

**N.V. PERFILYEV, Candidate of Science in Agriculture, Department Head,
O.A. VYUSHINA, Researcher,
V.N. TIMOFEYEV, Candidate of Science in Agriculture, Laboratory Head**

*Research Institute of Agriculture for Northern Trans-Ural
e-mail: natalya_sharapov@bk.ru*

EFFECT OF BASIC TILLAGE SYSTEMS ON PRODUCTIVITY AND COST EFFICIENCY OF GRAIN CROP CULTIVATION

Comparative evaluation is given from the long-term application of different tillage systems for dark gray forest soil in the grain/fallow rotation. It has been found that the moldboard system provides the best conditions for the grain yield formation and wheat grain quality, in particular in the last crops, and contributes to obtaining the maximum net income. The basic tillage systems with the elements of reduced tillage provide the same productivity of winter rye and wheat (first and second crops after fallow) as the moldboard system, but result in reducing productivity of wheat and barley (third and forth crops after fallow), being the last crops, by 0.09–0.40 t/ha with and without fertilizer application. The effectiveness of resource-saving tillage systems will increase, when short revolutions with bare fallow are applied, as well as when the repeated wheat is replaced with a grain-legume crop. It has been found that the effectiveness of mineral fertilizers increases in the all tillage systems studied with moving a crop away from fallow. Against the background of non-fertilizer application, the systems being most closely to the moldboard one as to net income are subsoil tillage, disking, differential system, which yield only 1–2.7% to the moldboard system, providing the equal level of grain production profitability and increasing it by 9% as to subsoil tillage. Against the background of fertilizer application, subsoil tillage, combined and differential systems yield 5.2–8.1% to the moldboard system in net income, and 7% in profitability.

Keywords: basic tillage, mineral fertilizers, yield, grain quality, cost efficiency.

УДК 631.58:504/631.43

**Н.Г. ПИЛИПЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
О.Т. АНДРЕЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая отделом,
Г.Г. ШАШКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник,
Н.Ю. ХАРЧЕНКО, научный сотрудник**

*Научно-исследовательский институт ветеринарии Восточной Сибири
e-mail: vetinst@mail.ru*

ПРИЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Показаны причины деградации земель и снижения плодородия почвы в Забайкальском крае. Дана оценка существующей структуры посевных площадей, способов обработки почвы в севооборотах. Указаны пути некоторых приемов совершенствования системы земледелия и даны предложения по рациональному использованию пашни. Разработаны комплексные мероприятия биологизированной и ресурсосберегающей (с использованием многофункциональных почвообрабатывающих и посевных комплексов) системы земледелия для уменьшения

отрицательного воздействия негативных процессов на экологическое состояние земельных ресурсов Забайкальского края. Рекомендованы для лесостепной зоны трех- и четырехпольные полевые севообороты с насыщением зерновых культур до 50 % и полем чистого пара – 20–25 %. Установлено, что плоскорезная обработка почвы и использование редьки масличной в занятых и сидеральных парах повышает содержание органического вещества в почве на 0,45–0,69 %. Выявлено, что в малозатратных ресурсосберегающих технологиях исключение основной обработки почвы и посев по стерне способствуют сохранению плодородия почвы, повышению продуктивности зернопарового севооборота на 8,0–22,0 % и рентабельности на 22,2–51,8 %.

Ключевые слова: деградация земель, плодородие, структура пашни, посевные площади, севооборот, паровое поле, минимализация обработки почвы, экономическая эффективность.

Особенность природно-климатических условий Забайкалья – сухость климата, интенсивный ветровой режим и отсутствие эффективных осадков в весенний и раннелетний периоды. Различная интенсивность использования земель в сочетании со сложными природно-хозяйственными факторами изменили естественное направление процессов в природе и привели к деградации почвенного и растительного покрова на значительных площадях края. В настоящее время 1575 тыс. га подвержены ветровой и водной эрозии, 200,3 – представлены засоленными и солонцеватыми комплексами, 395,1 – характеризуются повышенной кислотностью, 1179,2 – засорены камнями, 408,0 тыс. га заросли кустарниками. Разрушение структуры почвенного покрова привело к изменению плодородия почвы, ее агрофизических и агрохимических свойств [1, 2].

