

Применение удобрений, особенно минеральных, под озимой пшеницей на смутых горных агроландшафтах Армении является одним из необходимых условий формирования должной продуктивности с высокой почвозащитной способностью посевов. Способы обработки эродированных горных пахотных земель под культуры полевого севооборота не оказали существенного влияния на эффективность минеральных удобрений

Литература:

1. Авдонин Н.С. Богатство черноземных почв и их плодородие. М., 1935, с 24.
2. Симонян М.М., Бабаян Л.А., Аладжян М.С. Свойства горных черноземов и урожай полевых культур при разной степени эродированности. Сб научн. Трудов Арм НИИ земледелия, Эчмиадзин, 1977, с 16.
3. Макаренко А.А. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от системы основной обработки почвы, применения минеральных удобрений и гербицидов на черноземе выщелоченном западного предкавказья. Автореферат кандидат. диссертации. Краснодар, 2008, 23 с.

УДК 631.582 + 633.11

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПАРОВЫХ ЗВЕНЬЕВ СЕВООБОРОТОВ С ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION FALLOW LINKS WITH WINTER WHEAT AND SOIL FERTILITY IN THE FOREST STEPPE OF THE VOLGA REGION

В.И. Морозов, А.Л. Тойгильдин, А.А. Асмус, Н.А. Хайрtdинова
V.I. Morozov, A.L. Toigildin, A.A. Asmus, N.A. Khairtdinova
Ульяновская ГСХА
Ulyanovsk state academy of Agriculture

Productivity of fallow links with winter wheat on the background of organic and mineral systems of fertilizers with manure, straw and green manure is considered in the article. Economic assessment of links taking into account the forecast of humus balance of leached black soil in conditions of the forest steppe of the Volga region is also given in the article.

Озимая пшеница пользуется устойчивым спросом на зерновом рынке. В Ульяновской области ее доля в валовом сборе зерновых составляет 40 %.

Наибольшая урожайность озимой пшеницы формируется при размещении её по чистому пару за счет лучшей обеспеченности посевов влагой и эле-

ментами минерального питания. Однако при этом очевидны энергетические и экологические издержки парования. Они связаны с невосполнимыми потерями органического вещества и миграцией элементов питания растений за пределы корнеобитаемого слоя.

В случае размещения озимой пшеницы по непаровым (колосовым) предшественникам, что обусловлено сложившейся структурой посевных площадей, факторами ограничивающими урожайность выступают фитосанитарная напряженность и почвоутомление. Поэтому продуктивный потенциал сортов озимой пшеницы в агротехнологиях реализуется не в полной мере при значительном варьировании урожайности, валовых сборов зерна и снижении эффективности его производства.

Изучение продуктивности озимой пшеницы в севооборотах с разными видами паров для выявления условий более полного использования агроклиматических ресурсов на формирование урожайности при одновременном сохранении почвенного плодородия за счет биогенных ресурсов, воспроизводимых в агроландшафтных экосистемах, является актуальным.

Цель исследований: Изучить совокупное действие факторов биологизации севооборотов (предшественника и удобрений) на продуктивность паровых звеньев севооборотов с озимой пшеницей и дать им эколого-экономическое обоснование для условий лесостепи Поволжья.

Исследования проводятся в стационарном полевом опыте кафедры земледелия Ульяновской ГСХА в четырех 6-польных севооборотах (фактор А). В данной статье объект изучения звенья: 1) пар чистый – озимая пшеница; 2) горох – озимая пшеница; 3) вика - озимая пшеница 4) вика с овсом (сидерат) - озимая пшеница.

В каждом севообороте применялось по 2 фона удобрений (фактор В) в I-ом, II-ом и III-ем севооборотах: 1 фон – навоз + NPK, 2 фон – солома + NPK, в IV-ом: 1 фон – сидерат + NPK, 2 фон - сидерат + солома + NPK.

Навоз по 40 т/га вносили в паровые поля, измельченную солому после обмолота зерновых культур, гороха и вики, а также сидераты (викоовсяную смесь) применяли как альтернатива навозу. Дозы минеральных удобрений рассчитывали на запланированный урожай по влагообеспеченности.

Почва опытного поля - чернозем выщелоченный среднемогучный среднесуглинистый. По содержанию гумуса почва опытного участка относится к малогумусным - от 5,35 до 5,15 %. Реакция среды в пахотном слое почвы слабокислая, pH 6,2 - 6,4. Содержание подвижного фосфора и обменного калия высокое, соответственно, 300 - 350 и 200 - 250 мг/кг почвы. Степень насыщенности почвы основаниями составляет 96,4 - 97,9 %, сумма поглощенных оснований 25,5 - 27,8 мг-экв. на 100 г почвы.

