

АГРОНОМИЯ



УДК 631.11«321»:631.582:631.452:631.559

**М.И. Мальцев,
Л.Д. Путивская**

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ЭФФЕКТИВНОЕ ПЛОДОРОДИЕ ЭРОДИРОВАННЫХ ЧЕРНОЗЁМОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: предшественник, плодородие почвы, эффективное плодородие почвы, эрозия почвы, плотность почвы, порозность почвы, влажность почвы, продуктивные запасы влаги, нитратный азот, пар чистый, пар сидеральный.

Введение

В.Р. Вильямс (1949), раскрывая сущность биологической направленности почвообразовательного процесса, разработал учение о плодородии почв, которое он определял как способность почв удовлетворять потребность растений в воде и питательных веществах. Именно через плодородие почвы, по его мнению, и осуществляется, главным образом, взаимное влияние почвы и растительности [1].

Интенсификация земледелия расширила и углубила понятие плодородия почв. В настоящее время в литературе встречаются толкования плодородия почвы: естественное, природное, потенциальное, эффективное, экономическое.

В своих исследованиях Н.К. Шикун и Г.В. Назаренко (1990) в современном

земледелии выделяют две противоположные тенденции: рост эффективного и падение потенциального плодородия, по их мнению, ведут к растрате «запаса прочности» почв, что в связи с этим чрезмерно опасно [2].

Несмотря на длительный период и всестороннее изучение органического вещества почв внимание к этому вопросу не ослабевает.

Изучение трансформации плодородия почв при их интенсивном сельскохозяйственном использовании является в настоящее время одной из наиболее актуальных задач земледелия. Особое значение при этом приобретают проблемы сохранения плодородия эродированных почв [3-6].

Задача наших исследований – определить влияние предшественников на элементы эффективного плодородия почвы (плотность почвы, порозность почвы, запасы продуктивной влаги, динамику нитратного азота) и продуктивность яровой пшеницы с целью разработки ресурсосберегающих технологий возделывания культуры.

Условия, объекты и методы исследования

Исследования проводили на территории опытного поля Алтайского НИИ сельского хозяйства (склон юго-восточной экспозиции), расположенной в Приобской природно-экономической зоне Алтайского края. Характерными для данной территории являются холмисто-увалистый рельеф, наличие склонов (преимущественно выпуклой и прямой формы) значительной длины (до 3 км) и крутизны (до 6°). Почвенный покров представлен, в основном, черноземами обыкновенными и выщелоченными разной степени эродированности. Материнскими породами являются пылеватые лессовидные суглинки, что предопределяет легкую размываемость почв талыми и ливневыми водами. Климат – резко континентальный, сумма годовых осадков – 470-520 мм. Гидротермический коэффициент вегетационного периода 0,6-1,2.

Изучались предшественники: многолетние травы (кострец 2-го года пользования), кукуруза, пар сидеральный (рапс летнего срока посева с оставлением кулис при заделке зеленой массы в почву через 6 м), пар чистый (черный).

Влажность почвы определяли весовым методом, плотность почвы и дифференциальную порозность – по Н.А. Качинскому, количество нитратного азота ($N-NO_3$) – при помощи селективного электрода, урожайность яровой пшеницы – прямым комбайнированием «Сампо-500» с пересчетом данных на 100%-ную чистоту и 14%-ную влажность.

Годы проводимых исследований характеризовались различной влагообеспеченностью растений осадками в течение вегетации, что позволило оценить влияние предшественников на изучаемые показатели при различном содержании продуктивной влаги в почве, в значительной степени определяющей эффективное плодородие почвы и, соответственно, урожайность сельскохозяйственных культур.

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования выявили достоверное влияние многолетних трав в сравнении с паром чистым, сидеральным и кукурузой как предшественников на плотность 30-сантиметрового слоя почвы (табл. 1).

Наиболее рыхлое сложение обрабатываемого слоя почвы после многолетних трав вполне очевидно вследствие рыхлящего действия корневой системы и поступления в почву растительных остатков.

Таблица 1

Влияние предшественников на плотность почвы под посевом пшеницы в начале вегетации, $г/см^3$, 0-30 см (в среднем за 1999-2002 г.)