Кроме природных факторов развитию деградации земельных ресурсов и снижению продуктивности пашни способствует экономически неграмотное и бесхозяйственное использование земли, которое заключается в нарушении технологии возделывания сельскохозяйственных культур, несоблюдении или отсутствии научно обоснованных севооборотов, в некачественной подготовке паров и обработке почвы.

Современная краевая система земледелия характеризуется как зернопаровая, экстенсивная по способу поддержания плодородия почвы (снижение запаса гумуса преобладает над его воспроизводством), с ограниченным применением средств интенсификации (удобрений, пестицидов, новой техники), энергорасточительной и энергозатратной по технологическим процессам (см. рисунок).

В целом современное земледелие Забайкальского края характеризуется значительным сокращением площади пашни в обработке (от 2285 до 454 тыс. га), т.е. уменьшилась в 5 раз. В крае продолжается разрушение почвенного плодородия, связанное с высокой долей чистых паров, в которых идет усиленный процесс разложения органического вещества почвы и развитие эрозии. Посевные площади сельскохозяйственных культур в крае за последние 10 лет сократились на 39 % (2011 г. они составили 217,2 тыс. га).



Структура пашни и посевных площадей
в среднем за 2001–2010 гг., %

Структура посевных площадей в 2011 г. была следующей: зерновые и зерно-бобовые – 71,5 %, кормовые – 14,5, картофель и овощи – 9,8, рапс – 2,8, прочие – 1,4 %. Следует отметить сокращение ассортимента возделываемых культур, прежде всего гороха, вики, кукурузы, подсолнечника, турнепса, поливидовых смесей. В структуре посевных площадей 70 % занимают зерновые культуры, кормовые – 18, картофель – 8,7 %. В структуре посева зерновых культур ведущее место (62,6 %) занимает пшеница, за ней следуют овес (32,8), ячмень (3,1) и гречиха (1,5 %).

При такой структуре использования пашни и посевных площадей невозможно создать научно обоснованные севообороты, в которых повышалось бы плодородие почвы, обеспечивались оптимальные условия для возделывания различных сельскохозяйственных культур и получения экологически чистой продукции при наименьших затратах труда и средств. В земледелии Забайкальского края преобладают короткоротационные севообороты и даже двухполки. Для составления высокопродуктивных севооборотов и их внедрения необходим более широкий набор сельскохозяйственных культур, улучшающих почвенное плодородие и выполняющих роль хороших предшественников. Рассматривая структуру пашни на перспективу в земледелии края, необходимо существенно снизить долю паров – от 36,7 до 24 %, увеличить площади посевов кормовых культур. Их доля должна увеличиться от 8,4 до 28,2 % [3, 4].

Цель работы – усовершенствовать приемы системы земледелия в лесостепной зоне Забайкальского края на основе разработанных научно обоснованных севооборотов с использованием биологизированных и ресурсосберегающих приемов возделывания сельскохозяйственных культур.

МАТЕРИАЛЫ, МЕТОДЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Многолетние исследования Забайкальского научно-исследовательского института сельского хозяйства (ЗабНИИСХ) проведены в 1996–2003, 2006–2009 гг. в Ингодинско-Читинской лесостепи Забайкальского края.

Климат зоны резко континентальный. Продолжительность безморозного периода 90–110 дней. Сумма положительных температур выше 10 °С составляет 1500–1800°. Годовая сумма осадков 330–380 мм, основное их количество (85–90 %) выпадает в теплый период, максимальное – в июле – августе. Среднегодовая температура воздуха отрицательная и колеблется от –1 до –4,4 °С. Зима морозная, безветренная, малоснежная, с большим количеством солнечных дней.

Метеорологические условия в годы исследований значительно различались как по количеству, так и распределению осадков в течение вегетационного периода, что характерно для условий Забайкальского края. Максимальное количество осадков составляло 382–406,4 мм, минимальное – 202,0 мм при среднемноголетней норме 276 мм. Осадки ранневесеннего периода не оказывали существенной роли на увеличение запасов влаги в почве. Основные осадки (80–81 %) выпадали в летний период и характеризовались ливневыми или затяжными дождями.

