

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

SCIENTIFIC BASIS FOR THE EFFICIENCY OF THE NEW CULTIVATION TECHNIQUE FOR FALLOW SOILS IN DRY STEPPE OF KHAKASSIA

Еремина И.Г., кандидат биологических наук, научный сотрудник
Куткина Н.В., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
 «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии»
 (ФГБНУ «НИИАП Хакасии»)
 655132, Россия, Республика Хакасия, Усть-Абаканский р-н,
 с. Зеленое, ул. Садовая, 5
 E-mail: e.i.g.231720@yandex.ru

В статье представлены экспериментальные научные исследования о преимуществе нового способа обработки залежных земель, разработанного в НИИАП Хакасии (Патент на изобретение № 2331997), по сравнению с общепринятыми традиционными способами обработки почв. Освоение по-стагрогенной каштановой карбонатной легкосуглинистой почвы в трехпольный севооборот (яровая пшеница — овес — суданская трава) проведено в Абаканской долиненной сухой степи Хакасии. В конце ротации севооборота определены: агротехническая, биоэнергетическая, экономическая эффективность применяемых технологий освоения залежных земель. При оценке продуктивности агроценозов выявлено, что существенная прибавка урожайности в варианте новой технологии получена по второй (овес) и третьей (суданская трава) культурам севооборота, которая была достоверно выше на 0,6 и 3,4 т/га соответственно. Зерновой эквивалент по севообороту превысил в 1,2 раза традиционный способ по типу пара. Оценка биоэнергетической эффективности показала энергетически более эффективное возделывание культур по разработанному способу: севооборот в 1,2 раза эффективнее традиционного по типу пара по накопленной в урожае энергии, по приращению валовой энергии на 38 214,7 МДж/га и наибольшему коэффициенту энергетической эффективности, который на 26,9% превышает традиционный способ. Оценка экономической эффективности возделывания пшеницы подтвердила преимущество новой технологии, где даже при невысокой урожайности повышается рентабельность на 24,6% и уровень чистого дохода на 597,2 руб./га, а себестоимость одной тонны зерна снижена на 1041,3 руб. Выявленные в опытах преимущества данной разработки позволили сформулировать обоснование для производства новой почвообрабатывающей посевной машины (Патент на изобретение № 2331996, 2008 г.). Данное изобретение относится к многооперационным агрегатам, которые могут выполнять одновременно несколько технологических операций за один проход, что позволит уменьшить затраты и время технологического цикла и тем самым снизить сроки введения залежи в оборот.

Ключевые слова: каштановая почва, способ обработки, урожайность, коэффициент энергетической эффективности, экономическая оценка.

Введение

В последние годы ведется активный поиск ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур, возможностей сокращения глубины и кратности обработок почвы, сохранения ее плодородия [1]. По мнению многих авторов [2–4] возделывание культур по традиционным технологиям с применением отвальной, безотвальной или комбинированной обработки почвы, промежуточных и предпосевных культиваций, приводит к росту производственных затрат и снижению экономической эффективности возделывания культуры. Переход на энергосберегающие технологии дает возмож-

Eremina I.G., Candidate of Biological Sciences, Researcher
Kutkina N.V., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

Research Institute of Agricultural Problems of Khakassia
 ul. Sadovaya, Zelenoe, Ust-Abakansky district, Khakassia, Russia,
 655132
 E-mail: e.i.g.231720@yandex.ru

The article presents an experimental scientific research on the advantages of the new cultivation technique for fallow soils. The technique was developed in the Research Institute of Agricultural Problems of Khakassia (patent № 2331997). The tillage of postagrogenic chestnut carbonated light loamy soils in a three-course rotation (spring wheat — oat — Sudan grass) was carried out in the Abakan dry steppe of Khakassia. Agrotechnical, bioenergetics and economic efficiency of the new method were determined at the end of the crop rotation. A significant yield increase was gained in the second (oat) and third (Sudan grass) crop rotation. The increase was 0.6 and 3.4 t/ha higher, respectively. The grain equivalent in the rotation was 1.2 times higher. The developed technique also showed advantages in bioenergetic efficiency: 1.2 times more effective in the accumulation of energy in the yield, 38 214.7 MJ/ha more effective in the gaining of gross energy and 26.9% more effective in the energy efficiency. The assessment of economic efficiency of wheat cultivation confirmed the advantages of the new technique. Even with low yield the profitability increased by 24.6%, net income — by 597.2 rubles/ha, the cost of one ton of grain decreased by 1041.3 rubles. The advantages revealed the justification for producing a new soil-cultivating sowing machine (patent № 2331996, 2008). The invention belongs to multi-operative aggregates, which can perform several process operations simultaneously, thus reducing the costs and time of the technological process.

