УДК 631.112:[631.582+633.11]

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ

Жарова Т.Ф.

ФГБНУ «Тувинский НИИСХ», Кызыл, e-mail: tatyanka.Zharova.66@mail.ru

Приводится экономическая оценка возделывания яровой пшеницы в полевых биологизированных севооборотах на темно-каштановой почве Республики Тыва. Показана возможность рационального и эффективного использования чистых, занятых и сидеральных паров. Улучшение питания растений в сидеральных парах способствует, уменьшению варьирования урожайности яровой пшеницы. Эффективность занятых паров по влиянию на урожайность яровой пшеницы уступает чистым и сидеральным парам. Применение в севооборотах сидеральных культур (донник, горох) способствует сохранению плодородия почвы – все это предопределяет необходимость оценки биологизированных севооборотов с точки зрения экономической эффективности. Установлено повышение рентабельности производства там, где в почву поступают органические удобрения (навоз 30 т/га), сидеральная масса полевых культур (107–117%). Наименьшие затраты энергии производства с 1 т продукции отмечены в севооборотах с донниковым паром – 2,77 ГДж/т (13,4% от севооборота с чистым паром). Расчетная прибыль (в рублях) в севооборотах с сидеральной культурой (горох, донник) повышается относительно контроля (в 1,05–1,2 раза) соответственно на 4,8–12,8%, урожайность повышается до 2,1–2,04 т/га. Разработанные технологии на темно-каштановой почве в условиях лесостепи Улуг-Хемской котловины Тывы могут применяться в фермерских хозяйствах.

Ключевые слова: лесостепь, яровая пшеница, темно-каштановая почва, севооборот, предшественник, чистый пар, сидеральный пар, занятый пар

ECONOMIK AND POWER EFFICIENCY OF TILL OF PREDECESSORS IS IN THE FIELD CROP ROTATIONS

Zharova T.F.

Tuva Agricultural Research Institute, Kyzyl, e-mail: tatyanka.Zharova.66@mail.ru

Provided economic evaluation of spring wheat in field biologized crop rotations on dark-chestnut soil of Tuva Republic. The increase of profitability of production where the soil receives organic fertilizers (manure 30 t/ha), green manure mass of field crops (107-117%). Lowest energy costs of production of 1 ton of product observed in crop rotations with donnikova ferry of 2.77 GJ/ton (13.4% of crop rotation with bare fallow). The estimated profit (in rubles) in crop rotations with green manure crop (peas, clover) increases relative to the control (1.05-1.2 times) respectively by 4.8 – 12.8 percent, yields increased to 2.1 to 2.04 t/ha. Shown the possibility of rational and efficient use of clean, employed and green manure vapors. Improvement of power plants in pairs of green manure helps reduce the variation of the yield of spring wheat. The effectiveness of the employed vapor pressure influence on the yield of spring wheat is inferior to a clean and green manure couples. Application in crop rotations green manure crops (clover, peas) helps to preserve the fertility of the soil, all this determines the need to assess biological and rotations from the point of view of economic efficiency. Developed technology on dark chestnut soil under forest Ulug-Chemskoj depression of Tuva can be received farms.

Keywords: forest-steppe, spring wheat, dark chestnut soil, crop rotation, predecessor, clean steam, syderal steam, occupied steam

Особого внимания в настоящее время в условиях сельскохозяйственного производства заслуживают приемы биологизации земледелия, которые позволяют экономично и рационально использовать природные ресурсы. Недооценка этих факторов приводит к повышению энергетических, материальных затрат, себестоимости и снижению рентабельности.

По мнению В.И. Кирюшина [1], А.А. Жученко [2], важнейшим направлением научных исследований в земледелии, на котором должны быть сосредоточены основные усилия, является изучение биологической продуктивности, для обоснования систем ведения земледелия, наиболее соответствующих типам природной среды, наличию материальных и энергетических ресурсов.

В республике Тыва повышение не только урожайности сельскохозяйственных культур, но и плодородия почвы в полевых севооборотах взаимосвязано с использованием внутренних ресурсов, и использование органического вещества в виде навоза, пожнивно-корневых остатков, возделывание в севооборотах культур, сидератов [3, 4].

Цель исследований – установить экономическую целесообразность использования сидеральных паров на темно-каштановых почвах в полевых севооборотах.

