

Экономическая эффективность способов обработки под яровой пшеницей
(в расчете на 1 га пашни, УНЦ БГАУ, 2006-2008 гг., В.С. Сергеев)

Способ обработки почвы	Выход зерна, ц/га	Выручка, руб. (при цене 420 руб/ц)	Производственные затраты, всего, руб.					Чистый доход, руб/га	Уровень рентабельности, %
			всего	в том числе					
				ГСМ	амортизация	обслуживание и ремонт техники	оплата труда		
Экстенсивная технология									
Вспашка	18,3	7686	6474,9	2097,6	728,2	1492,4	1428,9	1211,1	18,7
Плоскорезная обработка	23,5	9870	5469,5	1484,7	651,5	1346,3	1303,2	4400,5	80,5
Поверхностная обработка	21,1	8862	5327,5	1403,9	649,0	1335,5	1301,7	3534,5	66,3
Минимальная обработка	22,3	9366	5304,2	1369,4	654,0	1319,6	1300,3	4061,8	76,6
Интенсивная технология									
Вспашка	30,9	12978	9764,9	2574,4	1192,2	1964,2	1854,9	3213,1	32,9
Плоскорезная обработка	32,7	13734	8309,5	1802,7	1045,1	1737,9	1657,2	5424,5	65,3
Поверхностная обработка	30,1	12642	9225,4	1928,7	1175	1947,4	1868,3	3416,6	37,0
Минимальная обработка	28,5	11970	8074,5	1646	1034,3	1684,9	1632	3895,5	48,2

Библиографический список

1. Системы обработки почвы в севооборотах и лесостепных агроландшафтов Башкортостана // Результаты опытов и предложения производству. – Уфа, 2009. – 112 с.

2. Сираев М.Г. Обработка черноземов: теория, практика, люди / М.Г. Сираев. – Уфа: БГАУ, 2006. – 176 с.

3. Сираев М.Г. Наука и практика земледельцев / М.Г. Сираев. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Уфа: Хан, 2009. – 341 с.



УДК 631.44.41/45

И.Б. Сорокин

БИОРЕСУРСЫ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: плодородие, серая лесная почва, биологизация и интенсификация земледелия, солома, торф, возобновляемые биоресурсы, агроэкосистема, органическое вещество.

Введение

Роль системоформирующего экологического фактора в агроэкосистеме играет человек. Современные требования к земледелию заключаются в необходимости его интенсификации с целью увеличения производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Но часто широкое применение химизации и интенсивных почвенных обработок приводит к снижению плодородия, ухудшению ка-

чества продукции, дефициту органического вещества и снижению биоразнообразия в почве. Это нарушает естественный баланс биogeосистемы, и для поддержания ее в относительном равновесии требуется затрачивать все больше и больше сил, энергии и труда. Такой путь ведет в экологический тупик [1-4].

Экологизация хозяйственной деятельности не должна препятствовать интенсификации сельскохозяйственного производства. Для преодоления противоречивости этих процессов необходима адаптация современных агротехнологий к природным, социально-экономическим и другим условиям при высокой точности выполнения технологических операций, обеспечиваю-

щих минимальные энергетические, экономические и экологические издержки [5, 6].

Цель исследований – разработать пути достижения бездефицитного (или положительного) баланса почвенного органического вещества в агроландшафтах применением местных возобновляемых биоресурсов подтаежной зоны в границах Томской области. Для достижения цели исследования поставлены основные задачи: оценить структуру использования сельхозугодий и баланс органического вещества в серых оподзоленных почвах; исследовать влияние местных биоресурсов на почвообразовательный и продукционный процессы

Объекты и методы исследований

Полевые исследования и анализ землепользования проведены в подтаежной зоне Западной Сибири (в границах Томской области) на серой лесной почве в течение 2006–2010 гг. Опыты заложены на реперных участках в четырехкратной повторности, площадь делянки 70 м². Анализы выполнены общепринятыми методами в агрохимии и почвоведении.

