

УДК 631.582(571.54)

Н.Н. Мальцев, А.П. Батудаев, К.И. Калашников
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ БУРЯТИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОБРАБОТКИ И ФОНА ХИМИЗАЦИИ

Ключевые слова: чернозем, обработка почв, зерновые культуры, урожай, экономика.

В статье приведены результаты оценки продуктивности культур севооборота на фоне различных способов обработки чистого пара и применения комплекса средств химизации. Установлено, что применение удобрений, гербицидов и фунгицидов оказывают влияние на урожайность культур по всем вариантам обработки.

N. Maltsev, A. Batudaev, K. Kalashnikov
FSBEI HE «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov»

CROP ROTATION PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE METHOD OF CULTIVATION AND CHEMICALIZATION IN THE STEPPE ZONE OF BURYATIA

Keywords: Chernozem, soil cultivation, cereal crops, yield, economics.

The article presents some results of crop productivity assessment after the use of various methods of fallow land cultivation and application of a complex of chemicals. It was found out that the use of fertilizers, herbicides and fungicides have an impact on crop yields in all treatment options.

Введение. Возделывание культурных растений для потребления в качестве продуктов питания и сырья для промышленного и бытового производства всегда сопровождалось обработкой почвы. Одним из главных элементов системы земледелия, определяющим её эффективность, является рациональная система обработки почвы.

Сущность современного адаптивно-го подхода к обработке почвы состоит в том, чтобы полнее обеспечить соответствие принимаемого технологического решения всей совокупности природных климатических и производственных факторов. Оптимальная система обработки, так же как и технологии возделывания культур, должна выбираться из числа систем, охватывающих всё разнообразие почвенного покрова территории [6,7].

Однако остаются до конца не решёнными вопросы снижения энергозатрат, степень адаптивности различных систем обработки почвы к конкретным условиям

и их экономические аспекты [1,4,5].

Цель исследований - определить влияние различных систем обработки черноземной почвы на урожайность зерновых культур и продуктивность полевого севооборота в условиях степной зоны Бурятии, провести экономическую оценку эффективности их применения.

Материал и методика исследований. Место проведения исследований: опытно-агрономический стационар кафедры общего земледелия Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова на базе СПК «Колхоз Искра» Мухоршибирского района Республики Бурятия. Степная зона, богарный участок.

Исследования проводились в 2011-2015 гг. в двухфакторном стационарном опыте, который включал три варианта систем обработки чистого пара:

1. Отвальная (вспашка на 20-22 см).
2. Гербицидная («нулевая» обработка гербицидом «Торнадо»).
3. Плоскорезная мелкая (10-12 см).

Для изучения эффективности средств химизации на делянки с обработкой пара налагались варианты химизации:

- а. Контроль (без средств химизации).
- б. Удобрения (У).
- в. Гербициды + удобрения (У+Г).
- г. Гербициды + удобрения + фунгицид (У+Г+Ф).

Площадь делянки по фактору обработки (А) равна 2484 м² (34,5 м х 72 м); площадь делянки по фактору химизации (В) 621 м² (34,5 м х 18 м). Учетная площадь 172,5 м² (34,5 м х 5 м). Повторность опыта – трехкратная. Размещение вариантов в повторностях систематическое [3].

Агротехника в опытах принята в соответствии с зональной системой земледелия [8]. При отвальной системе обработки почвы – основная обработка – вспашка на глубину 20-22 см проводилась плугом ПН-8-40. При «гербицидной» системе обработки почвы основная обработка не проводилась, она заменялась обработкой гербицидом сплошного действия Торнадо (5 л/га) с помощью помпового опрыскивателя марки August Profession с нормой расхода рабочей жидкости из расчёта 300 л/га. При плоскорезной системе обработки основная обработка - плоскорезная на глубину 10-12 см проводилась в сроки отвальной системы обработки культиватором-плоскорезом КПП-2,2.

В период ухода за паром на вариантах отвальной и плоскорезной обработок проводилось 3 культивации АПД-7,2.

