

РОЛЬ НАВОЗА В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДородия ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА БОГАРЕ

А.К. Киреев, Н.К. Тыныбаев, Е.К. Жусупбеков

*Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства
040909, Алмалыбак, Ерленесова 1, Казахстан*

Установлено, что внесение навоза в паровое поле является эффективным приемом повышения плодородия почвы и урожайности озимой пшеницы на сероземных и светло-каштановых почвах Юго-Востока Казахстана.

ВВЕДЕНИЕ

Значение чистых паров, как средства повышения урожаев сельскохозяйственных культур, было известно еще в древней Греции и Риме. В средние века чистые пары не применялись. Во время феодализма для Западной Европы было характерно трехполье с поздним паром, который временно использовался для пастбы скота. С развитием товарного земледелия чистые пары стали применяться сначала в Англии (XVII-XVIII вв.), затем распространились в Европе и Америке.

Паровое поле имеет большое агротехническое значение в севообороте. Оно решает следующие основные задачи: накопление и сохранение влаги в почве, мобилизация доступных для растений форм питательных веществ, борьба с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Пар является лучшим предшественником для озимой и яровой пшеницы, особенно в засушливых районах.

Исследованиями научных учреждений Юго-Востока бывшего СССР установлено, что в неорошаемом земледелии озимые хлеба, размещаемые по чистым парам, являются самыми урожайными и устойчивыми против засухи зерновыми культурами, намного превосходящими в этом отношении яровые хлеба. Объясняется это, прежде всего, эффективным использованием озимыми осадков двух лет: периода парования и вегетации.

Транспирационный коэффициент озимых хлебов по чистым парам в два раза меньше, чем у яровой пшеницы по зяби. Практически это означает, что при одном и том же количестве влаги, озимые хлеба создают в два раза более высокий урожай, чем яровая пшеница [1].

В неорошаемом земледелии степного Прииртышья посев яровой пшеницы по чистым удобренным парам – весьма надежное, действенное агротехническое средство в борьбе с засухой. По своему водному режиму чистые пары приобретают здесь значение малого орошения, позволяющего получать высокие и устойчивые по годам урожаи зерна [2].

В теории севооборотов всегда придавалось большое значение чистому пару, как его ведущему звену и, оценивая чистый пар, отмечали его и как поле, удобное для применения органических удобрений и борьбы с сорняками, не утверждая абсолютную необходимость включения данного поля в структуру севооборотов [3, 4].

Применительно к условиям степных районов Северного Казахстана рекомендовалось вводить 3 - 4 - полные зернопаровые севообороты с долей чистого пара в них 25-30 % от севооборотной площади. При этом с уменьшением количества осадков предлагалось увеличивать площадь чистых паров [5].

В Омской области, аналогичной по климатическим условиям с Северным Казахстаном, рекомендованы севообороты, как

с полем чистого пара, так и без него с учетом засоренности полей и возделываемых культур [6].

Одним из факторов, отрицающим необходимость чистого пара, считается потеря органического вещества в паровом поле.

В последние годы отмечается, что в Северном Казахстане при высокой культуре земледелия целесообразна замена чистых паров на занятые зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами. Аргументами в пользу такой замены приводится ряд недостатков чистых паров и, в частности, отсутствие урожая в год парования, эрозионную незащищенность парового поля и снижение плодородия почвы. Таким образом, при оценке роли пара в степном земледелии нельзя не учитывать его отрицательные стороны: повышенную эрозионную опасность, непроизводительный расход влаги, сокращение поступления в почву растительных остатков, чрезмерную минерализацию органического вещества, потери азота из-за миграции нитратов за пределы корнеобитаемого слоя [7].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являлись сероземные и светло-каштановые почвы с содержанием гумуса в пахотном слое этих почв соответственно 0,9 - 1,1 и 2,1 - 2,2 %. Сероземные почвы в основном сосредоточены в зоне необеспеченной осадками богары со среднегодовой высотой атмос-

ферных осадков 243 мм, а светло-каштановые – в зоне полуобеспеченной богары с годовой высотой осадков 414 мм.

Внесение навоза в дозе 30 т/га проводилось на необеспеченной богаре по двум предшественникам озимой пшеницы: по чистому пару и под бессменные посевы, а на полуобеспеченной богаре – в паровое поле. Методы исследований – полевые опыты с анализом почвенных образцов в лаборатории.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На богарных землях юго-востока Казахстана, характеризующихся недостаточным и неустойчивым увлажнением, основной задачей системы земледелия является накопление почвенной влаги, сокращение непроизводительных потерь и рациональное расходование ее. В этом плане среди всех предшественников в севооборотах на богарных землях наиболее эффективным является паровое поле. Длительными исследованиями Казахского НИИ земледелия установлено, что для условий необеспеченной богары эффективны зернопаровые севообороты с удельным весом чистого пара 20-25 % [8]. В этой зоне величина урожая озимой пшеницы по чистому пару в 1,5-2,0 раза выше, чем по непаровым предшественникам, а в засушливые годы урожайность озимой пшеницы по чистому пару по сравнению с бессменным посевом увеличивается почти в четыре раза (рисунок 1).