Результаты исследований

Анализ показывает, что в большой мере дефицит органического вещества в почвах вызывает нерациональная структура посевных площадей. В настоящее время кратковременные экономические интересы преобладают над экологическими. Например, положительный баланс обеспечивают многолетние травы при наличии их в севообороте более 30–35%, но их доля в Томской области составляет менее 20% от используемой пашни, при этом растет площадь залежей (более 20%), зарастающих лесом. При высокой насыщенности зерновыми доля чистых паров 18%. Они вызывают интенсивную минерализацию органического вещества в серой лесной почве. Для ее компенсации в чистом пару необходимо внести 27 т/га навоза.

Сложившаяся структура землепользования не обеспечивает простого воспроизводства органического вещества в пахотных почвах, что приводит к снижению плодородия. Это подтверждают данные за 3 тура агрохимических обследований: с 1988 по 2003 г. в пахотных почвах Томской области снизилось средневзвешенное содержание гумуса на 0,57%, что в 2,7 раза хуже, чем в среднем по России и по Сибири (на 0,20–0,21%). Это связано с тем, что в Томской области основную

часть пахотных земель составляют малоплодородные почвы: дерново-подзолистые (9,5%) и серые лесные в комплексе с глеевыми (77,7%), которые более подвержены процессам деградации при нерациональной системе землепользования, чем черноземы, представляющие в пашне Томской области лишь 9,1%.

Сокращение поголовья и концентрация животноводства на крупных комплексах приводят к тому, что навозом удобряется лишь небольшая часть пашни, прилегающая к животноводческим фермам. Поэтому особенную значимость приобретают такие доступные, дешёвые и экологически безопасные источники, как солома зерновых культур и другие растительные остатки.

Расширение посевов многолетних трав, сидератов, пригодных на кормовые цели, позволит обеспечить более качественный рацион кормления, чем корм из соломы. Есть в Томской области также альтернативы использованию соломы в качестве подстилочного материала, таких как торф и опилки [3]. На наш взгляд, роль соломы и других растительных остатков в адаптивных системах земледелия – регулярно пополнять запасы почвенного органического вещества, делая существенный вклад в решение проблемы восстановления плодородия почв, поддержания биоразнообразия микроорганизмов и мезофауны.

Среднемноголетнее влияние соломы и соломы с сидератом достоверно повысило урожайность зерновых на одном уровне – по 10%. Отсутствие прибавки в среднемноголетних данных от сидерата объясняется тем, что он не был внесен в последнюю ротацию севооборота. В 2007 г. был внеплановый чистый пар на всех делянках по причине затянувшихся дождей в конце мая – начале июня. Максимальная прибавка – внесение соломы по минеральному фону азота, что несколько больше азота без соломы (табл.).

Регулярное внесение соломы (5 т/га) достоверно снижает плотность серой оподзоленной почвы на 4–5% в пахотном горизонте. Систематическое внесение соломы + N₄₅ повышает качество зерна пшеницы: стекловидность – на 3,5%, общее содержание белка – на 1,4% (или от контроля – на 12%), клейковины – на 4,6% (32,6% от контроля), а также обеспечивает увеличение сбора белка на 1,5 ц/га. Солома и N₄₅ по отдельности имеют лишь тенденцию повышения качества зерна.

Влияние длительного внесения соломы (5 т/га) на урожайность зерновых, ц/га

Вариант опыта	Годы								Средняя	Прибавка	
	2000	2001	2002	2003	2005	2006	2008	2009		ц/га	%
1. Контроль	32,5	21,0	8,8	13,9	26,3	10,3	19,3	29,7	20,2	-	-
2. N ₄₅	36,4	22,5	18,4	21,1	24,1	10,3	27,5	33,5	24,2	4,0	19,8
3. Солома + N ₄₅	35,2	20,5	20,2	22,0	25,0	10,0	30,7	36,2	25,0	4,8	23,8
4. Солома	37,7	21,7	13,1	14,1	23,7	10,4	28,4	29,8	22,4	2,1	10,4
5. Солома + сидерат	-	29,8	9,5	16,7	33,1	12,2	28,8	24,8	22,2	2,0	9,9
НСР ₀₅	6,7	3,8	2,5	4,6	4,1	3,3	5,0	3,2	2,0		

На рисунке 1 пример влияния вариантов биологизации пятипольного зернопарового севооборота на баланс органического вещества в почве. Без внесения органических удобрений наблюдается резкий дефицит органического вещества в почве. В более коротких 3-4-польных зернопаровых севооборотах этот дисбаланс еще более ярко выражен.