Яровая пшеница сорта Лютесценс 937 возделывалась в трехпольном зернопаровом севообороте: чистый пар – яровая пшеница – овес. Посев проводился 20-22 мая посевным комплексом ПК-8,5 «Кузбасс», норма высева – 5,5 млн. шт. зёрен /га, глубина заделки семян – 6 – 8 см. Сортов овса Догой, посев 25 мая, норма высева 4,5 млн. шт. зёрен/га.

В посевах яровой пшеницы в фазу полного кущения применялась баковая смесь гербицидов Балерина 0,2 л/га +Магнум 5 г/га +Ластик 100 0,4 л/га и фунгицида Колосаль Про (0,3 л/га) при первых признаках листостеблевых инфекций.

Средства защиты растений в посевах вносились с помощью прицепного комплекса Hardi Ranger. Удобрения N40 (аммиачная селитра) вносились сеялкой СЗП-3,6. В посевах овса средства интенсификации не применялись.

Учет урожая проводили прямым комбайнированием, данные урожайности приведены к 100% чистоте и к 14% влажности. Данные учетов и наблюдений подвергнуты математико-статистической обработке по Б.А. Доспехову [2].

Результаты исследований и их обсуждение. В годы исследований метеорологические условия сложились по-разному, но в целом были характерными для степной зоны Бурятии. Почва опытного участка - чернозем мучнистокарбонатный, малогумусный, маломощный, легкосуглинистый, со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя: содержание гумуса – 3,94%, сумма поглощенных оснований – 20,2 мг-экв./100 г почвы, реакция среды нейтральная, подвижных форм фосфора – 30,2-32,0 мг/100 г, калия – 57,6-57,9 мг/100г почвы.

В условиях чернозёмной почвы Западного Забайкалья системы обработки и средства химизации оказывают различное воздействие на урожайность культур севооборота. Из результатов исследований (табл. 1) следует, что наивысшую урожайность зерновых культур (2,00 т/га) обеспечивала отвальная система обработки пара с применением комплекса средств химизации, включающей удобрения, гербициды и фунгицид [3].

На втором месте по уровню урожайности находится вариант по этой же подготовке пара, но с применением удобрений и гербицида (1,91 т/га). На 0,16 т/га ей уступает система плоскорезной обработки пара и средств химизации в посевах пшеницы и отвальная система с применением только удобрений. Урожайность зерновых культур севооборота с «гербицидной» системой обработки пара даже при внесении всех средств химизации уступает контрольному варианту с отвальной обработкой. Урожайность на этом варианте составляет 1,47 т/га. Наи-

Таблица 1 – Урожайность зерновых культур и продуктивность зернопарового севооборота (среднее за 2012-2015 гг.).

Система обработки пара	Система химизации в посевах пшеницы	Урожайность зерновых культур, т/га	Продуктивность севооборота, т с 1 га севооборотной площади		
			выход зерна	к.ед.	зерн. ед.
Отвальная	контроль (без средств химизации)	1,55	1,03	1,36	1,23
	удобрения	1,84	1,22	1,60	1,45
	гербициды + удобрения	1,91	1,27	1,66	1,50
	гербициды + удобрения + фунгицид	2,00	1,33	1,74	1,58
Гербицидная	контроль (без средств химизации)	0,97	0,64	0,84	0,75
	удобрения	1,29	0,86	1,11	1,00
	гербициды + удобрения	1,39	0,93	1,21	1,09
	гербициды + удобрения + фунгицид	1,47	0,98	1,28	1,15
Плоскорезная	контроль (без средств химизации)	1,36	0,91	1,19	1,07
	удобрения	1,63	1,08	1,42	1,28
	гербициды + удобрения	1,74	1,16	1,52	1,37
	гербициды + удобрения + фунгицид	1,84	1,23	1,60	1,45

большая прибавка урожайности в севообороте от внесения средств химизации проявляется при применении удобрений и варьирует по вариантам опыта в пределах 0,27-0,32 т/га.