По среднесуточной температуре воздуха существенные различия по годам наблюдались только в ранневесенний период, отклонение от среднемноголетнего показателя составляло 0,9–4,7 °С в апреле и 1,3–2,8 °С в

мае (средне многолетний показатель – 0,1 и 7,7 °С). По остальным периодам вегетации среднесуточная температура воздуха находилась в пределах нормы.

Почва опытного участка – чернозем мучнисто-карбонатный малогумусный, длительно-сезонно-мерзлотный, легкосуглинистый – характеризуется низким потенциальным плодородием. Содержит в пахотном горизонте гумуса 2,3–2,4 %, общего азота – 0,12–0,14 %, подвижного фосфора 2,5–3,4 мг/100 г, легкорастворимого азота 0,7–2,0, обменного калия 4,7–6,4 мг/100 г и поглощенных оснований – 9,9–11,7 мг-экв./100 г при pH водной вытяжки 6,6.

Агротехника возделывания культур в опытах общепринятая для лесостепной зоны в соответствии с рекомендациями по системе земледелия Читинской области. Наблюдения и учеты выполнены по общепринятым методикам [5, 6].

Объемная масса, структура, влажность почвы и содержание питательных веществ (NPK) выполнены в двух несмежных повторениях опыта в трехкратной повторности. Содержание органического вещества определяли по Н.В. Тюрину в конце каждой ротации севооборота в одном из повторений на глубину 0–20 и 20–40 см на всех вариантах в десятикратной повторности; биологическую активность почвы – методом льяных полотен на глубину 30 см по Мишустину и Петрову; содержание углекислого газа – методом Штатнова; нитратов – ионометрическим экспресс-методом в лаборатории общей химии института.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В современных экономических условиях Забайкальского края основным лимитирующим фактором для растений является почвенная влага. В связи с этим полевые севообороты на почвах, обладающих плохими водно-физическими свойствами, в условиях часто повторяющейся весенне-летней засухи необходимо создавать исходя из максимального накопления и сохранения почвенной влаги, а также наиболее эффективного ее использования культурами севооборота. В этих условиях высока эффективность чистого пара, так как дополнительная влагозарядка почвы за счет парования поля ставит в меньшую зависимость зерновые культуры от весенне-летней засухи. При специализации хозяйств на производстве зерна основным типом полевых севооборотов являются четырехпольные зернопаровые (пар – зерновые – зернофуражные – однолетние травы). По данным ЗабНИИСХа, допустимая площадь пара в севообороте не более 25 %, зерновых культур – не более 50 %. Увеличение доли пара в зернопаровых севооборотах до 33–50 % снижает продуктивность пашни на 29–40 %, увеличивает себестоимость продукции и снижает рентабельность на 31–42 %. Увеличение доли зерновых культур до 60–66 % при незначительном повышении выхода зерна с 1 га на 1,7–1,9 ц/га существенно снижает выход кормовых единиц.

Короткоротационные зерновые севообороты низкопродуктивны. Снижение продуктивности сопровождается ростом себестоимости продукции. Возрастает риск уменьшения почвенного плодородия за счет усиления минерализации органического вещества почвы и увеличения эрозионных

процессов. В двух- и трехпольных зернопаровых севооборотах при низких энергетических показателях сумма затрат на производство продукции превышает ее стоимость, что дает основание признать их неэффективными.

Нашими исследованиями установлено, что некомпенсированные потери органического вещества на 1 га севооборотной площади в двухпольном зернопаровом севообороте составляют 1,0 т, трехпольном – 0,9, четырехпольном – 0,7, трехпольном с внесением соломы – 0,5 т. В зависимости от возделываемых культур и технологии обработки парового поля черноземы Забайкалья ежегодно теряют от 0,1 до 1,2 т/га органического вещества. По данным государственной станции агрохимической службы «Читинская», потери органического вещества в пахотных землях за 2000–2013 гг., выразившиеся в увеличении площадей с низким содержанием органического вещества (2–4 %), отмечены в большинстве районов (в Петровск-Забайкальском и Карымском районах – до 2,0–2,7 %). Такие потери органического вещества требуют постоянной его компенсации. При дефиците органических удобрений важнейшими мерами, направленными на восстановление, поддержание и повышение почвенного плодородия, являются использование технологии почвозащитной обработки почвы, увеличение площади посева парозанимающих культур, заплата соломы зерновых культур в полевых севооборотах и использование многолетних трав [7].