Ежегодное внесение всей соломы существенно снижает этот дефицит, но он все равно сохраняется. Перейти к расширенному воспроизводству органического вещества позволяет применение сидератов на фоне систематического внесения соломы. Многолетние сидераты более эффективны как в плане увеличения поступления зеленого удобрения, так и снижения минерализации почвенного органического вещества.

Применение пожнивного сидерата в севообороте позволяет расширить воспроизводство почвенного органического вещества и повысить продуктивность сельскохозяйственных культур как в части зерна, так и поступления в почвы растительной массы – соломы и пожнивных остатков.

Разработан новый способ удобрения биомассой подсевного клевера красного первого года жизни совместно с соломой, который обеспечивает: сокращение технологических операций по сравнению с

яровыми пожнивными сидератами, снижение трудовые затраты на 39% и расход ГСМ на 20%; повышение урожайности зерновых на 14,4-15,7%; снижение затрат на 1 т биомассы подсевного клевера по сравнению с навозом на 24% и с сидератом в пару – на 16%, а также окупаемость затрат – в 1,7-2,0 раза уже в первый год [7].

Длительное последствие мелиоративных доз торфа наблюдается на стационаре в с. Губино. Установлено, что торф в дозах 200-400 т/га существенно изменяет групповой состав гумуса. Это объясняется тем, что в низинном торфе содержится более 40% гумуса, причем представленного в основном стойкими гуминовыми кислотами (ГК). Увеличилось содержание фракции ГК, связанной с кальцием. В составе фульвокислот (ФК) уменьшилась доля агрессивных фракций. В результате сменился тип гумуса – из гуматно-фульватного в фульватно-гуматный. Отношение ГК:ФК возросло от 0,9 в контроле до 1,4 при внесении торфа 200 и до 1,6 при внесении 400 т/га. Но в 2006 г. (через 18 лет после внесения торфа) соотношение ГК:ФК вернулось к исходному, но содержание гумуса пахотного горизонта с внесением торфа осталось выше в 1,4 раза, а торфа с минеральным фоном – в 1,6 раз.

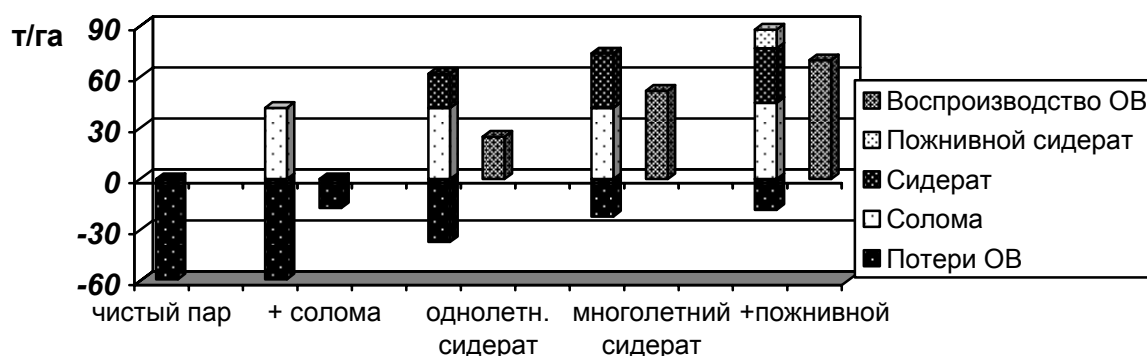


Рис. 1. Поступление и минерализация органического вещества (ОВ) за ротацию пятипольного зернопарового севооборота на серой лесной почве при различном уровне использования органических удобрений растительного происхождения, т/га условного органического удобрения