Предшественник	Плотность почвы
Многолетние травы	1,06
Пар сидеральный	1,12
Кукуруза	1,13
Пар чистый	1,13
НСР ₀₅	0,03

Наши исследования показали, что на склоновых землях южной экспозиции, обустроенных контурно-мелиоративным способом, пар сидеральный (рапс летнего посева при заделке зеленой массы и оставлением кулис через 6 м) создает более благоприятный водно-воздушный режим почвы, чем многолетние травы, обеспечивая соотношение пор, занятых капиллярной влагой и воздухом в засушливые годы 1,0:1,5, а в увлажненные – 1,0:2,2.

Водный режим почв в условия Алтайского Приобья, в основном, определяется атмосферными осадками. Эффективность усвоения осадков почвой зависит от характера и времени их выпадения, а также от способа обработки почвы. По сезонам года атмосферные осадки распределяются неравномерно. Наибольшее пополнение запасов влаги происходит в осенние и предзимние месяцы, когда невелико испарение, и осадки выпадают на хорошо водопроницаемую почву. В зимний период почва промерзает глубоко и до схода снега не оттаивает, в связи с чем на полях даже с малым уклоном во время снеготаяния наблюдается значительный сток осадков.

Паровое поле имеет особое значение в регулировании водного режима почвы. Исследования показали, что поле чистого пара не только накапливает, но и расходует значительное количества влаги из почвы в результате испарения. Если количество осадков в летне-осенний период превышает потери воды от испарения, запасы ее в почве увеличиваются, в сухое лето наблюдается некоторое уменьшение количества продуктивной влаги от весны к осени.

Оценивая влагонакопительную эффективность изучаемых предшественников, можно отметить, что почва после пара сидерального аккумулировала 91 мм продуктивной влаги, это составляло около 49% от суммы выпавших осадков за период между осенним и весенним определением, после кукурузы и пласта много-

летних трав – соответственно 45 и 44%, а метровый слой почвы чистого пара пополнился лишь на 23% влаги, что составляет 42 мм. Усвоение осенне-зимних осадков метровым слоем почвы чистого пара практически в два раза меньше в сравнении с паром сидеральным (табл. 2). Непродуктивное использование зимних осадков почвой после чистого пара создавало предпосылки к стоку и проявлению эрозионных процессов в период снеготаяния.

Наши исследования еще раз подтвердили мнение о том, что чистые пары накапливают влагу в почве, главным образом, за счет осенне-зимних осадков первого года, а осадки летнего периода и зимние следующего года, в основном, расходуются на сток и непродуктивное испарение.

Использование сидеральных паров летнего срока посева позволяет повысить проективное покрытие почвы, что является важным почвозащитным мероприятием, а также дает возможность продуктивно использовать летние осадки и получать значительное количество зеленой продукции. Данная продукция является существенным источником для получения как кормовой продукции для животноводства, так и органического вещества для почвы. Наличие стерни после парозанимающей культуры и кулисные полосы способствуют большему снегоотложению, а в результате рассеивающего действия стерни талые воды лучше поглощаются почвой. Это, в конечном итоге, позволяет сокращать сток талых вод и уменьшать проявление водной эрозии.

Известно, что образование и накопление минерального азота в почве зависит от ряда причин и, прежде всего, от количества органического вещества, водно-физических свойств почвы и реакции среды. Количество и распределение минерального азота по почвенному профилю тесно связаны с погодными условиями и агротехническими факторами.

Нитраты – наиболее мобильная форма минерального азота. Большинство исследователей склоняются к мнению, что высокое накопление нитратов является признаком благоприятного биологического режима почвы, достаточной влажности и аэрации, активных микробиологических процессов и присутствия органических соединений.

На склоновых землях, кроме обычных потерь (аммонификация, денитрифика-

ция), снижение запасов нитратного азота из пахотного слоя почвы в осенне-весенний период происходит как за счет нисходящей миграции, так и в результате проявления водной эрозии.

В весенний период, как правило, отмечалось снижение содержания нитратного азота из 0-40 см слоя почвы по всем предшественникам (табл. 2). Это связано, прежде всего, с вышеназванными причинами, а также в результате процессов биологической иммобилизации азота.

На почвах, где проявляется водная эрозия, иммобилизация играет положительную роль, так как часть минерального азота в результате этого процесса закрепляется развивающимися микроорганизмами и таким образом сохраняется от растворения в воде и вымывания в весенний период тальными водами.