В исследованиях ЗабНИИСХа установлено, что длительная плоскорезная обработка почвы в севообороте способствует сохранению органического вещества (2,68 %) по сравнению с отвальной (2,23 %) на 0,45 % (табл. 1). Кроме того, она увеличивает запасы влаги в конце парования в слое 0–50 см на 10,3–20,4 %, оказывает положительное влияние на биологическую активность почвы [7–10].

Агроклиматические возможности Забайкалья для выращивания парозанимающих культур ограничены. В занятых парах можно возделывать лишь культуры с коротким вегетационным периодом. К ним относятся донник и капустовые культуры – рапс яровой, редька масличная, горчица белая. Наиболее перспективная из них – редька масличная, которая за 40–50 дней формирует урожайность от 10,0 до 22,5 т/га зеленой массы, хорошо переносит кратковременную и длительную засуху, может возделываться во всех сельскохозяйственных зонах края [7].

Таблица 1

Влияние различных видов пара и обработки почвы на содержание органического вещества (1996–2003 гг.), %

Вариант	Органическое вещество в слое почвы	
	0–20 см	20–40 см
Отвальный пар	2,23	1,98
Плоскорезный пар	2,68	1,90
Занятый пар	2,81	2,70
Сидеральный пар	2,92	2,61
Плоскорезный пар + солома	2,57	2,17
Отвальный пар (после многолетних трав)	2,59	2,05
НСР ₀₅	0,18	0,14

Запашка корневых и стерневых остатков редьки масличной (1,30 т/га сухого вещества) способствует повышению органического вещества на 0,58 %, улучшает структуру почвы (коэффициент структурности 1,57), создает благоприятные условия для активизации биологических процессов (распад льняной ткани – 21,6 %, продуцирование CO_2 – 1,561 кг/га за 1 ч, мобилизация нитратов – 34 мг/кг почвы), снижает заболевание растений пшеницы корневыми гнилями до 43,3, уменьшает коэффициент вредоносности до 27, потери урожая до 6 %. Внесение соломы в плоскорезном пару после уборки пшеницы (1,75 т/га сухого вещества) увеличивает содержание органического вещества в почве по сравнению с отвальной обработкой на 0,34 %. Эти технологии обеспечивают более высокие показатели продуктивности, экономической и энергетической эффективности: с 1 га севооборотной площади получено 2,02–2,07 т/га к. ед., рентабельность составила 7–16 %, приращение валовой энергии в урожае – 18,3–28,8 ГДж с 1 га, энергетический коэффициент – 2,30–2,74. Урожайность овса от последствий сидерального и занятого пара по сравнению с чистыми парами выше на 0,37–0,68 и 0,05–0,36 т/га (HCP_{05} 0,16), однолетних трав – на 0,2–0,6 и 0,4–0,8 т/га сухого вещества (HCP_{05} 1,26).

В условиях Забайкалья преобладающим приемом механической обработки почвы остается вспашка. Ее высокая энергоемкость становится все более сдерживающим технологическим фактором в земледелии. В настоящее время ассортимент почвообрабатывающей техники пополняется за счет производства высокопроизводительных многооперационных орудий, что дает возможность перехода от традиционной обработки к минимизации. При освоении малозатратных приемов обработки следует соблюдать следующие основные положения – минимальную обработку проводить с учетом конкретного севооборота, осуществлять обязательную химпрополку посевов по весенней обработке, применять при посеве минеральные удобрения.

