

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРЕХПОЛЬНОГО СЕВООБОРОТА

Н.Г. Решетникова, Марийский государственный технический университет

Показано, что научно обоснованная разнотравная обработка почвы способствует накоплению и сохранению влаги. При сочетании обработок почвы с комплексной химизацией повышается урожайность в трехпольном звене севооборота.

Ключевые слова: основная обработка, отвальная, безотвальная, удобрения, продуктивность культур.

В зависимости от биоклиматического потенциала и обеспеченности товаропроизводителя производственными ресурсами изучение сочетания агрономических факторов, лимитирующих урожайность для пакета технологий выращивания сельскохозяйственных культур имеет важное значение [1].

Цель наших исследований – изучить научно обоснованные разнотравные обработки почвы (отвальная, чизельная, минимальная) в сочетании с комплексной химизацией – применением минеральных удобрений и гербицидов – для совершенствования технологий возделывания озимой пшеницы, кукурузы, занятого пара.

Методика. Исследования по выявлению роли отдельных агроприемов в формировании урожайности проводили в стационарных многофакторных опытах на опытном поле Марийского государственного университета (СПК «Пригородное»). Почва опытных участков дерново-слабоподзолистая средне- и тяжелосуглинистая с содержанием физической глины 38,4 % и более, подвижного фосфора – 12,4, обменного калия – 9-11 мг/100 г почвы, pH 5,8-6,2, гумуса – 1,6%. Изучаемые культуры: викоовсяная смесь – озимая пшеница – кукуруза имели смешанный тип засорения. В посевах преобладали ранние яровые, зимующие, озимые, корнеотпрысковые сорные растения, количество которых составляло 286-327 шт/м с биомассой до 420-511 г.

Метеорологические условия вегетационных периодов 2000-2004 гг. исследований были различными. С учётом гидротермического коэффициента их можно охарактеризовать так: избыточно влажные (ГТК 1,6) в 2000 и 2003 гг., слабо засушливые (ГТК 1,3-1,0) – 2001 и 2004 гг., засушливый (ГТК 0,8) – 2002 г.

Действие минеральных удобрений (фактор А) изучали на викоовсяной смеси, а основной обработки почвы в сочетании с удобрениями – на озимой пшенице и кукурузе: А₁ – без минеральных удобрений; А₂ – расчёт NPK по выносу викоовсяной смеси (сено) – 3,5, озимой пшеницы – 3,5 и кукурузы (возд.-сух. массы) – 5 т/га; А₃ – расчёт NPK, соответственно, 5,5 и 8 т/га.

Фактор Д – обработка почвы: Д₁ – традиционная вспашка на глубину 20-22 см (контроль), Д₂ – дискование на 6-8 см, Д₃ – безотвальное рыхление – чизелевание (ПЧ) на 25-27 см.

Варианты расположены методом расщепленных делянок и рендомизированных повторений (3 x 4), площадь делянок 108 м². Возделывали вику сорта Льговская 28, овёс Скакун, озимую пшеницу Мироновская 808, кукурузу Коллективный 181.

Наблюдения, учёты, анализы выполняли по общепринятым методикам. Математическую обработку проводили методом дисперсионного анализа для многофакторного опыта с использованием ПЭВМ.

Результаты и их обсуждение. Яровая вика, имеющая автотрофный и симбиотический азотный режим активно реагирует на гетерогенный слой почвы. В опыте под смешанный посев вики с овсом на фонах А₂ и А₃ внесено 30 % азота. Известно, что биоэнергетика клеток и азотфиксация зависят от оптимального содержания в почве обменного калия и фосфатов. Из-за мелких семян вика испытывает повышенную потребность в элементах питания для развития клубеньковых бактерий, нарастания узлов, побегов, ярусов (всего 12 этапов органогенеза) и образования плодов. Итак, к началу цветения

в ризосфере каждого растения на опыте было зафиксировано в А₁ от 72 до 109, А₂ – 146, А₃ – 197-207 клубеньков белого и розового цветов диаметром от 2 до 5-6 мм, активно работающих на процесс формирования урожая зелёной массы викоовсяной смеси в последующем (см. табл. 1 фон А₁). Минеральные удобрения в пределах эффективного диапазона на фоне А₂ (II уровень технологии) и А₃ (III уровень технологии) повысили урожай сена на 1,06 и 2,16 т/га. В среднем за два года наивысший урожай сена 5 т/га, что в 2 раза выше, чем на контроле, получен на расчётной дозе NPK.