Значение показателя выхода зерна с 1 гектара севооборотной площади по контрольным вариантам опыта составляет 0,64 т/га по гербицидной обработке чистого пара, по системе подготовки пара с отвальной обработкой обеспечила выход зерна в 1,03 т/га. Наибольшие показатели выхода зерна отмечаются на вариантах с механической обработкой пара и комплексной химизации посевов и составляют 1,33 т/га при отвальной системе и 1,23 т/га при плоскорезной системе обработки. Выход зерна при «гербицидной» обработке пара и комплексной химизации посевов пшеницы составил 0,98 т/га, что меньше варианта с отвальной системой обработки чистого пара без средств химизации (контроля).

Более высокий выход кормовых единиц с гектара зернопарового севооборота также отмечается на вариантах с механической обработкой пара и комплексным внесением средств химизации в посевах пшеницы. На системе отвальной обработки этот показатель составил 1,74 т/га, а на плоскорезной на 9,7% меньше

(1,60 т/га). Вариант опыта, где основная обработка пара заменялась обработкой гербицидом без применения культиваций, уступает аналогичному варианту, но с отвальной системой обработки пара на 26,4%.

Проведение вспашки в пару и трёх культиваций позволило сформировать условия для наибольшего выхода зерновых единиц с гектара севооборотной площади (1,23 т/га). Системы плоскорезной и гербицидной обработки уступают по этому показателю на 0,16 и 0,48 т/га соответственно. Максимальный выход зерновых единиц от применения комплекса средств химизации в посевах пшеницы также отмечается на варианте с отвальной обработкой пара.

Показатели экономической эффективности возделывания яровой пшеницы по различным системам обработки чистого пара и фона химизации показаны в таблице 2.

Как видно из представленных данных, стоимость продукции по вариантам опыта на отвальной системе обработки варьирует в пределах 10800-13300 руб/га, по гербицидной – 5900-9250 руб/га и по плоскорезной – 8950-12000 руб/га.

Значительные различия между вариантами опыта обнаружены при анализе

Таблица 2 – Экономическая эффективность возделывания пшеницы по различным обработкам чистого пара и фонам химизации (в среднем за 2012-2014 гг.)

Система обработки чистого пара	Система химизации	Урожайность зерна, т/га	Стоимость продукции, руб/га	Прямые затраты, руб/га	Условно чистый доход, руб/га	Себестоимость 1 т зерна, руб	Рентабельность, %
Отвальная	0	2,16	10800	4101	6699	1899	163
	У	2,38	11900	5787	6113	2431	106
	У+Г	2,51	12550	6435	6115	2564	95
	У+Г+Ф	2,66	13300	7541	5759	2835	76
Гербицидная	0	1,18	5900	4294	1606	3639	37
	У	1,55	7750	5980	1770	3858	29
	У+Г	1,72	8600	6626	1974	3852	30
	У+Г+Ф	1,85	9250	7732	1518	4179	20
Плоскорезная	0	1,79	8950	3408	5542	1904	163
	У	2,10	10500	5094	5406	2426	106
	У+Г	2,26	11300	5740	5560	2540	97
	У+Г+Ф	2,40	12000	6846	5154	2853	75

прямых затрат. Наименьшие уровни этого показателя на всех фонах химизации выявлены при посеве пшеницы по плоскорезной обработке пара. Наиболее высокими прямыми затратами оказались в варианте гербицидной обработки (от 4294 до 7732 руб/га).

По фонам химизации на всех вариантах обработки чистого пара прямые затраты повышаются по мере расширения спектра применяемых средств химизации.

Наибольший условно чистый доход в среднем за 3 года получен на контрольном варианте отвальной обработки пара (6699 руб/га). Применение комплекса средств химизации приводит к снижению условно чистого дохода по всем фонам химизации при отвальной обработке чистого пара к контролю.

Условно чистый доход при всех способах обработки чистого пара уступает контролю в вариантах с полной химизацией, лишь в гербицидных парах варианты с применением удобрений и удобрений + гербицид превосходят контроль, ту же направленность имеет и плоскорезная обработка с внесением удобрений и гербицида.

Себестоимость 1 тонны зерна пшеницы по вариантам варьирует от 1899 до 4179 рублей. Наименьшие уровни себестоимости отмечены на вариантах с от-

вальной и плоскорезной обработкой пара. Самая высокая себестоимость зерна яровой пшеницы выявлена на варианте с гербицидной обработкой пара с комплексом средств химизации – 4179 рублей.