Сравнение различных технологий обработки почвы (2006–2009 гг.) для установления возможности минимизации предпосевной обработки под зернофуражные и кормовые культуры с применением КПП-2-250, ПН-4-35, КПЭ-3,8 и машины для прямого посева «Обь-4-ЗТ» показали, что замена отвальной вспашки поверхностными обработками и прямым посевом по стерне положительно влияли на агрофизические и агрохимические свойства почвы, ее биологическую активность и урожайность сельскохозяйственных культур. Исключение основной обработки и посев по стерне способствовали увеличению структурной фракции почвы на 10–20 % и повышению коэффициента структурности на 30–50 %.

Накопление растительных остатков в верхнем слое при плоскорезной и минимальных обработках почвы обуславливало интенсивное размножение бактерий, усиливающих процессы минерализации органического вещества в почве. В этих вариантах за вегетационный период получены самые высокие показатели выделения углекислоты (1,578–1,666 кг/га за 1 ч) и содержания нитратов (29–33 мг/кг почвы). При отвальной обработке почвы вследствие малого поступления органического вещества и низкого содержания влаги выделение CO_2 было минимальным – 1,143–1,268 кг/га за 1 ч. Низким показателям выделения углекислоты соответствовали показатели мобилиза-

ции нитратов (24–26 мг/кг почвы) и более рыхлое сложение пахотного слоя почвы (1,22–1,26 г/см³) (табл. 2).

Обработка почвы влияла на урожайность зернофуражных и кормовых культур, что обусловлено главным образом различием агрофизических свойств, питательного режима и биологической активности почвы при различных вариантах обработки. В посевах овса урожайность зерна на контрольном варианте составила 1,82 т/га, с плоскорезной обработкой – 1,90 т/га. Замена вспашки культивацией КПЭ-3,8 и посев «Обь-4-ЗТ» по стерне достоверно повышали урожайность на 0,38–0,59 т/га (НСР₀₅ 0,24). В посевах однолетних трав при урожайности зеленой массы на контроле 7,93 т/га, сбора сухого вещества 2,14 т/га прибавки от этих способов обработки составили 1,57–2,52 и 0,41–0,65 т/га (НСР₀₅ 0,21) (табл. 3).

Минимальные обработки почвы по сравнению с отвальной вспашкой были менее затратными и энергоемкими. Сокращение и совмещение тех-

Таблица 2

Биологическая активность почвы в посевах овса в зависимости от приемов обработки почвы в слое 0–30 см (2006–2009 гг.)

Вариант	Объемная масса почвы, г/см ³	СО ₂ , кг/га за 1 ч				Мобилизация NO ₃ , мг/кг
		Первый срок	Второй срок	Третий срок	Среднее	
ПН-4-35; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,26	1,086	1,212	1,133	1,143	24
КПГ-250; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,27	1,763	1,839	1,396	1,666	29
ПН-4-35; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,22	1,288	1,468	1,048	1,268	26
КПЭ-3,8; посев «Обь-4-ЗТ»	1,35	1,400	1,680	1,519	1,533	33
Посев «Обь-4-ЗТ» по стерне	1,36	1,788	1,659	1,292	1,578	31
НСР ₀₅	0,03	0,30	0,32	0,35	0,32	

Таблица 3

Продуктивность овса и однолетних трав в зависимости от приемов обработки почвы

Вариант	Овес на зерно		Однолетние травы		
	урожайность, т/га	к. ед.	урожайность, т/га		к. ед.
			зеленой массы	сухого вещества	
ПН-4-35; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,82	1,82	7,93	2,14	1,50
КПГ-250; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,90	1,90	8,57	2,36	1,65
ПН-4-35; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,69	1,69	7,72	2,13	1,49
КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,98	1,98	8,92	2,43	1,70
«Обь-4-ЗТ» с одновременным прикатыванием; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	2,02	2,02	8,77	2,34	1,64
КПЭ-3,8; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	2,20	2,20	9,50	2,55	1,79
Посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	2,41	2,41	10,45	2,79	1,95
НСР ₀₅	0,24			0,21	

Т а б л и ц а 4

Экономическая эффективность систем обработки почвы в полевом севообороте (2006–2009 гг.)