Глубина обработки определяется биологическими особенностями культур, количеством осадков и их распределением в течение вегетационного периода, физическими свойствами почвы и другими условиями [2].

Обработка почвы – чизелевание и дискование являются почвозащитными и ресурсосберегающими факторами. На озимой пшенице и кукурузе чизелевание повторяют по 6 раз, дискование на озимой пшенице – 3 раза, тогда как при традиционной вспашке, соответственно, 3 и 6 раз. Поэтому различия по обработке почвы составляют по НСР₀₅ – 2,35 и 0,4 %, которые достоверны для дискования и чизелевания. В наших опытах корни озимой пшеницы перед уходом в зиму (II декада октября) достигали глубины почти 1 м. Посев пшеницы по чизелеванию и дискованию определил водный режим и минеральное питание, наиболее тесно связал с формированием урожайности. Почвозащитные обработки позволили получить прибавку зерна на А₁ – 1,1-2,1, А₂ – 0,6-2,4, А₃ – 1,2-4,2 ц/га.

В сравнительных условиях отмечается положительное взаимодействие расчётных доз удобрений (NPK 3,5 и 5 т/га) и обработки почвы – урожайность увеличилась в 1,6-2,52 раза и достигла 3,0-4,78 т/га. Внесение расчётных доз удобрений обеспечило получение планируемой урожайности в 2002 г. на фоне NPK 5,0 т/га, где по чизельной обработке с каждого гектара собрано 5,144 т пшеницы.

Кукурузу в Республике Марий Эл возделывают на зеленый корм КРС, для закладки силоса и сенажа. Она относится к сравнительно засухоустойчивым культурам. Благодаря мочковатой корневой системе, кукуруза для фотосинтеза энергично поглощает воду. Максимальный расход воды отмечен, когда растение быстро растет в высоту, при этом влажность почвы должна составлять более 60 % НВ (75-110 мм осадков). После уборки пшеницы на опытных участках было проведено дисковое лущение. Основное удобрение согласно схемы опыта (NPK на 5 и 8 т возд.-сух. массы сена с 1 га) внесено под вспашку и чизелевание. Осенью азотного удобрения было внесено недостаточно, поэтому при междурядном рыхлении провели подкормку.

В исследовании основным методическим положением было использование возрастающих доз удобрений в системном узязке с обработкой почвы в звене севооборота [3]. В опыте в регулируемых пределах получен урожай кукурузного сена в вариантах А₁ (Д₃+Д₁), А₂ (Д₃+Д₁), А₃ (Д₃+Д₁) – 3,8; 5,9 и 8,5 т/га, что соответственно на 12,4; 32,1 и 149,4 % больше, чем на контроле.

Учитывая сопоставимость культур по хозяйственному назначению и биологическим особенностям, изучаемые технологии возделывания оценены по выходу переваримого протеина и кормовых единиц основной продукции (табл. 1, рис.). В среднем за две ротации по 3 года наименьший сбор переваримого протеина 149,5 кг/га и 1,5 т к.ед/га получен без внесения удобрений на ежегодной вспашке. Разница в абсолютных цифрах по сбору протеина и соответственно кормовых единиц показывает, что наивысший их сбор обеспечен на расчёт-

1. Влияние минеральных удобрений и основной обработки почвы на продуктивность звена севооборота за 2001-2004 гг.

