

4. Применение минерального удобрения как в полной N146 P45 K148 дозе, так и в пониженной N106 P30 K81 существенно влияния на качество кукурузы на силос не оказывают.
5. При совместном внесении ржаной соломы с полным минеральным удобрением появляется тенденция повышения качества кукурузной массы, в данном сочетании существенно на относительных 14% увеличению в кукурузной массе азота и протеина способствует лишь дополнительное внесение минерального азота в дозе 20 кг/т.
6. Влияние удобрений на содержание в урожае кукурузы фосфора – незначительно, на содержание калия – имеет тенденцию к увеличению до существенно значимых изменений.

Литература

1. Пустовой И.В., Филин В.И., Корольков А.В. Практикум по агрохимии. Ред. И.В.Пустовой. Изд. 5-е. - М.: Колос. – 1995. – 305 с.
2. Использование соломы как органического удобрения. – М.: Наука. – 1980. - 268 с.
3. Справочник. Состав и питательность кормов (союзные республики, экономические районы РСФСР). Под ред. И.С.Шумилина. - М.: Агропромиздат. – 1986. - 301 с.

УДК 631.51: 632.51

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

А.Х. Куликова, С.Е. Ерофеев

Яровая пшеница (наравне с озимой) одна из ведущих продовольственных зерновых культур лесостепи Поволжья. В структуре посевных площадей Ульяновской области она занимает от 75 до 100 тыс.га. Однако средняя урожайность яровой пшеницы за последнее десятилетие не превышает 12,8 ц/га, а размах вариации по годам достигает 15 ц/га. Имеются острые проблемы с качеством зерна, которое помимо генетических особенностей и комплекса почвенно-климатических условий в

значительной степени определяется агротехникой возделывания.

Одним из перспективных направлений увеличения производства продовольственного зерна является повышение эффективности систем обработки почвы на основе максимальной адаптации их к почвенно-климатическим, ландшафтным условиям в соответствии с биологическими особенностями культуры.

Выбор той или иной системы обработки почвы предполагает на основе длительных стационарных опытов достаточно емкую работу по агроэкологической оценке климатических условий, почвы и ее режимов с тем, чтобы используемые в дальнейшем приемы характеризовались не только агрономической и экономической эффективностью, но и технологической осуществимостью, экологической целесообразностью, обеспечивали сохранение и воспроизводство плодородия почвы. В связи с этим целью исследований является проведение агроэкологической оценки и обоснование наиболее эффективной системы основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы на черноземе выщелоченном в условиях лесостепи Поволжья.

Исследования проводились на базе стационарного опыта кафедры почвоведения, агрохимии и агроэкологии Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии по изучению систем основной обработки почвы в 6-ти польном зернопропашном севообороте: пар сидеральный – озимая рожь – кукуруза на силос – яровая пшеница – горох – овес, освоенном в 1988 году.

Схема опыта включала 4 системы основной обработки почвы: отвальную, плоскорезную, комбинированную в севообороте и поверхностную.

Глубина обработок общепринятая для зоны. Непосредственно под яровую пшеницу по первому варианту проводилась вспашка на 20-22 см; во втором – плоскорезная обработка на ту же глубину; в третьем – также плоскорезная, однако под предшественник (кукуруза) проводилась вспашка на 28-30 см; в четвертом - поверхностная агрегатом КПШ-5+БИГ-3 на глубину 10-12 см.

Опыты заложены в трехкратной повторности. Посевная площадь делянки 350 м², учетная – 280 м². В качестве органического удобрения в почву заделывали сидерат, пожнивнокорневые остатки и солому всех зерновых культур, химические средства защиты растений не применялись.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднемогучий тяжелосуглинистый. Исходное содержание гумуса 4,91-5,28%, обеспеченность подвижным фосфором очень высокая (21,4 мг/100 г), калием – высокая (13,3 мг/100 г), рН_{сол} 6,3-6,7 (1987 г.), сумма поглощенных оснований составляет 28,8-39,0 мг-экв. на 100 г почвы, степень насыщенности основаниями достигает 94,2-98,2%.

Результаты исследований показывают, что под воздействием обработки происходят значительные изменения параметров чернозема выщелоченного. Более оптимальное строение пахотного слоя при возделывании яровой пшеницы обеспечивает вспашка (табл. 1).