Вариант	Сбор кормовых единиц с 1 га севооборотной площади, т	Прямые затраты на 1 га севооборотной площади, р.	Стоимость продукции, р.	Условно чистый доход, р.	Себестоимость 1 т кормовых единиц, р.	Рентабельность, %
ПН-4-35; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А.	1,58	4236	6320	2084	2681	49,2
КПГ-250; КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,70	4248	6800	2552	2499	60,1
ПН-4-35; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,53	4115	6120	2005	2689	48,7
КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,70	3966	6800	2834	2333	71,4
КПЭ-3,8; ЗККШ-6А; посев «Обь-4-ЗТ»; ЗККШ-6А	1,93	3845	7720	3875	1992	101

нологических операций в предпосевной период в третьем и четвертом полях севооборота обеспечили наибольший сбор кормовых единиц с 1 га севооборотной площади – 1,70–1,93 т (прибавка к контролю – 8,0–22,0 %). Затраты на производство продукции уменьшились на 270–391 р., условный чистый доход увеличился на 750–1791 р., себестоимость 1 т кормовых единиц снизилась на 348–689 р., рентабельность повысилась на 22,2–51,8 % (табл. 4).

При переходе на ресурсосберегающие технологии обработки почвы наряду с гербицидами возрастает роль чистого пара. Технология подготовки пара в лесостепной и степной зонах с преобладанием маломощных малогумусных мучнисто-карбонатных черноземов, каштановых и темно-каштановых почв с легким гранулометрическим составом, подверженных действию ветровой эрозии, должна быть почвозащитной, основанной на плоскорезной обработке с глубоким рыхлением (25–27 см).

В лесостепной зоне, где эрозия не представляет значительной опасности, а также на тяжелых заплывающих почвах необходимо применять отвальную технологию обработки. Глубина вспашки 20–22 см, на почвах с меньшим пахотным слоем – на полную его мощность.

В сухостепной зоне, где эрозионные процессы ярко выражены, при наличии больших открытых территорий с почвами легкого гранулометрического состава технология подготовки пара должна быть плоскорезной, без глубокого рыхления [11].

ВЫВОДЫ

1. В целях совершенствования системы земледелия лесостепной зоны Забайкальского края необходима оптимизация структуры посевных площадей, использование полевых севооборотов с трех- и четырехпольным чередованием сельскохозяйственных культур и полем чистого пара (20–25 %) с насыщением зерновых не более 50 %.

2. Плоскорезная обработка и применение редьки масличной в занятых парах повышали содержание органического вещества в почве на 0,45–0,69 % и обеспечивали более высокие показатели продуктивности с 1 га севооборотной площади (2,02–2,07 т/га к. ед.).

3. Исключение основной обработки почвы под отдельные культуры севооборота (зернофуражные, однолетние травы) способствовало сохранению плодородия почвы, повышало продуктивность пашни на 8,0–22,0 % и рентабельность на 22,2–51,8 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Шашкова Г.Г., Цыганова Г.П., Андреева О.Т. и др. Состояние и пути совершенствования земледелия Забайкальского края. – Чита, 2013. – 68 с.
2. Юбилейный статистический сборник. – Чита, 2007. – 223 с.
3. Статистический ежегодник Забайкальского края. Сельское хозяйство. – Чита, 2007. – 223 с.
4. Андреева О.Т. Современное состояние и перспективные направления развития кормопроизводства Забайкальского края // Современное состояние и стратегия развития кормопроизводства в XXI веке: материалы конф. (Новосибирск, 9–12 июля 2012 г.). – Новосибирск, 2012. – С. 41–48.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос. – 1985. – 267 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. – 351 с.
7. Днепроvская В.Н., Батудаев А.П., Пилипенко Н.Г. Оптимизация структуры посевных площадей в лесостепной зоне Забайкальского края // Вестн. БурГСХА. – 2011. – № 4. – С. 16–18.
8. Пилипенко Н.Г., Днепроvская В.Н., Лисовская Н.П. Занятые пары – гарантия повышения плодородия почв и продуктивности земледелия // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – № 2. – С. 25–27.
9. Пилипенко Н.Г., Днепроvская В.Н. Эффективность ресурсосберегающих технологий предпосевной обработки почвы в полевом севообороте // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 20–22.
10. Днепроvская В.Н., Батудаев А.П., Пилипенко Н.Г. Элементы энерго-ресурсосберегающих систем обработки почвы под овес и однолетние травы в полевом севообороте // Вестн. БСХА. – 2012. – № 1. – С. 27–29.
11. Шашкова Г.Г. Обработка почвы в Забайкалье: учеб. пособие. – Чита: Поиск, 2002. – 288 с.