(среднее за 2 ротации), т/га

№ п/п	Вариант опыта	Викоовсяная смесь (сено), 2001-2002 гг.	Озимая пшеница (основн. прод.), 2002-2003 гг.		Кукуруза (возд. сух. масса), 2003-2004 гг.		Получено т к ед. с 1 га в среднем за 2 ротации звена севооборота		
			Фактор Д						
			Приёмы основной обработки	т/га	Приёмы основной обработки	т/га		Приёмы основной обработки	т/га
Без удобрений									
1	Фон А ₁	Вспашка* (Д ₁) контр	2,234	Вспашка	1,71	Вспашка	3,4065	1,5	
2		Вспашка	2,263	Чизелевание(Д ₃)	1,78	Чизелевание	3,551	1,698	
3		>>	2,265	Чизелевание	1,82	>>	3,8295	1,6	
4		>>	2,238	Дискование(Д ₂)	1,92	>>	3,524	1,603	
NPK:			3,5 т/га	3,5 т/га	5 т/га				
5	Фон А ₂	Вспашка	3,318	Вспашка	2,78	Вспашка	5,057	2,32	
6		>>	3,3	Чизелевание	2,84	Чизелевание	5,335	2,388	
7		>>	3,27	>>	2,83	>>	5,878	2,482	
8		>>	3,29	Дискование	3,02	>>	5,583	2,492	
NPK:			5 т/га	5 т/га	8 т/га				
9	Фон А ₃	Вспашка	4,42	Вспашка	4,36	Вспашка	8,179	3,563	
10		>>	4,39	Чизелевание	4,68	Чизелевание	8,06	3,587	
11		>>	4,386	>>	4,67	>>	8,4965	3,723	
12		>>	4,397	Дискование	4,78	>>	8,1015	3,71	
HCP ₀₅ по ф-ру А _{удобр.}			1,19%	2,04 %		0,347 %			
Добр.п. (на викоовес заложена только вспашка)			—	2,35 %		0,4 %			

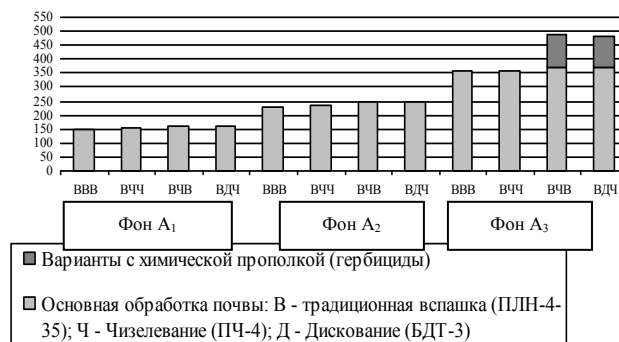


Рис. Сбор переваримого протеина в зависимости от основной обработки почвы и минерального удобрения в звене севооборота кг/га, (в среднем за 2001-2004 гг.)

ных дозах удобрений (А₃) – 370,4-373,8 кг/га и 3,71-3,72 т/га при чередовании по годам вспашка – дискование – чизелевание, вспашка – чизелевание – вспашка.

Выводы. Безотвальные (чизельная и мульчирующая) дисковые обработки способствовали накоплению и сохранению влаги и снижали минерализацию гумуса. Система обработки почвы с применением удобрений должна строиться по принципу чередования отвальных и безотвальных способов с включением поверхностных и мульчирующих, в сочетании с гербицидами. Разноглубинная обработка почвы в сочетании с комплексной химизацией позволяет получать планируемую урожайность викоовсяной смеси – 4,4 т/га сухой массы, озимой пшеницы – 4,8 т/га зерна, кукурузы – 8 т/га сухой массы.

Литература

1. Кирюшин В.И. Минимизация обработки почвы и противоречия // Земледелие.- 2006. – № 5. – С. 12-14.
2. Рассадин А.Я. Разработка системы почвозащитной ресурсосберегающей обработки почвы для севооборотов ландшафтного земледелия – М: Изд-во МСХА, 1996. – 36 с.
3. Решетникова Н.Г. Экономическая оценка ресурсосберегающей обработки почвы и средств комплексной химизации при возделывании озимой пшеницы / Региональные аспекты экономики управления и права в современном обществе: межвузовский рег. сб. статей. – Вып. 8. – Йошкар-Ола, 2010. – С. 386-390.

Effect of mineral fertilizers and basic tillage on the productivity of three-course crop rotation

N.G. Reshetnikova, Mari State Technical University,
pl. Lenina 3, Yoshkar-Ola, 424000 Mari-El Republic, Russia

It was shown that the scientifically sound variable-depth tillage favored the accumulation and conservation of water in the soil. The combination of soil tillage practices with integrated chemicalization increased the yield of crops in the three-course link of crop rotation.

Keywords: basic tillage, moldboard plowing, non-moldboard plowing, fertilizers, crop productivity.