Key words: chestnut soil, cultivation technique, yield, energy efficiency ratio, economic evaluation.

ность уменьшить производственные расходы на 30–40%, в 1,5–2 раза сократить трудовые затраты, снизить расход ГСМ в 1,5–2 раза, повысить уровень рентабельности производства зерновой продукции [5, 6].

Для агроландшафтов степной зоны Хакасии свойственны невысокая продуктивность, широкое проявление негативных процессов (прежде всего дефляции), прогрессирующая деградация почв [7]. По агроклиматическому районированию территория Абаканской долиненной степи Усть-Абаканского района Хакасии относится к недостаточно теплому (сумма температур воздуха выше 10 °C составляет 1800–2000 °C), засушливому подрайону

(годовое количество осадков колеблется от 250 до 300 мм), гидротермический коэффициент $<0,8$ [8].

В Хакасии большая часть пахотных угодий расположена в условиях засушливого климата, где почвы потенциально предрасположены к дефляции важнейшим критерием в оценке приемов обработки является их почвозащитная и влагосберегающая роль. Площадь используемой пашни по республике в 2017 году составила 268,6 тыс. га, за период реализации программы по вводу залежных земель (2006–2012 годы), площадь пашни приросла на 113,2 тыс. га. В настоящее время при освоении залежных земель в степной и лесостепной зонах Хакасии имеются разные подходы к их обработке и рекомендованы технологии с разной глубиной обработки почвы [9].

Существующие на сегодняшний день традиционные технологии более длительны по технологическому процессу и энергозатратны по сравнению новым способом обработки залежных земель (Патент на изобретение № 2331997, 2008 г.).

Цель исследований — изучить эффективность нового способа обработки залежных земель в трехпольном севообороте.

Методика

Исследования проводили в Абаканской долиненной сухой степи Хакасии на освоенной каштановой карбонатной легкосуглинистой почве. В микрополевого стационарного опыте (2014–2017 годы) испытана эффективность нового способа мелкой обработки залежных земель с мульчированием из растительных остатков залежной растительности (Патент на изобретение № 2331997, 2008 год) в сравнении с традиционными способами с отвальной вспашкой на глубину 16 см.

Новый способ включает ликвидацию установившегося растительного покрова (снятие дернины) на глубину заделки семян 5–7 см. Производится обработка посевного ложа гербицидом или стимулятором разложения органики, для уничтожения оставшихся корней в почве. Дернина измельчается и разделяется на почву и растительные остатки, отсеянная от растительных остатков почва поступает на посевное ложе с посеянными на него семенами. После этого почва уплотняется, а растительные остатки укладываются на уплотненную почву в виде мульчи.

Схема опыта предусматривала изучение трех систем основной обработки почвы: традиционная обработка почвы по типу пара с применением гербицида «Торнадо 360» (вспашка, дискование, культивация, парование почвы, предпосевная культивация, посев культуры на следующий год освоения залежи); традиционная обработка почвы без средств химизации (вспашка, дискование + КПП, посев культуры в год освоения залежи); новая технология обработки залежи (обработка почвы и высева культур в зависимости от ротационного периода традиционных технологий).

Полевые опыты закладывали по схеме рендомизированного блока в четырехкратной повторности [10]. Для посева использовали районированные сорта культур: пшеница «Кантегирская 89», овес «Ровесник», суданская трава «Туран 2». Сроки сева и уборки — оптимальные, всхожесть семян — соответствующая показателям I класса посевных стандартов.

Биоэнергетическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в севообороте проведена по ме-

Таблица 1.