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в полевом севообороте, заложенном в 2006 г. на экспериментальных полях Тувинского НИИСХ. Повторность трехкратная. Посевная площадь 515 м^2, учетная – 63 м^2. Расположение вариантов в опыте – систематическое. Агротехника

возделывания общепринятая в зоне деятельности института. Возделывали сорта яровой пшеницы сорта: Чагытай (2012–2014 гг.). Почвенный покров опытного участка представлен темно-каштановой легкосуглинистой почвой. В начале закладки опыта содержание гумуса в пахотном слое почвы составило 3,37%, общего азота – 0,20%, подвижного фосфора – 16 мг/кг, обменного калия – 224 мг/кг почвы.

Изучение влияния различных паров на плодородие почвы и урожайность яровой пшеницы проводилось в трехпольных севооборотах:

1) зернопаровой (контроль): чистый пар (контроль) – пшеница – пшеница;

2) зернопаровой: чистый пар + 30 т/га навоза – пшеница – пшеница;

3) сидеральный: сидеральный пар (донник) – пшеница – пшеница + донник;

4) зерновой с занятым паром: донник на зеленую массу – пшеница – пшеница + донник;

5) сидеральный: сидеральный пар (горох) – пшеница – пшеница.

Запашку донника на зеленое удобрение проводили в фазу цветения, гороха – молочной спелости.

В зернопаровом севообороте в чистом пару вносился полупревший навоз по 30 т/га с внесением минеральных удобрений под пшеницу перед посевом ($N_{40}P_{60}$).

В сидеральных парах запахивалась зеленая масса (горох и донник), минеральные удобрения вносились под пшеницу перед посевом ($N_{20}P_{60}$).

В занятых парах зеленая масса донника скашивалась в фазу начала цветения, минеральные удобрения вносили перед посевом пшеницы ($N_{20}P_{60}$).

Исследования проводили согласно методикам полевого опыта. Экономические расчеты проводились по технологическим картам.

Результаты исследования и их обсуждение

Применение биологических приемов в полевых севооборотах показало, что в засушливый год (2012) и умеренно увлажнённый (2014 г.), прибавка урожая яровой пшеницы в полевых севооборотах с сидеральной культурой (горох, донник), выше, чем в году с избыточным увлажнением (2013 г.), в среднем соответственно на 0,1 т/га и на 0,05–0,22 т/га, (2,6–10,5%). В зернопаровых севооборотах с применением органики (навоз 30 т/га) в сравнении с контролем прибавка составляет соответственно от 6,9 до 8,3%.

Урожайность яровой пшеницы находится в тесной зависимости от климатических условий вегетационного периода. По влагообеспеченности и режиму среднесуточных температур); 2012 г. – недостаточно влажный (ГТК = 1,18); 2013 г. характеризуется как избыточно увлажнённый (ГТК = 1,92); 2014 – умеренно влажный (ГТК = 1,29).

ГТК – Гидротермический коэффициент увлажнения Селянинова показывает уровень влагообеспеченности или влагонедостаточности территории. Рассчитывается по формуле

$$K = R*10/\Sigma t,$$

где R представляет собой сумму осадков в миллиметрах за период с температурами выше +10 °С,

Σt определяет сумму температур в градусах °С за то же время.

В сравнении с чистым паром (контроль) урожайность яровой пшеницы в среднем была выше на 0,11 т/га по донниковому сидеральному пару и в зернопаровых севооборотах с применением органики (30 т/га навоза). Наименьшая урожайность по занятому донниковому пару меньше, чем после чистого пара (контроль) на 0,14 т/га.

Наиболее продуктивными были севообороты с сидеральными парами (горох, донник) выше, чем на контроле (чистый пар), на 27,3–40%. Причем выход кормовых единиц увеличивали не только паровые поля (18,6…21,5 ц.к.ед), но и сидеральные пары (30,8…25,6 ц.к.ед) и занятые пары (донник) – 24,9 ц.к.ед., занятые пары и сидеральные пары по выходу кормовых единиц по сравнению с зернопаровым севооборотом с применением органики (навоз 30 т/га) увеличивали выход кормовых единиц на 13,7–30,1% (табл. 1).

Одним из важнейших экономических показателей является рентабельность, означающая возмещение затрат, и обеспечение получения прибыли.

Авторы расчета рентабельности [5] предлагают определять по формуле

$$P = \frac{(C_{1+C1}) - E + (C_{2+C2}) - E_2 + ... + (C_{n+Cn}) - E_n}{E_2 + E_2 + ... + E_n} \times 100$$

или

$$P = \frac{\Sigma C_i - \Sigma E_i}{\Sigma_i},$$

где C_1, C_2, C_n – стоимость основной продукции возделываемых культур, полученной от применения удобрений, руб.;

c_1, c_2, c_n – стоимость побочной продукции, руб.;

E_1, E_2, E_n – суммарные затраты на применение удобрений под различные культуры севооборота, руб.;

$\sum C_i$ – суммарная стоимость продукции, полученной от применения удобрений в севообороте на 1-й культуре, руб.;

$\sum E_i$ – суммарные затраты на применение удобрений.