1. Строение пахотного слоя чернозема выщелоченного перед посевом яровой пшеницы в зависимости от систем основной обработки почвы

Основная обработка	Слой почвы, см	Пористость, %			КП/НКП	Плотность, г/см ³
		общая	капиллярная (КП)	некапиллярная (НКП)		
Отвальная	0...10	56,3	35,3	21,0	1,68	1,14
	10...20	53,2	35,7	17,5	2,04	1,20
	20...30	51,8	40,6	11,2	3,63	1,25
	0...30	53,8	37,2	16,6	2,24	1,19
Плоскорезная	0...10	54,9	34,8	20,1	1,73	1,16
	10...20	51,2	37,4	13,8	2,71	1,26
	20...30	52,1	39,2	12,9	3,04	1,27
	0...30	52,7	37,1	15,6	2,38	1,23
Комбинированная в севообороте	0...10	56,0	35,9	20,1	1,79	1,14
	10...20	52,1	38,6	13,5	2,86	1,25
	20...30	51,5	39,8	11,7	3,40	1,26
	0...30	53,2	38,1	15,1	2,52	1,22
Поверхностная	0...10	54,2	37,4	16,8	2,23	1,19
	10...20	51,0	36,4	14,6	2,49	1,29
	20...30	50,2	39,7	10,5	3,78	1,31
	0...30	51,8	37,8	14,0	2,70	1,26

Более плотное сложение наблюдается по плоскорезной и поверхностной обработке. При этом, если в результате предпосевной обработки почвы плотность посевного слоя по вариантам почти выравнивается, то ниже 10-и сантиметрового слоя различия значительные и по поверхностной обработке составляют 1,29 (10-20 см) и 1,31 г/см³ (20-30 см).

Полученные результаты свидетельствуют, что в содержании общего количества агрономически ценных агрегатов размерами от 0,25 до 10 мм в пахотном слое разницы между вариантами опыта практически не наблюдается. Однако по комбинированной в севообороте системе обработки почвы происходит заметное улучшение водопрочности структуры. Содержание водопрочных агрегатов по этому варианту составляет 72,4%, что на 13,0-14,5% больше остальных вариантов.

Общим требованием улучшения физических свойств почвы является оптимизация их гумусного состояния (Медведев В.В., 1988; Зезюков Н.И., 1989), а комбинирование отвальных и плоскорезных приемов обработки, как будет показано ниже, обеспечивает большую направленность трансформации поступающих растительных остатков в сторону гумификации. Последнее, по видимому, обусловило повышение водопрочности структуры по этому варианту. Учитывая сложные экологические условия лесостепи Поволжья, отличающиеся неустойчивым характером увлажнения и температурного режима, выбор системы обработки, способствующей более полному накоплению и усвоению осадков, сбережению и рациональному использованию запасов влаги, имеет первостепенное значение.

Результаты исследований показали, что осенне-зимние осадки (сентябрь-апрель) составляют от 64 до 72% от годовой суммы и имеют решающее значение в формировании запасов влаги перед посевом культур. В связи с этим влагозапасы перед посевом культур наибольшие и составляют от 165 до 177 мм (рис.1).

При этом в условиях ровной местности и наличии лесополос существенных различий в накоплении запасов продуктивной влаги в зависимости от систем обработки почвы не наблюдается и находится в пределах 4-12 мм в метровом слое. Тем не менее запасы продуктивной влаги перед посевом яровых зерно-

вых культур выше по комбинированной в севообороте системе обработки и составляют 54 мм в слое 0-30 см и 177 мм в метровом слое.

В настоящее время, когда дегумификация почв приобретает угрожающие размеры, одним из важнейших факторов регулирования режима органического вещества в почве становится выбор экологически адаптивных, максимально отвечающих требованиям культур, систем обработки почвы.

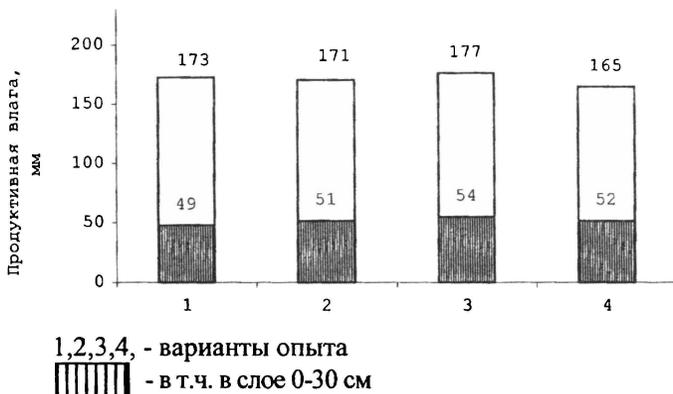


Рис. 1. Запасы продуктивной влаги в метровом слое чернозема выщелоченного в зависимости от систем основной обработки почвы перед посевом яровой пшеницы, мм (1998-2000 гг.)