Динамика продуктивности сельскохозяйственных культур в трехпольном севообороте по разным способам обработки почвы, т/га ($n = 4$)

Способ обработки почвы	Урожайность			Всего в зерновом эквиваленте (севооборот)
	2014 год яровая пшеница	2015 год овес	2016 год суданская трава, (зеленая масса)	
Традиционный без средств химизации	1,06±0,1	1,97±0,36 зерн./эquiv. –1,52	14,0±0,40 зерн./эquiv. –1,96	4,54
Новый	1,32±0,13	2,10±0,30 зерн./эquiv. –1,68	14,3±0,17 зерн./эquiv. –2,00	5,00
НСР ₀₅	0,45	0,87	0,63	
Способ обработки почвы	2015 год яровая пшеница	2016 год овес	2017 год суданская трава, (зеленая масса)	Всего в зерновом эквиваленте (севооборот)
Традиционный по типу пара	0,85±0,09	1,50±0,06 зерн./эquiv. –1,20	16,7±0,43 зерн./эquiv. –2,34	4,39
Новый	0,75±0,10	2,10±0,18 зерн./эquiv. –1,68	20,1±0,15 зерн./эquiv. –2,81	5,24
НСР ₀₅	0,24	0,52	2,01	

тодике [11, 12]. Результаты экспериментальных данных обрабатывались методами вариационной и дисперсионной статистики [13]. Учет урожая проводили методом сплошной уборки учетной площади [10]. Расчет энергетической эффективности проводился расчетно-нормативным методом на основе технологических карт [14–17]. Экономическую эффективность технологий определяли по величине дохода, представляющего собой разницу в денежном выражении между стоимостью продукции (выручкой) и прямыми затратами на возделывание и уборку культур. Рассчитывали также рентабельность, показывающую окупаемость затрачиваемых в технологиях средств. Химический и физико-химический анализ почв произведен в сертифицированной лаборатории ФГБУ Станция агрохимической службы «Хакасская».

Результаты исследования и их обсуждение

Продуктивность севооборота является важнейшим показателем эффективности его использования. В наших исследованиях посевы первой культуры севооборота — пшеницы яровой (2014–2015 года) характеризуются низкой продуктивностью, что связано с климатическими условиями этих лет (табл. 1).

Эти годы характеризуются как засушливые (сумма осадков была ниже средней многолетней на 88 и 22 мм соответственно) на фоне высокой температуры воздуха (сумма температур в этот же период была выше среднемноголетней суммы температур на 1,7 °С.). При этом в севообороте 2014–2016 годов положительная тенденция увеличения урожайности при новом способе относительно традиционного без средств химизации отмечалась только у зерновых культур, прибавка урожайности пшеницы составила 0,3 т/га, овса 0,1 т/га, разница была не доказана (НСР₀₅ = 0,45; 0,87 соответственно). Тем не менее, пересчет урожайности культур в целом по севообороту в зерновой эквивалент показал 10% превышение на варианте новой технологии.

В севообороте 2015–2017 годов преимущество нового способа в посевах яровой пшеницы не удалось выявить из-за сильного повреждения их градом, что оказало большое влияние на дальнейший рост культуры, урожайность здесь была снижена. В более благоприятные по осадкам 2016–2017 годы (превышение среднемноголетней нормы на 81 мм), получена статистически достоверная прибав-

ка при новом способе обработки по урожайности зерна овса (на 0,6 т/га, НСР₀₅ = 0,52) и зеленой массы суданской травы (на 3,4 т/га, НСР₀₅ = 2,01). Зерновой эквивалент всего севооборота на варианте по новому способу обработки превышает в 1,2 раза традиционный по типу пара. Более стабильными и урожайными во все годы характеризуются посевы овса по новой технологии.

Как известно, для более объективной оценки возделывания культуры при определенной технологии применим энергетический способ определения ее эффективности, с выявлением энергозатрат и энергосодержания урожая [11, 18]. Проведенные расчеты по энергетической оценке возделывания культур севооборота по двум сравниваемым вариантам опыта представлены в табл. 2. Показатели энергии, накопленной в урожае, изменялись соответственно по культурам и способам обработки почвы. Как видно из данных таблицы, традиционная технология обработки почвы по типу пара является наиболее ресурсозатратной, что выражается в наиболее высоких затратах совокупной энергии на 1 га ($21\,439,3 > 18\,733,4$ МДж/га). Сокращение операционных технологических приемов по новому способу обработки ведет к снижению затрат на 12,7%, здесь энергии накопилось значительно больше, чем израсходовано на возделывание культур севооборота. Так, при освоении залежи по традиционной технологии по типу пара под первую культуру затраты совокупной энергии максимальные, под эту же культуру по новому способу затрачено на 30% меньше. При одинаковых минимальных затратах совокупной энергии по третьей культуре севооборота — суданской траве — на зеленую массу в сравниваемых технологиях, новый способ обеспечил более высокую ее урожайность и более высокий выход (больше на $18\,354$ МДж/га) валовой энергии в урожае.