Наибольшее уменьшение $N-NO_3$ из верхнего слоя почвы отмечалось по чистому пару и составляло 12,1 мг/кг, что находится в пределах 37% от исходного его содержания.

Анализируя урожайность яровой пшеницы в зависимости от предшественника, можно отметить, что продуктивность культуры во многом определялась весенними запасами влаги в почве и условиями увлажнения вегетационного периода. Так, при разности по влагообеспеченности почвы в весенний период на 11-15% в пользу чистого и сидерального паров перед кукурузой и многолетними травами урожайность пшеницы, размещенной по кукурузе и многолетним травам, соответственно, уступала на 28-34%. При весенних продуктивных запасах влаги в метровом слое почвы более 150 мм существенно повышалась продуктивность пшеницы.

В среднем за годы исследований урожайность яровой пшеницы, размещенной по сидеральному пару, составляла 34,4 ц/га; чистому – 33,6; многолетним травам – 25,5 и кукурузе – 26,1 ц/га.

Сидеральный пар (рапс летнего срока посева с оставлением кулис при заделке зеленой массы в почву) обеспечивал рациональное использование осадков как летнего периода (на создания зеленой массы культуры), так и осенне-зимнего периода (накопление снега за счет оставленных кулис). Это способствовало созданию благоприятных условий для роста последующей культуры в севообороте и формированию высокой урожайности пшеницы.

Влияние предшественников на запасы продуктивной влаги, содержание нитратного азота и урожайность пшеницы (в среднем за 2001-2004 г.)

Предшественник	Запасы продуктивной влаги, мм, 0-100 см			N-NO ₃ , мг/кг, 0-40 см		Урожайность, ц/га
	26-31 октября	22-28 апреля	накопление	26-31 октября	22-28 апреля	
Многолетние травы	66	146	80	15,6	10,0	25,5
Пар сидеральный	74	165	91	14,0	9,6	34,4
Кукуруза	65	148	83	11,3	7,3	26,1
Пар чистый	127	169	42	32,9	20,8	33,6
НСР ₀₅						2,9

Заключение

При совершенствовании современных систем земледелия необходимо учитывать роль предшественника в поддержании благоприятной фитосанитарной ситуации агроценоза, во влиянии на агрохимические и агрофизические свойства почвы, устойчивость к эрозионным процессам.

Сидеральный пар (рапс летнего срока посева с оставлением кулис при заделке зеленой массы в почву) оптимизирует физическое состояние эродированных черноземов не хуже сеяных многолетних злаковых трав двухлетнего года пользования. Рапсовый пар дает возможность рационально использовать осадки второй половины лета для создания биомассы культуры, служит источником пополнения органического вещества в почву, способствует сокращению эрозионных процессов и стабильному получению урожая последующей культуры.

На эродированных черноземах юга Западной Сибири при возделывании яровой пшеницы в зернопаровых севооборотах целесообразно чистые пары заменять на сидеральные, в качестве парозанимающей культуры использовать рапс летнего сро-

ка посева с оставлением кулис при заделке зеленой массы в почву.

Библиографический список

1. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 471 с.
2. Шикун Н.К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Н.К. Шикун, Г.В. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
3. Швевс Г.И. Контурное земледелие / Г.И. Швевс. – Одесса: Маяк, 1985. – 55 с.
4. Каштанов А.Н. Концепция ландшафтной контурно-мелиоративной системы земледелия / А.Н. Каштанов // Земледелие. – 1992. – № 6. – С. 14-16.
5. Malone L.A. The renewed concern over soil erosion: the current federal programs and proposals / L.A. Malone // Journal of Agricultural Taxation and Law, 1989. – V. 10. – № 4. – P. 310-354.
6. Robinson K.L. Farm and food policies and their consequences / K.L. Robinson // The evolution of farm and food policies in the United States, 1989. – P. 10-47.



УДК 632.51:631.582:631.51 (571.15)

М.Л. Цветков

**ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР
ЗЕРНОПАРОВОГО СЕВООБОРОТА ПРИ МИНИМАЛИЗАЦИИ
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ПРИОБЬЯ АЛТАЯ**

Ключевые слова: зернопаровой севооборот, основная обработка почвы, за-

соренность посевов, гербициды, урожайность возделываемых культур.