Вопрос об эффективности паровых звеньев севооборотов в плане повышения урожайности и сохранения плодородия почвы, особенно в оптимизации режима органического вещества, следует решать в комплексных опытах, чтобы выявить эффективность чередования полевых культур в севооборотах во взаимодействии с системами удобрений.

Горох, вика - важнейшие зернобобовые культуры лесостепи Поволжья для выращивания на зерно в занятых парах, а вики в смеси с овсом на зеленую массу в качестве зеленого удобрения как альтернатива навозу. Продуктивный потенциал этих культур в настоящее время используется крайне слабо.

Своеобразие бобовых в растительном мире состоит в освоении ресурсов биологического азота посредством бобоворизобинального симбиоза (Мишустин Е.Н. и др., 1968; Посыпанов Г.С., 1991; Трепачев Е.П., 1999).

В наших опытах симбиотическая продуктивность гороха и вики повышалась на фоне органоминеральной системы удобрений солома + $P_{20}K_{20}$ по сравнению с минеральным фоном $P_{20}K_{20}$. Внесение соломы в почву под бобовые предшествующей в севообороте яровой пшеницы стимулировало фиксацию азота клубеньковыми бактериями, обогащая почву энергетическим материалом необходимым для улучшения их жизнедеятельности. Продуктивность симбиотической фиксации азота в посевах гороха изменялась от 53 до 65 кг/га, вики от 35 до 45 кг/га, вики в смеси с овсом от 28 до 32 кг/га. Как показали исследования, доля биологического азота гороха составила 37–41 %, вики 28–33 %, вики в смеси с овсом 36 % от накопления азота во всей фитомассе.

В среднем за 4 года при размещении озимой пшеницы по чистому пару было получено 3,41 т/га зерна по первому фону и 3,25 т/га по второму фону удобрений. При этом урожайность варьировала по годам 3,14 (2004 г.) до 3,91 т/га (2005 г.) по первой системе удобрений и от 3,04 до 4,46 т/га за те же годы по второй системе удобрений. Урожайность озимой пшеницы после гороха и вики была ниже, чем по чистому пару на 26–22 и 19–14 % соответственно (табл.1).

Варьирование урожайности зерна озимой пшеницы после различных предшественников определялись, прежде всего, разной влагообеспеченностью агроценозов. Посредством корреляционно-регрессионного анализа нами установлена положительная связь ($r^2 = 0,89$) между суммарным водопотреблением и урожайностью озимой пшеницы. Установленная связь характеризуется следующим уравнением регрессии: $y = 0,0698x - 21,621$

Действие и взаимодействие фонов: солома + NPK, сидераты + NPK, сидераты + солома + NPK не уступают по эффективности органоминеральной системе удобрений навоз + NPK.

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от вида пара и удобрений в севооборотах, т/га

Вид пара	Фон удобрений	Годы				В среднем за 4 года
		2003	2004	2005	2006	
Чистый	1	3,33	3,14	3,91	3,25	3,41
	2	3,35	3,04	3,46	3,16	3,25
Занятый (горох)	1	1,71	2,58	3,78	2,78	2,71
	2	1,72	2,79	3,42	2,73	2,67
Занятый (вика)	1	2,22	2,61	3,82	2,84	2,87
	2	2,28	2,74	3,54	2,80	2,84
Сидеральный	3	2,44	3,35	3,17	3,06	3,01
	4	2,34	3,33	3,26	3,07	3,0
НСР ₀₅	Фактор А	0,088	0,126	0,152	0,084	
	Фактор В	0,063	0,089	0,107	0,060	

Несмотря на то, что озимая пшеница формировала большую урожайность по чистому пару, продуктивность звеньев севооборотов с горохом и викой, была выше. Выход зерновых единиц с 1 га севооборотной площади в звеньях горох - озимая пшеница и вика - озимая пшеница составил соответственно 5,77... 5,86 и 5,3...5,44 тыс. с 1 га или на 69...80 и 55...67 % больше чем в звеньях с чистым и сидеральным паром (табл.2).

Оценка эффективности приемов современных агротехнологий не может ограничиваться продуктивностью сельскохозяйственных культур, поскольку производство сопряжено затратами материально-технических ресурсов, которые характеризуется окупаемостью, поэтому существует необходимость прогнозирования экономической эффективности приемов возделывания сельскохозяйственных культур, в т.ч. паровых звеньев.