По исследованиям Куликовой А.Х., исходное содержание гумуса в почве опытного поля в период закладки опыта (1987) составляло 5,24-5,29%. При этом наблюдалось характерное для черноземов уменьшение содержания гумуса с увеличением глубины профиля. Повторное определение содержания гумуса в посевах яровой пшеницы (1999 г.) показало, что в зависимости от систем основной обработки почвы произошли заметные изменения в гумусном состоянии (рис.2).

Несмотря на оставление соломы и заделывание зеленой массы сидерата в севообороте, ни вспашка, ни безотвальные обработки, применяемые отдельно, не обеспечивают простого воспроизводства содержания гумуса в почве. При этом различия

в его содержании по вариантам небольшие (от 4,85 до 4,89% в 30-и сантиметровом слое). И только комбинированная в севообороте система обработки почвы создает более благоприятные условия в плане сохранения и воспроизводства гумуса.



Рис.2. Изменение содержания гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного (0...30 см) в зависимости от систем основной обработки при возделывании яровой пшеницы.

Следует отметить, что по плоскорезному фону наблюдается снижение содержания гумуса в верхнем слое почвы (0-10 см) по сравнению со вспашкой, несмотря на то, что все растительные остатки практически заделываются в этот слой. По-видимому, это связано с повышением общей биогенности этого слоя, особенно в благоприятные по условиям увлажнения годы, что сопровождается усиленной минерализацией поступающих в почву органических остатков.

При изучении различных агротехнических приемов в земледелии и оценки их воздействия на почвенное плодородие широко распространено определение целлюлозоразлагающей активности почвы. По мнению ряда авторов [Зольникова Н.В., Серебренникова Н.В., 1990; Сорокин Н.Д., 1996], скорость разложения клетчатки может достаточно полно отражать общую направленность микробиологических процессов в почве.

Наблюдения за распадом льняной ткани в зависимости от систем обработки, проведенные в 1998-2000 годы под посевами

яровой пшеницы, показали, что влияние их на биологическую активность почвы определяется изменением при этом соответствующих режимов и показателей.

В условиях резкого недостатка влаги в 1998 году наблюдалась очень низкая активность микробиологических процессов, особенно в слое 0-10 см, и процент разложения льняного полотна не превышал 2,8-6,9%. В этих условиях четко проявилось влияние систем обработки почвы на ее биологическую активность: по вспашке в среднем в слое 0-30 см она в 1,2-1,5 раза превышала остальные варианты. Общая закономерность распада льняной ткани в зависимости от систем обработки почвы в посевах яровой пшеницы сохранилась и в последующие годы: отвальная система обеспечивала более благоприятные условия для деятельности микроорганизмов.

Наиболее низкая биологическая активность почвы за все годы наблюдалась по поверхностной системе обработки почвы, что, безусловно, связано с увеличением плотности, особенно ниже десятисантиметрового слоя (до 1,29 г/см³ и более) и уменьшением при этом пор аэрации до 12-13%.

С деятельностью микроорганизмов тесно связан питательный режим почвы. По нашим исследованиям, нитрификационная способность в посевах яровой пшеницы лучше выражена на варианте со вспашкой (в среднем в слое 0-30 см – 10,8 мг/100 г почвы), что обусловлено более рыхлым строением пахотного слоя и перемешиванием пожнивных и корневых остатков, а, следовательно, созданием условий для усиления минерализационных процессов.

Содержание подвижного фосфора в слое 0-30 см достаточно высокое и составляет 28,4-30,0 мг/100 г почвы в зависимости от варианта. В мобилизации подвижного фосфора преимущество имеют безотвальные обработки (особенно поверхностная), что подтверждает литературные данные. При обработке без оборота пласта происходит небольшое подкисление почвенного раствора. По мнению авторов [Голубев Б.А. и др., 1937; Горбунова Н.И., Токарева В.И., 1946], даже небольшой сдвиг pH в сторону подкисления способствует повышению подвижности фосфора.

Калийный режим почвы более стабилен и в меньшей степени зависит от систем обработки почвы.

Изучение состояния засоренности посевов показало, что замена отвальной основной обработки на плоскорезную сопровождается определенными изменениями в составе сорного ценоза в сторону усиленного развития более вредоносных сорняков: увеличивается количество многолетников (бодяк полевой, осот желтый), а из малолетних сорных растений - просо куриное и сорное, паслен черный и щирица запрокинутая (табл. 2).

2. Засоренность посевов яровой пшеницы за 1998-2001 гг.