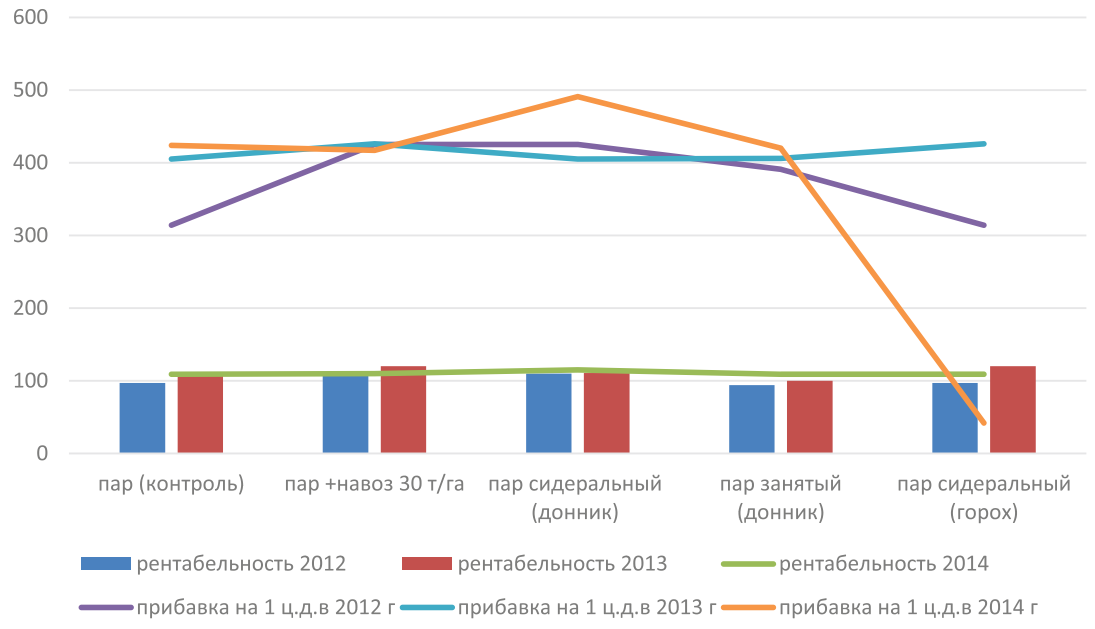
Таблица 1

Урожайность и продуктивность яровой пшеницы в зависимости от предшественников и приемов биологизации (2012–2014 гг.)

Предшественник, прием биологизации	показатель	год			среднее
		2012	2013	2014	
Пар (контроль)	Урожайность, т/га	1,9	2,2	1,88	1,99
	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, ц/га Зерна ц.к.ед.	13,6 14,1	16,9 20,3	14,5 21,3	15,0 18,6
Чистый пар (навоз 30 т/га)	Урожайность, т/га	2,04	2,3	2,05	2,1
	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, ц/га Зерна ц.к.ед.	14,6 21,0	17,7 21,2	15,8 22,2	16,0 21,5
Прибавка, т/га +	Урожайность, т/га	+ 0,14	+ 0,1	+ 0,17	+ 0,14
Сидеральный пар (донник)	Урожайность, т/га	2,0	2,2	2,1	2,1
	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, ц/га Зерна ц.к.ед.	14,3 36,3	16,9 28,0	16,2 28,0	15,8 30,8
Прибавка, т/га +	Урожайность, т/га	+0,1	–	+0,22	+0,16
Занятый пар (донник)	Урожайность, т/га	1,73	2,0	1,82	1,85
	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, ц/га Зерна ц.к.ед.	12,4 30,6	15,4 20,0	14,0 24,0	13,9 24,9
Прибавка, т/га –	Урожайность, т/га	–0,2	–0,2	–0,06	–0,15
Сидеральный пар (горох)	Урожайность, т/га	1,9	2,3	1,93	2,04
	Выход зерна с 1 га севооборотной площади, ц/га Зерна ц.к.ед	13,6 28,7	17,7 24,0	14,1 24,0	14,2 25,6
Прибавка, т/га +	Урожайность, т/га	–	+0,1	+0,05	0,08