Оценка полученной продукции в денежном выражении показала, что максимальная ее стоимость в сумме 23855 – 26348 руб. с 1 га получена в севооборотных звеньях с занятым паром (горох, вика) и соответствует наибольшему выходу зерновых единиц. В севооборотных звеньях с чистым и сидеральным паром, где был получен один урожай в два года, стоимость полученной продукции снижалась до 14625 – 15345 руб. или на 39 – 42 %.

Уровень производственных затрат в технологиях культур паровых звеньев возрастал по органоминеральной системе удобрений навоз + NPK в сравнении с системой солома + NPK. В звене с чистым паром с 6740 до 10327 руб./га, с горохом с 12420 до 15876 руб./га и в звене с викой с 11740 до 15646 руб./га. В сидеральном звене производственные затраты составляли 8316...7908 руб./га.

По варианту удобрений навоз + NPK в сравнении с системой удобрений солома + NPK повышалась себестоимость зерна от 30 – 36 % в звене с занятым паром и до 46 % с чистым паром.

По уровню рентабельности преимущество имели звенья с чистым и занятым парами на фоне солома + NPK – 109 – 117 %.

Таблица 2. Продуктивность и экономическая оценка паровых звеньев в зависимости от систем удобрений в севооборотах

Звено	Фон удобрений*	Выход зерновых единиц, тыс. на 1 га	Стоимость продукции, руб.	Производственные затраты, руб. на 1 га	Себестоимость 1 тыс. зерн. ед., руб.	Уровень рентабельности, %
Пар чистый-оз.пшеница	1	3,41	15345	10327	3028,4	49
	2	3,25	14625	6740	2073,8	117
Горох-оз.пшеница	1	5,77	25942	15876	2751,4	63
	2	5,86	26347	12420	2119,5	112
Вика - озимая пшеница	1	5,30	23854	15646	2952,1	53
	2	5,44	24480	11740	2158,1	109

Пар сидер. - оз. Пше- ница	3	3,25	14625	8316	2558,7	76
	4	3,25	14625	7908	2433,4	85

*–1 – навоз + NPK; 2- солома + NPK; 3 – сидерат + NPK; 4 – сидерат + солома + NPK

На пути развития земледелия в условиях рыночной экономики возникли острые противоречия во взаимодействии законов природы и законов экономики. На фоне неэквивалентного обмена продукцией между городом и деревней без внимания остается земля - главное средство производства в сельском хозяйстве. В балансе энергетических ресурсов агроландшафтных экосистем расходная статья не компенсируется приходной.

В наших опытах приходная часть биогенных ресурсов плодородия почвы формировалась из пожнивно-корневых остатков культур, соломы, навоза, и сидератов на соответствующих вариантах.

Расчеты показали, что при сложившейся структуре источников энергетического материала некомпенсированные потери гумуса в паровом звене по 1-ой системе удобрений могут составить 1103 кг/га или 69 % к объему его минерализации. По 2-ой системе удобрений, где в чистом пару не вносился навоз, некомпенсированные потери возросли до 1239 кг/га или до 79 % от объема минерализации.

В звене севооборота горох – озимая пшеница прогноз баланса гумуса по 1-ой и 2-ой системам удобрений сложился с небольшим дефицитом соответственно 184 и 315 кг/га или 24...40 % к объему минерализации. Аналогичные закономерности характерны для звена севооборота вика – озимая пшеница. В сидеральном пару при использовании викоовсяной смеси на зеленое удобрение в сочетании с соломой яровой пшеницы и послеуборочными растительными остатками создается почти бездефицитный баланс органического вещества – 89 кг/га (12 %).

При экономической оценке эффективности производства продукции растениеводства, по таким показателям как себестоимость, рентабельность, прибыль, не учитываются процессы функционирования агроэкосистем и изменения состояния почвенного плодородия. Устойчивое функционирование агроэкосистем возможно не только с учетом агротехнической и экономической целесообразности возделывания культур, но при обязательном применении экологически приемлемых агротехнологий (Базаров Е.И. и др., 1983, Коринец В.В., 1985; Володин В.М., 1992; Голубев А.В., 1996; Лошаков В.Г., ; Рабочев Г.И., 2005). Применительно к требованиям биологизации и экологизации земледелия этими авторами разработаны и применяются методические подходы, позволяющие обеспечивать оценки состояния почвы как основного энергетического ресурса агроэкосистем, учитывать энергетические балансы с учетом прихода и усвоения ФАР и вложенной техногенной энергии

С учетом принципов выше перечисленных методических подходов некомпенсированные потери гумуса в почве под изучаемыми звеньями требуют дополнительных материально-денежных и энергетических затрат на их компенсацию (табл. 3).