Наиболее энергоэффективной культурой севооборота показал себя овес, чьи показатели производственных затрат на его возделывание по новому способу возросли при более высоком урожае, однако основная и побочная продукция обеспечили высокую энергетическую эффективность (9,4 единицы).

В рассматриваемых севооборотах больше всего энергии накопилось в урожае суданской травы, причем новый способ обеспечил ее повышение на 18 354 МДж/га, по овсу — на 11 076 МДж/га, а с учетом побочной продукции — на 19 571 МДж/га.

В целом, как видно из расчетов, севооборот нового способа в 1,2 раза превысил культуры севооборота традиционной технологии по накопленной в урожае энергии.

Сравнительно высокие затраты совокупной энергии по возделыванию пшеницы при традиционной обработке и полученный невысокий урожай обеспечили наименьшую энергетическую эффективность данной культуры (1,7 — зерно, 2,5 — солома), при этом на варианте нового способа эффективность оказалась выше за счет меньших затрат совокупной энергии на ее производство, как основной, так и побочной продукции (2,2; 3,5 единиц соответственно). Приращение валовой энергии по пшенице на варианте нового способа было на уровне 30 313,1 МДж/га, что больше на 370,9 МДж/га варианта по типу пара, а всего

Таблица 2.

Энергетическая оценка сельскохозяйственных культур при разных способах освоения залежи
в трехпольном севообороте (2015–2017 годы)

Культура сево- оборота	Урожай- ность, ц/га	Показатели энергии					Приращение валовой энергии, с учетом побочной продукции, МДж
		Затраты сово- купной энергии на 1 га МДж	Выход валовой энергии в уро- жае, МДж	Коэффициент энергетиче- ской эффективности (N1) основной, (N2) побочной продукции			
				N1	N2	N1+ N2	
Традиционный по типу пара							
Яровая пшеница зерно солома	8,5 13,3	9236,0	16 116,0 23 062,2	1,7	2,5	4,2	29942,2
Плоскорезная обработка (вторая и третья культуры севооборота)							
Овес зерно солома	15,0 17,2	7977,6	27 690,0 29 222,8	3,5	3,7	7,2	48 935,2
Суданская трава на 3.м.	52,0	4225,7	90 896,0	-	21,5	21,5	86 670,3
Всего за севооборот		21439,3	186 987,0	-	-	8,7	165 547,7
Новый способ							
Яровая пшеница зерно солома	7,5 13,0	6448,9	14 220,0 22 542,0	2,2	3,5	5,7	30 313,1
Плоскорезная обработка (вторая и третья культуры севооборота)							
Овес зерно солома	21,0 22,2	8058,8	38 766,0 37 717,8	4,8	4,6	9,4	68 425,0
Суданская трава на 3.м	62,5	4225,7	109 250,0	-	25,8	25,8	105 024,3
Всего за севооборот		18 733,4	222 495,8	-	-	11,9	203 762,4

за севооборот превышение уже составило 38 214,7 МДж/га (см. табл. 2).

Необходимо также отметить, что представленные расчеты энергетической эффективности возделывания культур севооборота показывают, что оба варианта обработки почвы агроэнергетически являются оправданными, так как коэффициент энергетической эффективности у них больше 1,0 ед. Наибольшая энергия, накопленная урожаем при новом способе обработки, обеспечила самый высокий коэффициент энергетической эффективности за севооборот: он составил 11,9 единиц, т.е. энергии в основной и побочной продукции накапливается значительно больше, чем расходуется на ее производство.

Расчет экономической эффективности подтвердил результаты энергетической эффективности. Анализ представленных в табл. 3 данных показывает, что показатели производственных затрат на единицу площади по сравниваемым технологиям значительно различаются. Сокращение технологических операций возделывания зерновых культур ведет к снижению производственных затрат на 25,7% по новой технологии, что связано с сокращением затрат на ГСМ на 70,5% и заработную плату — на 62,5%.

Из всего этого следует, что применение систем ресурсосберегающей новой обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур обеспечивает снижение себестоимости основной продукции (зерна), в сравнении с технологией, принятой в хозяйствах на 15,8%. Себестоимость 1 т зерна составила 5552,1 руб., что ниже на 1041,3 руб. в сравнении с традиционной технологией (см. табл. 3).