В приведенной формуле каждое из слагаемых числителя составляет доход по культуре, а знаменателя – издержки производства, связанные с применением удобрений. По результатам исследований К.И. Довбана [6] наибольшая рентабельность обеспечивается при запашке всей растительной массы сидерата (129–156%), несколько меньше она была при запашке корневых и пожнивных остатков (100–157%). Что подтверждается и нашими исследованиями. Экономический эффект ежегодно, независимо от условий вегетационного периода, составляет (прибавка на 1 ц. д.в) по сидеральным парам от 405–491 руб., уровень рентабельности во всех вариантах в среднем по годам от 110–120% при запашке сидеральной массы (донник, горох) и в занятых донниковых парах (запашка корневой и пожнивной массы) рентабельность от 94–109%, прибавка на 1 ц.д.в соответственно от 394–420 рублей (рисунок).

Наиболее экономически выгодным в полевых севооборотах является возделывание яровой пшеницы на вариантах с сидеральными культурами (донник и горох) с уровнем рентабельности 117–107%, с себестоимостью одной тонны зерна 4150–4342 руб., расчетной прибылью 1 га – 13920–12763 руб.



Показатель рентабельности (%) и прибавки на 1 ц. действующего вещества, (руб.) (2012–2014 гг.)

Таблица 2

Экономическая и энергетическая эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от предшественников и приемов биологизации в полевых севооборотах, (2012–2014 гг.)

Предшественник, прием биологизации	Урожайность, т/га	Затраты средств на 1 га, руб.	Цена реализации 1 т, руб.	Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	Себестоимость 1 т, руб.	Расчетная прибыль, руб на 1 т 1 га	Уровень рентабельности, %	Затраты энергии, ГДж/т
Пар (контроль)	1,99	11884	9000	24030	4451	4549 12145	102	3,20
Чистый пар (навоз 30 т/га)	2,1	11911	9000	25830	4150	4850 13920	117	3,15
Сидеральный пар (донник)	2,1	11911	9000	25830	4150	4850 13920	117	2,77
Занятый пар (донник)	1,85	11860	9000	23490	4544	4456 11630	98	3,12
Сидеральный пар (горох)	2,04	11897	9000	24660	4342	4658 12763	107	3,04

Расчеты показали – наименьшие затраты энергии производства с 1 т продукции отмечены в севооборотах с донниковым паром – 2,77 ГДж/т (13,4% от севооборота с чистым паром (табл. 2).

Выводы

1. Сидеральные пары на темно-каштановой почве республики Тыва показали себя эффективным агротехническим приемом для повышения урожайности яровой пшеницы. В засушливый и умеренно увлажнённый годы урожайность составила 1,9–2,0 т/га, что на 0,1–0,22 т/га больше, чем после чистого пара (контроль).

2. Наиболее высокие экономические показатели обеспечили звено севооборота донник (сидерат) – пшеница и горох (сидерат) – пшеница, с уровнем рентабельности: 117–107%, расчетной прибылью 1 га – 13920–12763 рублей, с наименьшей затратой энергии производства с 1 т продукции 2,77–3,04 ГДж/т (13,4% от севооборота с чистым паром).

3. В целях повышения плодородия темно-каштановых почв и урожайности яровой пшеницы на удаленных участках, от фермерских хозяйств вместо чистых паров для замены навоза применять сидеральный, донниковый и гороховый пары. Зеленую массу донника использовать с учетом хозяйственной целесообразности (на удобрение или на корм).

Список литературы

1. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос-с, 2011. – 443 с.

2. Жученко А.А. Научные приоритеты развития растениеводства в XXI веке / Жученко А.А // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2002. – № 2. – С. 9.

3. Сотпа А.С. Влияние видов пара на свойства темно-каштановых почв Тывы и урожайность пшеницы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 3. – С. 12–18.

4. Жарова Т.Ф. Биологические приемы повышения плодородия почвы и урожайности яровой пшеницы // КрасГАУ. – 2016. – № 7. – С. 161–166.

5. Кабо Л.Д., Косынкин А.А., Шитко В.Ф., Айзенберг В.И., Краева Е.С., Крайнов В.И., Мачехин А.И., Михайлов Т.В., Просин В.С., Прижуков Ф.Б., Степанов Ю.Г., Хорохорин А.Г., Хоружий Ф.И., Чурсин А.М., Чуркин И.Н., Юркин В.И. Справочник по планированию сельского хозяйства. – М.: Колос, 1981. – С. 97.

6. Довбан К.И. Зеленое удобрение. – М.: Агропромиздат, 1990. – 208 с.