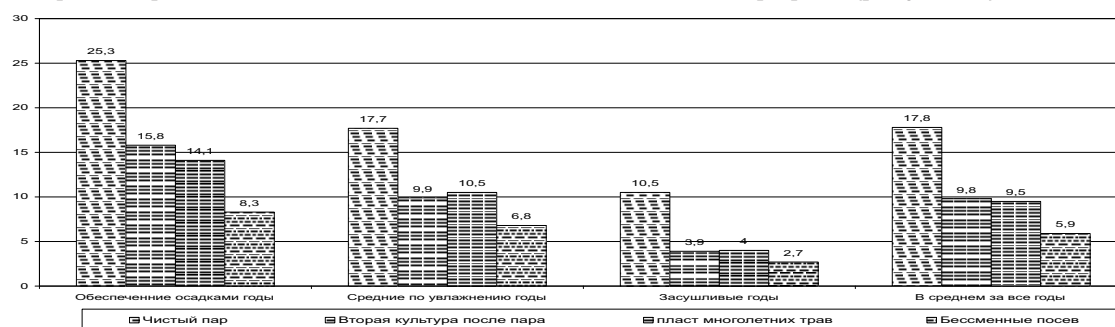


Рисунок 1 – Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы на необеспеченной богаре в различные по степени увлажнения годы (в среднем за 1961 - 1991 гг.), ц / га

В условиях полуобеспеченной богары на светло - каштановых почвах, где среднегодовая высота осадков составляет 414 мм, эффективность чистого пара

несколько снижается по сравнению с необеспеченной богарой, но остается достаточно высокой (рисунок 2).

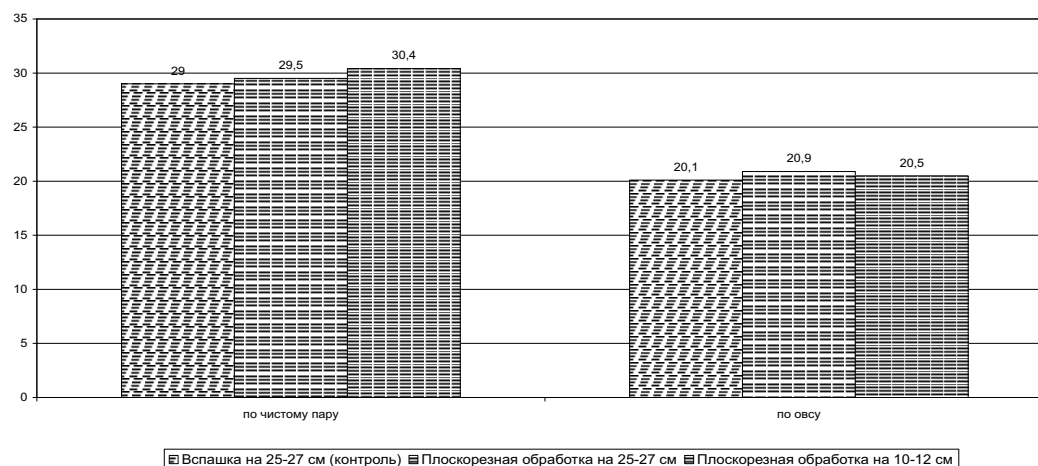


Рисунок 2 – Влияние предшественников и приемов обработки почвы на урожайность озимой пшеницы на полуобеспеченной богаре Юго - Востока Казахстана (в среднем за 2003-2009 гг.) ц / га

Так, если урожайность озимой пшеницы по непаровому предшественнику (овсу) в среднем по всем приемам обработки почвы составила 20,5 ц/га, то по чистому пару – 29,6 ц/га, или больше в 1,4 раза.

Наши последние исследования свидетельствуют, что эффективность чистого пара, как лучшего предшественника озимой пшеницы, можно значительно повысить внесением органических удобрений и, в частности, навоза.

Исследованиями Казахского НИИ земледелии установлено, что для достижения положительного баланса гумуса в зернопаровых севооборотах на обыкновенных сероземах юго-востока Казахстана необходимо вносить 30 т/га навоза на ротацию севооборота [9].

Широкое применение минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов и других химических средств в земледелии позволило в последние годы во многих странах мира резко повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Химизация земледелия в ряде стран

Западной Европы в настоящее время достигла такого уровня, когда дальнейшее расширение применения химических средств не приносит ощутимой прибавки урожая.

