения — выход в трубку, имели более мощный колос с хорошо выполненным зерном. На глубине внесения прослойки перегноя яровая пшеница образовала второй ярус корней. Количество корней здесь составляло 23—26% от общей их массы.

Расчет экономической эффективности по суммарной прибавке урожая яровой пшеницы [10] свидетельствует о достаточно высокой (143%) рентабельности затрат, связанных с глубоким внесением перегноя в виде прослойки.

Лиственница сибирская положительно отзывалась на внесение удобрений (табл. 2). Средняя высота ее в варианте с внесением прослойки перегноя была на 27,4 см или на 32% больше, чем в контрольном вар. 4.

Во все годы средний прирост верхушечного побега лиственницы сибирской в вар. 5 значительно превышал прирост контрольного варианта. Сеянцы лиственницы сибирской существенно различались и по среднему диаметру.

Близкие показатели получены в вар. 2, где органические удобрения вносили обычным способом под вспашку. Минеральные удобрения не дали достоверного увеличения средней высоты лиственницы сибирской. За исключением 1972 г. не было существенных различий в среднем приросте в высоту и по диаметру между сеянцами вар. 1 и 3. Влияние минеральных удобрений в большей мере проявлялось в увеличении устойчивости молодых насаждений лиственницы к неблагоприятным факторам среды, нежели в усилении роста [11]. Положительного влияния увеличения глубины рыхления на рост лиственницы не выявлено.

Береза бородавчатая также положительно реагировала на внесение органических удобрений. Средняя ее высота при внесении прослойки перегной увеличилась на 27,1 см или на 23% по сравнению с контролем (вар. 4). Существенными, на 0,84 см или 37%, были различия в среднем диаметре березы в конце третьего года исследований. Высокий прирост березы отмечен в вар. 2. Однако в 1974 г. он был достоверно ниже, чем в варианте с внесением прослойки перегной, что привело к несколько меньшей средней высоте посадок. Положительного влияния минеральных удобрений и глубины рыхления на рост березы также не отмечено.

Реакцию сосны обыкновенной на внесение удобрений и глубокое рыхление выявить сложнее в связи с более коротким периодом наблюдений. В конце второго года существенных различий по высоте не обнаружено (табл. 2). В вар. 5 сеянцы сосны в 1974 г. были лишь на 1,0 см или на 7% выше по сравнению с вар. 4.

Первые результаты изучения реакции древесных растений на внесение органических удобрений свидетельствуют о существенном усилении их роста. Это имеет большое значение при выращивании защитных насаждений в условиях эрозионно-опасных районов, так как позволяет раньше вывести посадки из зоны насыщенного ветропесчаного потока и тем самым способствует предохранению их от гибели и повреждений во время пыльных бурь. Дальнейшие наблюдения за ростом древесных растений позволят получить материал и по сравнительной оценке эффективности внесения перегной под вспашку и в виде прослойки. По-видимому, в последнем случае длительность действия перегной будет большей в связи с его более медленной минерализацией в слое почвы, не затрагиваемом ежегодной обработкой [1, 5]. Кроме того, существенное влияние на рост растений в последующем несомненно окажет и наблюдающееся при внесении прослойки перегной значительное улучшение водно-физических свойств почвы, водного и пищевого режимов супесчаной почвы.

Выводы

1. Внесение 50 т/га перегной в виде прослойки на глубину 45 см обеспечивало получение средней ежегодной прибавки урожая яровой пшеницы 11,8 ц/га, что на 3,2 ц/га выше, чем при внесении такой же дозы перегной под вспашку в верхний слой почвы.

2. Рост древесных растений в первые после посадки годы при создании прослойки перегной на глубину 45 см заметно усиливался. Суммарный за 3 года прирост лиственницы сибирской увеличился по сравнению с контролем на 32,1 см или 56%, березы бородавчатой — на 36,5 см или 40%, сосны обыкновенной (за 2 года) — на 1,4 см или на 12%. Средние диаметры сеянцев увеличились на 18, 37 и 12% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ш. Эгерсеги. Эффективное использование органического удобрения на песчаных почвах. В кн.: «Повышение плодородия легких почв». М., 1960.
2. M. Bušs, V. Kapos. Jauni panemieni kapu smiltāju apmežošana, Mežsaimniecības problēmu institūta raksti. VII. Mežsaimniecības jautājumi. Rīgā, 1953.
3. И. М. Балева. Интенсивное окультуривание супесчаных почв. Вестн. с.-х. науки, № 12, 1966.
4. В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянова. Об эффективном использовании перегноя на супесчаных почвах Северной Хакасии. Агрохимия, № 8, 1968.
5. В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянова. Об эффективном способе использования перегноя на супесчаных почвах Северной Хакасии. Агрохимия, № 4, 1974.
6. В. К. Савостьянов, З. А. Савостьянова. Плодородие переветренных почв и пути его повышения. Красноярск, 1969.
7. Н. Л. Леонтьев. Техника статистических вычислений. М., 1966.
8. Формирование и свойства переветренных почв. М., 1967.
9. В. К. Савостьянов. Действие удобрений на переветренных супесчаных почвах Северной Хакасии. Агрохимия, № 7, 1965.
10. Н. Ф. Тюменцев. Роль удобрений в полеводстве нечерноземной полосы в Западной Сибири. Томск, 1963.
11. Е. Я. Расторгуева, В. Р. Романенко, З. А. Савостьянова, В. К. Савостьянов. Влияние минеральных удобрений на физиологическое состояние и рост лиственницы сибирской в молодых защитных лесных полосах. В кн.: «Почвенные условия выращивания защитных насаждений». Красноярск, 1974.

Институт леса и древесины СО АН СССР
Красноярск

Поступила в редакцию
10.XI.1975