Поступила в редакцию 13.05.2015

**N.G. PILIPENKO, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
O.T. ANDREYEVA, Candidate of Science in Agriculture, Department Head,
G.G. SHASHKOVA, Candidate of Science in Agriculture, Senior Researcher,
N.YU. KHARCHENKO, Researcher**

*Research Institute of Veterinary Science of Eastern Siberia
e-mail: vetinst@mail.ru*

METHODS FOR IMPROVING FARMING SYSTEMS IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF TRANSBAIKAL TERRITORY UNDER PRESENT-DAY ECONOMIC CONDITIONS

Problems and causes of land degradation and reduction in soil fertility in Transbaikalian Territory are shown. The existing cropping patterns and ways of tillage in crop rotations have been evaluated. The ways to improve certain techniques for enhancing cropping systems, and proposals for the rational use of arable lands are presented. There were developed the comprehensive measures of bio- and resource-saving cropping systems using multi-function tillage and sowing machines to reduce the negative impact of negative processes on the ecological state of land resources of

Transbaikal Territory. For the forest-steppe zone is recommended to use the three- and four-course field rotations with saturation of grain crops up to 50% and a field of bare fallow of 20–25%. It has been found that subsoil tillage and the use of oil radish in full and green fallows increase the content of organic matter in soil by 0.45–0.69%. It has been revealed that the elimination of primary tillage and sod sowing from cost-effective resource-saving technologies contribute to preserving soil fertility, increasing productivity of grain/fallow rotation by 8.0–22.0% and profitability by 22.2–51.8%.

Keywords: land degradation, soil fertility, structure of arable land, acreage, crop rotation, fallow field, reduced tillage, economic efficiency.

УДК 631.582:631.82:004.15:633.11

**М.М. КАЛИНЧЕВА, научный сотрудник,
Н.А. ФЕОКТИСТОВА, научный сотрудник,
В.Г. АКШАРОВА, научный сотрудник**

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья
e-mail: mari00777@mail.ru*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ ПО ПЛАСТУ КЛЕВЕРА

Представлены результаты исследований по эффективности применения минеральных удобрений под яровую пшеницу, возделываемую в звене зернотравяного севооборота после клевера лугового. Биологические клеверные остатки способствовали получению продовольственного зерна яровой пшеницы в среднем за шестилетний период 3,0 т/га. Установлено, что норма внесения NPK 3,0 ц/га повышает урожайность изучаемой культуры в среднем с 3,0 до 3,6 т/га. Уровень прибавки составляет 0,6 т/га зерна, чистый доход – 1500 р./га, рентабельность – 33,3 %. Доказано, что нормы внесения минеральных удобрений 1,5 и 2,0 ц/га под яровую пшеницу после запашки отавы клевера лугового нерентабельны.

Ключевые слова: минеральные удобрения, яровая пшеница, клевер луговой, севооборот, предшественник.

Яровая пшеница – самая востребованная зерновая культура. Главным средством, повышающим ее урожайность, является применение минеральных удобрений. Их наиболее высокая эффективность достигается там, где внесение удобрений соответствует биологическим требованиям растений с учетом обеспеченности почв элементами питания [1]. Основное значение в обеспечении почвы необходимыми микроэлементами имеет правильно подобранный севооборот. Его формируют с учетом внутрихозяйственных потребностей, что позволяет поддерживать почву в физически и биологически здоровом состоянии.

В настоящее время в Тюменской области дефицит азота в почвах составляет приблизительно 62 %. Один из путей повышения потенциала плодородия почвы и эффективности средств химизации – максимальное использование биологического азота путем посева бобовых культур, особенно многолетних бобовых трав. Клевер при хорошем развитии на каждом гектаре оставляет после себя до 165 ц сухого вещества остатков, что соответствует 70–80 кг азота. Бобовые травы способны заменить 20–