Кроме того, выяснились существенные негативные стороны широкой химизации земледелия, связанные с нарушением равновесия в экологической системе «растение - почва - человек» [10].

«Было бы глубокой ошибкой считать, что с ростом производства применения минеральных удобрений роль навоза, как одного из главных удобрений, снижается. Наоборот, при интенсивной химизации значение навоза еще более возрастает. При применении навоза происходит прогрессивное увеличение количества образующихся в земледелии питательных веществ, необходимых растениям. Согласованное использование всех трех источников этих веществ – минеральных удобрений, бобовых растений и навоза – для увеличения их круговорота, позволяет наилучшим способом обеспечить неуклонный рост урожаев и про-

грессивное повышение плодородия почвы» [11].

Органические удобрения при биологизации земледелия практически служат основным источником воспроизводства плодородия почвы. Они содержат большое количество биогенных элементов и, прежде всего, азота, фосфора, калия, кальция, магния, ряд микроэлементов. Поэтому применение органических удобрений – это способ улучшения баланса питательных веществ в почве. Органические удобрения улучшают физические сво-

йства почвы: возрастает поглощательная способность, буферность и другие показатели, характеризующие их плодородие. В отличие от минеральных удобрений, органические обладают длительным последствием, что дает возможность вносить их в севооборотах периодически в зависимости от возделываемых культур.

В опытах на необеспеченной богаре внесение 30 т / га навоза оказывало положительное влияние на содержание гумуса в почве (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение содержания гумуса за ротацию зернопаровых севооборотов на сероземных почвах (слой 0 - 30 см, %)

Вариант	Исходное содержание	Содержание гумуса после одной ротации севооборота		
		3-х польный	4-х польный	5-ти польный
Без навоза (контроль)	1,13	1,11	1,12	1,09
Навоз 30 т/га	1,13	1,27	1,21	1,17
НСР ₀₉₅ , %		0,10	0,07	0,08

Исследования показали, что за ротацию зернопаровых севооборотов на варианте без применения навоза отчетливо прослеживается тенденция снижения содержания гумуса в слое почвы 0-30 см. В то же время положительный баланс гумуса отмечается при внесении в паровое поле один раз за ротацию 30 т / га навоза.

На сероземных почвах навоз в дозе 30 т/га вносился в паровое поле и под бессменный посев озимой пшеницы. Паровое поле на богаре является наиболее обеспеченным влагой. Поэтому, как показали наши данные, наибольший эффект от внесения навоза проявляется в паровом поле (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние предшественников, внесения навоза и приемов обработки чистого пара на урожайность озимой пшеницы (ц / га) на необеспеченной богаре

Варианты	Среднеувлажненные годы									Засушливые годы		
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Среднее	2000	2001	Среднее
Вспашка пара на 28-30 см												
Контроль (без навоза)	12,8	15,3	17,1	17,7	13,3	12,9	15,0	19,1	15,4	4,6	4,1	4,4
Навоз 30 т/га	15,1	28,2	20,4	18,3	22,0	15,8	18,6	25,3	20,5	6,9	5,9	6,4
Плоскорезная обработка пара на 28-30 см												
Контроль (без навоза)	13,2	16,6	17,4	17,7	15,4	13,5	15,8	18,9	16,1	6,7	4,4	5,6
Навоз 30 /га	15,2	29,5	22,0	17,4	32,2	16,6	18,9	25,8	21,1	8,6	6,8	7,7
Плоскорезная обработка пара на 10-12 см												
Контроль (без навоза)	12,7	16,7	17,5	17,7	14,7	12,0	16,8	19,6	16,0	7,4	4,4	5,9
Навоз 30 т/га	14,8	29,4	21,1	18,7	23,5	16,6	20,6	25,8	21,3	9,1	6,8	8,0
Бессменный посев												
Контроль (без навоза)	-	8,6	7,7	7,4	7,2	7,7	11,1	7,0	8,1	0	1,2	0,6
Навоз 30 т/га	-	13,4	9,8	9,1	11,0	10,3	13,5	8,5	10,8	0	1,5	0,8

Прибавка урожая озимой пшеницы в средние по обеспеченности осадками (1992-1999) годы составила в зависимости от приемов основной обработки пара 5,0-5,3 ц/га. В острозасушливые годы, какими были 2000-2001 гг., эффективность навоза резко снижалась и прибавка составила всего 2,0-2,1 ц/га. В благоприятный по распределению осадков год (1993) прибавка урожая озимой пшеницы от внесения навоза составила 12,7-12,9 ц/га (76,0-84,3 %).