Рассматривая затраты на производство, необходимо отметить, что наибольшие общие затраты на обработку и возделывание пшеницы яровой составили 5,8 тыс. руб. на 1 га (традиционная технология по типу пара), а изучаемая новая технология позволила сэкономить 1,5 тыс. руб. затрат с 1 га.

Эффективность возделывания пшеницы яровой по новой и традиционной технологии обработки залежных земель

Показатели	Технологии		
	Традиционная (контроль)	Новая	± к контролю
Производственных затрат, руб. (в т.ч. на оплату труда, основные средства, семена и гербициды)	4793,3	3561,5	+1231,8
Всего затрат, руб.	5825,8	4328,6	+1497,2
Производство: зерна, т соломы, т	0,85 1,33	0,75 1,30	-0,1 -0,03
Всего затрат: на зерно, руб. на солому руб.	5604,4 221,4	4164,1 164,5	+1440,3
Себестоимость производства, 1 т - зерна, руб. - соломы, руб.	6593,4 166,5	5552,1 126,5	+1041,3 +40,0
Цена реализации зерна, руб.	9000,0	9000,0	0
Выручка от реализации продукции, руб.	7650,0	6750,0	+900,0
Прибыль от реализации, руб.	1824,2	2421,4	+597,2
Рентабельность, %	31,3	55,9	+24,6

Выводы

Анализ экономической эффективности показал, что ресурсосберегающая новая технология возделывания яровой пшеницы, даже при невысокой ее урожайности, обеспечила лучшие экономические показатели в сравнении с технологией, принятой в хозяйствах: имеет более низкую себестоимость (снижение на 15,8%), более высокую рентабельность (на 24,6%), чистый доход — 597,2 руб./га. Экономические преимущества сберегающей технологии заключаются в экономии ГСМ, сокращении затрат труда, снижении риска неурожая в засушливые годы, повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

- Сиб. отд. НИИ АП Хакасии; сост.: Н.В. Кутыкина, Н.В. Богданов, В.П. Савкова, Е.Я. Чебочаков. — Абакан, 2012. — 10 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Колос, 1973. — 335 с.
11. Ерохин Ю.Н. Экономическая и биоэнергетическая оценка применения удобрений / Ю.Н. Ерохин, А.Ф. Неклюдов. — Омск: Изд-во ОмГАУ, 1994. — С. 1–41.
12. Берзин А.М. Агроэкономическая и биоэнергетическая оценка севооборотов и агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур: учеб. пособие / А.М. Берзин, З.И. Михайлова. — Красноярск: КрасГАУ, 2000. — 148 с.
13. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере / О.Д. Сорокин. — Краснообск: ГУП РПО СО РАСХН, 2004. — 162 с.
14. Чебочаков, Е.Я. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы в Хакаской автономной области: реком. / Е.Я. Чебочаков, Г.А. Таскина, И.С. Антонов [и др.]: ВАСХНИЛ. Сиб. отд-е, Хакасская СХОС. — Абакан, 1990. — 23 с.
15. Карпенко Е.Г. Технология возделывания суданской травы на корм и семена в Хакас-ской автономной области: реком. / Е.Г. Карпенко; Россельхозакадемия, Сиб. отд-е, Хакасская СХОС. — Абакан, 1990. — 10 с.
16. Кадоркина В.Ф. Усовершенствованные технологии возделывания кормовых культур для различных природно-климатических зон юга Средней Сибири: реком. / В.Ф. Кадоркина, Т.П. Кызынгашева, О.М. Васильева; Российская академия сельскохозяйственных наук ГНУ НИИАП Хакасии. — Абакан, 2014. — 38 с.
17. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: сборник. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. — 316 с.
18. Кузнецов Ю.Г. Биоэнергетическая оценка эффективности севооборотов различных типов в условиях сухостепной зоны / Ю.Г. Кузнецов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2014. — № 4 (48). — С. 13–16.