Таблица 3. Эколого-экономическая оценка паровых звеньев в зависимости от систем удобрений в севооборотах

Звено	Фон удобрений*	Выход зерновых единиц, тыс./га	Стоимость продукции, руб.	Стоимость эквив. снижения почвенного плодородия, руб./га	Затраты с учетом стоимости на восстановление плодородия, руб./га	Себестоимость зерновой единицы, руб./т	Уровень совокупной рентабельности, %
Пар чистый-оз. пшеница	1	3,41	15345	1284	11610,8	3404,9	32
	2	3,25	14625	1260	7999,7	2461,4	83
Горох-оз. пшеница	1	5,77	25942	185	16060,6	2783,5	62
	2	5,86	26347	315	12735,1	2173,2	107
Вика – оз. пшеница	1	5,30	23854	155	15800,9	2981,3	51
	2	5,44	24480	305	12045,1	2214,2	103
Пар сидер.-оз. пшеница	3	3,25	14625	240	8555,7	2632,5	71
	4	3,25	14625	90	7998,4	2461,0	83

*-1 – навоз + NPK; 2- солома + NPK; 3 – сидерат + NPK; 4 – сидерат + солома + NPK

Расчеты показали, что экономическая эффективность чистого пара с учетом затрат на компенсацию минерализованного гумуса резко снижается. Совокупные затраты по первому фону возрастут на 1284 руб./га, по второму фону на 1260 руб./га, в звеньях с занятым паром лишь на 185...315 руб./га, и сидеральным паром всего на 240...90 руб./га.

Увеличение затрат на воспроизводство потерь гумуса повлекло снижение уровня рентабельности производимой продукции в звене с чистым паром до 32...83 %, в звеньях с занятым паром до 51...107 % и сидеральным паром до 71...83 %.

Выводы:

1. Более высокая урожайность озимой пшеницы была получена по чистому и сидеральному пару по 1-ому и 2-ому фонам удобрений соответственно 3,41...3,25 и 3,01...3 т/га. Однако суммарная зерновая продуктивность звеньев севооборотов с горохом и викой значительно превышает звено с чистым паром.

2. В звеньях севооборотов с занятым и сидеральным паром применение соломы и сидератов обеспечивало компенсацию потерь гумуса без внесения навоза на 80, 73 и 89 %, тогда как в севообороте с чистым паром при внесении 40 т/га навоза дефицит баланса органического вещества достигало 69 %.

3. По экономической эффективности преимущество имели звенья с чистым паром, горохом и викой по системе удобрений солома +NPK, где отмечались наименьшие затраты труда на 1 га севооборотной площади и единицу произведенной продукции, более низкая себестоимость тыс. зерновых единиц,

и как следствие высокий уровень рентабельности, который достигал 109...117 %.

Однако по эколого-экономической эффективности выделялись звенья с горохом и викой по фону удобрений солома + НПК.

Литература:

1. Базаров Е.И., Глинка Е.В. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. - М., 1983. - 31 с.
2. Володин В.М Еремина Р.Ф. Агроэкологические принципы систем земледелия. – М.: Колос, 1993..
3. Голубев А.В. Адаптивная агроэкономика М.: Колос, 1996, 168 с.
4. Коринец В.В. Системно-энергетический подход к изучению агроценоза.- Волгоград, 1985.- 15 с.
5. Лошаков В.Г., Иванов Ю.Д. Нормативно-технологические основы проектирования и оценки эффективности севооборотов в Центральном регионе Российской Федерации. Уч.- методич. Пособие. М.: Изд-во МСХА, 2004.
6. Мишустин Е.П. Биологическая фиксация атмосферного азота./ Е.П. Мишустин, В.К. Шильникова // – М.: Наука, 1968.
7. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
8. Рабочев Г.И. Методические указания к определению эколого-экономической эффективности и энергетической оценки агрономических мероприятий / Г.И. Рабочев, А.Л. Рабочев, В.Г. Кутилкин. Кинель, 2005.
9. Трепачев Е.П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии. – М., 1999. – 532 с.

РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Е.Е. Сяпуков, В.И. Костин, О.Г. Музурова

Е.Е. Syarikov, V.I. Kostin, O.G. Muzurova

Ульяновская ГСХА

Ulyanovsk State Agricultural Academy

The studies on the effect of various growth regulators as a spray fertilization technology in cultivation of sugar beet. Found that under the influence of drugs increases the growth and development of plants, the sugar content in roots.

Сахарная свекла – важнейшая техническая культура, возделываемая для получения из нее сахара и кормов. Потребление сахара на душу населения с каждым годом увеличивается и в среднем составляет около 20,7 кг на каждого жителя в год. Потребление сахара в России на душу населения является одним из самых высоких в мире. Поэтому вопрос производства сахара из местного