Система основной обработки	1998 г.		1999 г.		2000 г.		2001 г.		Средняя	
	шт./м ²	г/м ²								
Отвальная	167	65	90	164	216	396	135	61	152	172
Плоскорезная	310	89	138	340	244	575	224	85	229	272
Комбинированная в севообороте	299	88	52	131	207	421	176	80	184	180
Поверхностная	352	88	87	387	283	456	219	90	235	255
НСР ₀₅	50	16	21	34	42	79	47	16		

Комбинированная в севообороте обработка почвы, которая предусматривает вспашку под предшественник (кукуруза) и обработку плоскорезом непосредственно под яровую пшеницу, по подавлению сорных растений ненамного уступает отвальной обработке. Комбинирование в севообороте разных систем обработки позволяет заделывать семена сорняков на разную глубину и лучше регулировать их численность.

В связи с изменением большинства почвенных режимов реакция культур на замену традиционной отвальной системы основной обработки на плоскорезные и поверхностные в условиях лесостепи Поволжья различна (табл. 3).

Как видно из таблицы, условия лесостепи Поволжья позволяют формировать в благоприятные по климатическим условиям годы урожайность яровой пшеницы до 30 и более центнеров на одном гектаре. Однако независимо от складывающихся по-

годных условий, стабильно более высокая урожайность яровой пшеницы наблюдается по отвальной системе обработки почвы и составляет в среднем за последние 7 лет 19,5 ц/га. По плоскорезному фону урожайность в среднем находится на уровне 17 ц/га. Анализ связи урожайности с основными параметрами состояния почвы и посевов показал, что имеется сильная зависимость урожайности культуры от численности и сырой массы сорняков, а также от запасов продуктивной влаги перед посевом, которые на 77,6% определяют урожайность яровой пшеницы.

3. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от систем основной обработки почвы, ц/га

Основная обработка	1995 г.	1996 г.	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	Средняя
Отвальная (контроль)	14,5	13,3	32,3	8,8	18	21,8	28,0	19,5
Плоскорезная	11,8	14,4	29,9	7,3	14,5	18,7	22,4	17,0
Комбинированная в севообороте	12,0	12,7	28,6	7,6	17,6	19,8	25,6	17,7
Поверхностная	12,0	12,6	29,2	8,5	15,6	20,4	21,2	17,8
НСР ₀₅	1,1	1,9	2,0	0,6	1,5	2,1	0,9	

По-видимому, уровень засоренности посевов, который более благоприятно складывается по отвальной системе обработки почвы, является одним из основных факторов, влияющих на формирование урожайности культуры. Кроме того, вспашка с более высокой биологической активностью обеспечивает мобилизацию необходимого количества элементов питания в доступной форме, прежде всего азота, а также запасов продуктивной влаги.

Однако по плоскорезному фону, когда под предшественник (кукуруза) проводится вспашка, создаются значительно более благоприятные условия для формирования урожайности культуры (более высокие запасы влаги, оптимальное агрофизическое состояние, гумусное состояние, лучшее подавление сорных растений). Урожайность яровой пшеницы в отдельные годы не уступает контролю и в среднем за 1995-2001 годы составляет 17,7 ц/га.

Следует отметить, что комбинированная обработка обеспечивает более высокую продуктивность севооборота в целом.

Литература

1. Голубев Б.А., Плотнов Ф.П., Высочина Е.Т., Фролов Г.Н. К вопросу о физиологической природе калийных солей в связи с использованием фосфоритной муки как непосредственного удобрения//Фосфорные удобрения. – Сборник № 16. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937. – С.5-35.
2. Горбунов Н.И., Токарев В.И. Динамика углекислоты почвенного воздуха в условиях орошения//Проблемы советского почвоведения.–Сб.14.–М.: Изд-во АН СССР, 1946.–179 с.
3. Зезюков Н.И. Использование соломы на удобрение для повышения плодородия почвы в свекловичных севооборотах//Регулирование плодородия черноземов в условиях лесостепи ЦЧЗ. – Воронеж, 1989. – С.13-23.
4. Зольникова Н.В., Серебренникова Н.В. Развитие микробоценозов при химической мелиорации грунтов Подмосковного бурюгольного бассейна//Труды ВНИИСХМ. – 1990. – Т.60, - С.73-86.
5. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. –М.: Агропромиздат, 1988. –166 с.
6. Сорокин Н.Д. Оценка микробиологической активности почв// Тезисы докл. II съезда общ. почвоведов России. – Кн.1. – СПб., 1996. – С.291-292.

УДК 631.811.93

ВЛИЯНИЕ ДИАТОМИТА И ЕГО СМЕСИ С ПТИЧЬИМ ПОМЕТОМ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Е.А. Яшин, Т.В. Яшина, Н.Г. СУХАРЕВ

Производство высококачественной и экологически безопасной продукции является одной из важнейших задач сельского хозяйства. Не менее важным обстоятельством выступает необходимость поддержания экологической чистоты сельскохозяйственного производства и среды обитания человека.