REFERENCES

1. Romanenko A.A. The fertility of the leached degraded chernozem and the productivity of winter wheat in crop rotation under different treatment methods and fertilizer systems / A.A. Romanenko, V.M. Kildyushkin, V.A. Kulik, A.G. Soldatenko, E.G. Zhivotovskaya // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2014. № 2. P. 8–10.
2. Romanenko A.A. Efficiency of various systems of basic soil cultivation for agricultural crops in grain-growing crop rotation / A.A. Romanenko, P.P. Vasyukov, V.M. Kildyushkin // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. 2011. № 8. P. 34–36.
3. Pykhtin I.G. Modern problems of application of various systems and methods of basic tillage of soil / I.G. Pykhtin, A.V. Gostev // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. 2012. № 1. P. 3–6.
4. Kulintsev V.V. Economic efficiency of technologies for cultivating agricultural crops in the Stavropol Territory / V.V. Kulintsev, V.K. Dridiger, V.I. Udovidchenko, V.G. Chertov, A.A. Kutsenko // Agriculture. 2013. № 7. P. 9–11.
5. Kiryushin, V.I. Ecologization of agriculture and technology policy / V.I. Kiryushin. M.: MAAA, 2000. 472 p.
6. Korchagin V.A. Soilprotective and moisturesaving technologies for cultivation of spring grain crops in the chernozem steppe of the Middle 121 Zavolzhie / V.A. Korchagin, O.I. Gorannin // Agrarian Newsletter of the Southeast. 2009. № 2. P. 43–44.
7. Savostyanov V.K. Conditions and features of the formation of agrolandscapes in the steppe zone of Khakassia / V.K. Savostyanov // Dokl. Rosselkhozakademii. 1995. № 4. P. 22–25.
8. Agroclimatic reference book on the Krasnoyarsk Territory and the Tuva Autonomous Oblast. L.: Gidrometeoizdat, 1961. 287 p.
9. Temporary regulatory and technological requirements for the involvement of fallow land in the agricultural production of the Republic of Khakassia: recomm. / Roselkhozakademiya Sib. ord. Research Institute of AP of Khakassia; sost.: N.V. Kut'kina, N.V. Bogdanov, V.P. Savkova, E.Ya. Chebochakov. Abakan, 2012. 10 p.
10. Dospekhov B. A. Methodology of field experience / B.A. Dospekhov. M.: Kolos, 1973. 335 p.
11. Erokhin Yu.N. Economic and bioenergy assessment of the application of fertilizers / Yu.N. Erokhin, A.F. Neklyudov. Omsk: OMSAU, 1994. P. 1–41.
12. Berzin A.M. Agroecological and bioenergetic assessment of crop rotations and agrotechnologies of crop cultivation: Textbook / A.M. Berzin, Z.I. Mikhailova. Kras-noyarsk: KrasnGAAU, 2000. 148 pp.
13. Sorokin O.D. Applied statistics on the computer / O.D. Sorokin. Krasnoobsk: State Unitary Enterprise of the Russian Academy of Science, 2004. 162 p.
14. Chebochakov E.Ya. Intensive technology of spring wheat cultivation in the Khakass Autonomous Region: recomm. / E.Ya. Chebochakov, G.A. Taskina, I.S. Antonov [et al.]; VASHNIL. Sib. Otd-e. Abakan, 1990. 23 p.
15. Karpenko E.G. Technology of cultivating Sudan grass for fodder and seeds in the Khakas autonomous region: recomm. / E.G. Karpenko; Rosselkhozakademiya, Sib. otd-e. Abakan, 1990. 10 p.
16. Kadorkina V.F. Improved technologies of cultivation of forage crops for various natural and climatic zones of the south of Central Siberia: recomm. / V.F. Kadorkina, T.P. Kyzngasheva, O.M. Vasilyeva; Russian Academy of Agricultural Sciences. Abakan, 2014. 38 p.
17. Normative and reference materials on the planning of mechanized works in agricultural production: a collection. M.: FGUN "Rosinformagrotekh", 2008. 316 p.
18. Kuznetsov Yu.G. Bioenergetic assessment of the effectiveness of crop rotations of various types in the drysteppe zone / Yu.G. Kuznetsov // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2014. № 4 (48). P. 13–16.

32 Всероссийская специализированная выставка

Волгоград АГРО 2018

- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА
- КОМПЛЕКТУЮЩИЕ И ЗАПЧАСТИ РТИ
для сельского хозяйства
- СИСТЕМЫ ОРОШЕНИЯ • СЕМЕНОВОДСТВО
- УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЖИВОТНОВОДСТВА
- ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
- СТРОИТЕЛЬСТВО ДЛЯ АПК



**25-26
ОКТАБРЯ**
**ВОЛГОГРАД
ЭКСПОЦЕНТР**

Организатор



(8442) 93-43-02

info@volgogradexpo.ru
www.volgogradexpo.ru