Наши исследования также показали, что навоз на необеспеченной богаре следует вносить только в паровое поле. При внесении его под пшеницу, возделываемую бессменно, прибавка урожая в среднем за 1993-1999 гг. составила 2,7 ц/га, что далеко не оправдывает затрат, связанных с внесением навоза.

В наших опытах мы испытывали два способа внесения навоза в паровое поле: запахку в пахотный слой плугом и поверхностное внесение (мульчирова-

ние) с последующей плоскорезной обработкой. В первом случае урожайность озимой пшеницы в среднем за 1992-1999 гг. составила 20,5 ц/га, а во втором – выше на 0,6-0,8 ц/га. Эффект от поверхностного мульчирующего способа внесения навоза повышался в острозасушливые 2000-2001 гг. При средней за эти годы урожайности озимой пшеницы на варианте заправки навоза в пахотный слой 6,4 ц/га, прибавка от мульчирующего способа с последующей плоскорезной обработкой на 10-12 см составила 1,6 ц/га, или 25 %.

На светло-каштановых почвах полуобеспеченной богары прибавки урожая озимой пшеницы от внесения навоза были несколько ниже, чем на сероземных почвах и составили в среднем за 2003-2008 гг. по приемам обработок почвы от 4,3 до 4,9 ц/га (таблица 3). Однако в благоприятном по увлажнению 2006 году прибавки урожая по сравнению с контролем доходили до 6,5-6,6 ц/га, или на 20,6-22,8 %.

Таблица 3 – Влияние приемов обработки чистого пара и внесения навоза на урожайность озимой пшеницы на полуобеспеченной богаре, ц / га

Вариант	Годы						Средн.
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Вспашка на 25-27 см							
Без удобрений (контроль)	22,4	43,8	30,5	29,0	31,8	15,4	28,8
Навоз 30 т/га	27,7	47,9	36,2	35,6	35,7	19,2	33,7
Плоскорезная обработка на 25-27 см							
Без удобрений (контроль)	21,5	43,6	31,3	29,3	32,6	16,5	29,1
Навоз 30 т/га	27,0	48,0	34,6	35,8	36,4	19,7	33,6
Плоскорезная обработка на 10-12 см							
Без удобрений (контроль)	22,3	45,0	29,0	31,6	33,5	17,9	29,9
Навоз 30 т/га	26,6	47,8	33,6	38,1	38,2	20,8	34,2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, навоз на богарных землях рекомендуется вносить только в паровое поле севооборота. Способ внесения – поверхностный с последующей плоскорезной обработкой на 10-12 см. В целях более равномерного распреде-

ния и перемешивания с верхним (0-5 см) слоем почвы и создания мульчирующего слоя рекомендуется провести обработку игольчатой бороной БИГ - 3А при активном расположении рабочих органов (зубьев) после основной обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шульмейстер К.Г. Борьба с засухой и урожаем. М.: Колос. 1975. 366 с.
2. Мощенко Ю.Б. Паровое поле в степной зоне Западной Сибири // Земледелие. 1976. №10. С. 24-26.
3. Тулайков Н.М. За пропашные культуры против травополья. Избранные статьи // МСХ РСФСР. М. 1962. 155 с.
4. Вильямс В.Р. Собрание сочинений. Т. 7. Травопольная система земледелия. Гос. изд. с/х литературы. М. 1951. 506 с.
5. Бараев А.И. Освоение продуктивных севооборотов. Избранные труды. Почвозащитное земледелие. МВО «Агропромиздат». 1988. С. 229-242.
6. Милащенко Н.З. Основы увеличения производства с/х продукции в Омской области. Омск. 1979. 167 с.
7. Сулейменов М.К. О теории и практике севооборотов в Северном Казахстане. Севообороты – основа высоких урожаев с/х культур. КазНИИНТИ. Алматы. 1994. С. 18-28.
8. Зенкова Е.М. Богара, пары, урожай. Алма-Ата. Кайнар. 1988. 142 с.
9. Зенкова Е.М. Роль севооборота в увеличении производства зерна в Казахстане. КазНИИНТИ. Алма-Ата. 1984. 70 с.
10. Воробьев С.А., Четверня А.М. Биологическое земледелие: опыт, суждения, проблемы // Земледелие. 1984. №6. С. 55-57.
11. Прянишников Д.Н. Общие вопросы агрономии и химизации земледелия. Избр. соч. т. 3. М. Колос. 1965. С. 7-82.

ТҮЙІН

Тәлімі жер танабына көң енгізу, Қазақстанның оңтүстік шығысындағы сұр және ашық - қоныр топырақтардың құнарлылығын және күздік бидайдың өнімділігін арттырудың тиімді тәсілі болып табылатыны анықталды

RESUME

It was determined, that insertion of manure in to the fallow field is an effective way of soil fertility and winter wheat yield increasing on the serozem and lightchestnut soils of South East Kazakhstan.