По основному показателю экономической эффективности – рентабельности, выделяются варианты с механической обработкой в пару. При этом отмечается закономерность снижения рентабельности производства по мере увеличения уровня химизации, что вызвано высокой стоимостью удобрений, гербицидов и фунгицидов.

Гербицидный пар даже без применения средств химизации в посевах пшеницы в значительной мере уступает вариантам с механической обработкой в пару по уровню рентабельности производства пшеницы.

Заключение. Более высокая урожайность зерновых культур и продуктивность зернопарового севооборота отмечается на варианте с отвальной системой обработки пара. Применяемый комплекс средств химизации увеличивает урожайность зерновых культур на 29 - 51% в зависимости от системы обработки пара.

Библиографический список

1. Батудаев, А.П. Ресурсосберегающая технология возделывания яровой пшеницы

на черноземной почве Западного Забайкалья [Текст] / А.П. Батудаев, К.И. Калашников, Н.Н. Мальцев // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2014. – № 1 – С. 120-123.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] // Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Калашников, К.И. Совершенствование ресурсосберегающей технологии возделывания яровой пшеницы по чистому пару в степной зоне Западного Забайкалья [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 19.12.13/Кирилл Иванович Калашников. – Улан-Удэ, 2013. – 21 с.

4. Каличкин, В.К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы [Текст] / В.К. Каличкин // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 24-26.

5. Кирюшин, В.И. Минимизация обработки почвы: перспективы и противоречия

[Текст] / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 15-17.

6. Мальцев Н.Н. Влияние различных систем обработки чистого пара на плодородие и продуктивность черноземной почвы Западного Забайкалья [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 20.02.09/ Николай Николаевич Мальцев. – Улан-Удэ, 2009. – 19 с.

7. Мальцева Т.В. Агрэкономическая эффективность различных обработок чистого пара в условиях степной зоны Бурятии [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01: защищена 18.12.13/ Тамара Васильевна Мальцева. – Улан-Удэ, 2013. – 22 с.

8. Система земледелия Бурятской АССР [Текст]: рекомендации / Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства СО РАСХН. – Новосибирск, 1989. – 332 с.

УДК 633.322:581.14:581.522.68 (571.53)

Р.А. Сагирова, О.С. Панина

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского»,
Иркутск

ИЗУЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО МОРФОГЕНЕЗА КЛЕВЕРА ПОЛЗУЧЕГО (*TRIFOLIUM REPENS* L.) В СВЯЗИ С ЕГО ИНТРОДУКЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРЕДБАЙКАЛЬЯ

Ключевые слова: клевер ползучий, интродукция, онтогенетический морфогенез, ортотропные побеги, плагиотропные побеги, почки возобновления, геофилия.

*В данной работе представлены результаты исследований онтогенетического морфогенеза клевера ползучего (*Trifolium repens* L.), ценной многолетней бобовой культуры, используемой для создания пастбищ, установлены возрастные изменения морфологических признаков вегетативных органов культуры, процессов побего- и корнеобразования, геофилии. Интродукционные исследования показали, что растения клевера ползучего в условиях лесостепной зоны Предбайкалья прошли латентный, виргинильный период онтогенеза и вступили в генеративный период. В первый год жизни клевер ползучий проходит виргинильный период – растения находятся только в вегетативном состоянии. Из почек пазух 1-2-го настоящих листьев начинается фаза ветвления, также начинается рост почек возобновления из пазух семян долей. Благодаря геофилии почки возобновления в первый год жизни втягиваются на глубину до 3 см, что обеспечивает зимостойкость растений клевера ползучего. Во второй год жизни клевер ползучий вступил в репродуктивный период онтогенеза. Образование органов вегетативного размножения наблюдается во второй год жизни при значительном отрастании боковых побегов второго и третьего порядка. Параллельно с формированием ортотропных – надземных стелющихся боковых побегов, формируются и плагиотропные побеги – корневища. Происходит углубление и усложнение основного корня растений, а также образование корней мочковатого типа в узлах боковых побегов.*