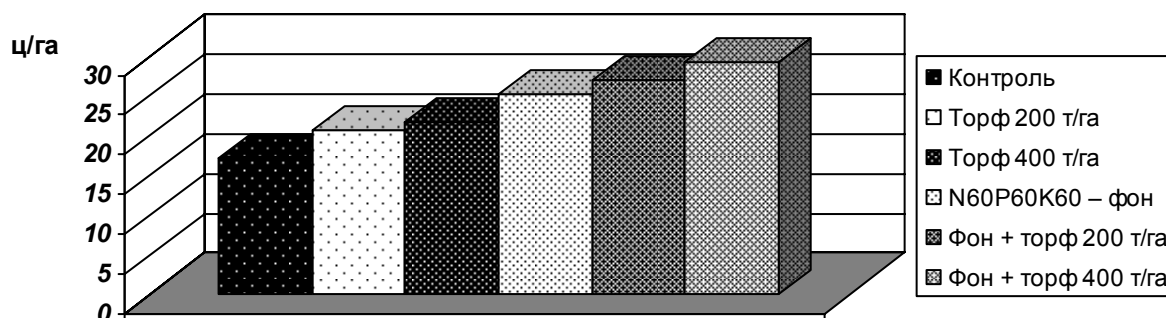


Рис. 2. Влияние торфа на урожайность, ц/га зерновых единиц (среднее за 19 лет, 1988-2007 гг.). $НСП_{05} = 3,3$

На стационаре Губино уже 19 лет после внесения торфа наблюдаются достоверные прибавки урожайности. Если в урожайности между дозами торфа 200 и 400 т/га без фона разница незначительна, то на минеральном фоне торф 400 т/га урожайность культур стабильно выше, чем фон + торф 200 т/га и достоверно выше минерального фона. Это подтверждает, что роль ОВ возрастает с ростом интенсификации земледелия.

Внесение мелиоративных доз торфа экономически целесообразно для создания высокопродуктивных полей для выращивания овощей и картофеля, наиболее отзывчивых на органические удобрения и обеспечивающих высокую рентабельность на относительно небольшой площади.

Расчеты основных затрат в технологических картах показывают, что комплексное применение соломы и сидератов в зернопаровом севообороте в сравнении с внесением навоза в паровом поле позволяет снизить потребность в ГСМ на 46% и трудоемкость – на 64%, а в итоге общие основные затраты снижаются до 40%.

Заключение

Таким образом, комплексное применение возобновляемых биоресурсов в севообороте (солома, сидеральный пар и пожнивной сидерат) и мелиоративных доз торфа позволяет достичь расширенного воспроизводства органического вещества в агроландшафте и способствует развитию почвообразовательных процессов, повышению устойчивости агроэкосистемы и урожайности сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Савич В.И. Агрономическая оценка гумусового состояния почв / В.И. Савич, Е.В. Трубицина, Ж. Норовсурен // Методы исследования органического вещества почв. – М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2005. – С. 17-29.
2. Стадник С. Оптимизация использования удобрений / С. Стадник // Плодородие. – 2005. – № 6. – С. 12-14.
3. Сорокин И.Б. Органическое вещество в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Томской области: монография / под ред. Э.В. Титовой и И.Б. Сорокина. – ГНУ СибНИИСХиТ СО Россельхозакадемии. – Томск, 2007. – 304 с.
4. Рассыпнов В.А. Почвенно-климатические факторы урожайности и моделирование эффективного плодородия в агроценозах: дис. ... докт. биол. наук / В.А. Рассыпнов. – Барнаул, 1993.
5. Расширенное воспроизводство плодородия почв в интенсивном земледелии Нечерноземья / под общ. ред. акад. РАСХН Н.З. Милащенко. – М., 1993. – 864 с.
6. Сорокин И.Б. Растительное органическое вещество как основа почвенного плодородия / И.Б. Сорокин, Э.В. Титова, Л.В. Касимова // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 14-15.
7. Патент на изобретение № 2401528. Способ обогащения почвы при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Б. Сорокин, Э.В. Титова, Е.А. Сиротина, Л.В. Петрова. – Приоритет от 09.02.09 г.; зарегистрирован в Госреестре изобретений Рос. Федерации 20.10.2010 г.

