

УДК 631.51.+632954]:631.559:633.11 «324»

06.01.00 Агронимия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ И ГЕРБИЦИДА НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ РАВНИННО-ЭРОЗИОННОГО АГРОЛАНДШАФТАНайденов Александр Семенович
д. с.-х. н., профессорТерехова Светлана Серафимовна
к. с.-х. н., доцентКалашников Вадим Алексеевич
к.с.-х.н., доцентКузьминов Олег Анатольевич
ассистент
*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар*

Растения озимой пшеницы довольно хорошо подавляют сорняки, но, тем не менее, требуется применение гербицидов, что позволяет предотвратить новое засорение почвы. На поверхностной обработке почвы наблюдалось более сильное распространение сорной растительности, чем на отвальной вспашке. Внесение гербицида Ланселот независимо от способа обработки почвы снизило этот показатель в 5,8 раза. Важным средством регулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры является обработка почвы. На обработку почвы приходится 40% всех затрат, необходимых при возделывании культуры. Поэтому важно изучение влияния обработки почвы на протекание микробиологических процессов в верхнем 0–30 см слое. Интенсивность разложения растительного материала методом льняных полотен объективно отражает состояние и активность микрофлоры почвы. Одним из признаков культурного состояния почвы является ее нитрификационная способность. Процесс нитрификации особенно медленно протекает ранней весной, так как в это время микробиологическая деятельность ослаблена вследствие низкой температуры почвы. По мере прогревания почвы количество нитратов возрастает и достигает максимума летом, потом процесс затухает. Исследования показали, что на поверхностной обработке почвы, микробиологические процессы разложения целлюлозы и нитрификационная способность почвы выше по сравнению с отвальной вспашкой. Компоненты структуры урожая показывают особенности формирования урожая. Обработка почвы не оказала существенного влияния на элементы структуры урожая. Применение гербицида Ланселот существенно повысило количество продуктивных стеблей (на 7,3–10%) и массу 1000 зерен на 1,8 г или 4,5%. Урожайность зерна озимой пшеницы не зависела от основной обработки почвы (57,5–56,5 ц/га).

UDC 631.51.+632954]:631.559:633.11 «324»

Agronomy

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS SOIL TREATMENTS AND HERBICIDE ON YIELD OF WINTER WHEAT UNDER THE CONDITIONS OF TERRAIN-EROSIVE AGROLANDSCAPENaydenov Alexander Semenovich
Dr.Agr.Sci., professorTerehova, Svetlana Serafimovna
Cand.Agr.Sci., Associate ProfessorKalashnikov Vadim Alexeevich
Cand.Agr.Sci., Associate ProfessorKuzminov Oleg Anatolyevich
Assistant
Kuban state agrarian university, Krasnodar, Russia

Plants of winter wheat suppress weeds quite well, however, the use of herbicides is required, which prevents the new clogging up of soil. Under surface tillage it was observed a greater spread of weeds than under mold-board plowing. Introduction of the herbicide Lancelot regardless of ways of tillage has reduced this rate in 5.8 times. An important means of regulating of vital functions of soil microflora is tillage. 40% of all expenses ac-counted for the soil treatment required for cultivation of crops. Therefore it is important to study the effect of tillage on the course of microbiological processes in the upper 0–30 cm layer. The intensity of the decomposition of plant material by linen cloths method objectively reflects the status and activity of soil microflora. One of the signs of cultural soil condition is its ability of nitrification. Nitrification process is particularly slow in early spring, because this time the microbiological activity is weak because of low soil temperature. When the soil is progressing the number of nitrates increases and reaches its peak in summer, after that the process is fading. Studies have shown that under surface tillage, microbiological processes of decomposition of cellulose and the ability of soil nitrification compared with moldboard plowing are higher. The components of yield structure show features of yield formation. Tillage did not have an essential effect on crop structure elements. Application of herbicide Lancelot has significantly increased the number of productive stalks (7.3-10%) and mass of 1000 grains on 1.8 g or 4.5%. Grain yield of winter wheat did not depend on the primary tillage (57.5-56.5 kg/ha). Application of herbicide Lancelot has allowed to receive allowance (on average for 2 years) 5.0 kg/ha. Grain quality indicators of winter wheat depend both on the hereditary traits and preferred growing conditions. The amount of gluten is

Применение гербицида Ланцелот позволило получить прибавку (в среднем за 2 года) 5,0 ц/га. Показатели качества зерна озимой пшеницы зависят как от наследственных признаков, так и условий возделывания. Количество клейковины не зависело от основной обработки почвы, в то время как внесение гербицида способствовало увеличению клейковины на 1,4%. Расчет экономической и биоэнергетической эффективности показал, что использование поверхностной обработки при возделывании озимой пшеницы на черноземе обыкновенном целесообразно

Ключевые слова: ОТВАЛЬНАЯ ВСПАШКА, ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА, СОРНЫЕ РАСТЕНИЯ, ГЕРБИЦИД, МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, НИТРИФИКАЦИЯ, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, УРОЖАЙНОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

not dependent on the main tillage, while the introduction of herbicide has increased gluten to 1.4%. Calculation of economic and bio-energy efficiency showed that the use of surface treatment in the cultivation of winter wheat on soil ordinarily is worthwhile

Keywords: MOLDBOARD PLOWING, SURFACE TREATMENT, WEEDS, HERBICIDE, MICROBIOLOGICAL PROCESSES, NITRIFICATION, STRUCTURE OF CROP, YIELD, ECONOMICS AND BIOENERGETIC ASSESSMENT

Doi: 10.21515/1990-4665-138-019

Введение

Оптимальная, или, как ее чаще называют, расчетная урожайность зависит от множества факторов, в числе которых количество выпадающих осадков, качественные характеристики почвы, обработка почвы и гербициды. Минимальная обработка почвы приводит к появлению в посевах сорных растений, которых раньше не было. Установлено, что максимальная обработка почвы под озимые зерновые возможна в нашем регионе лишь при использовании эффективных гербицидов (7). Значительная роль в повышении плодородия почв принадлежит биологическим процессам, активность которых определяется условиями, создаваемыми обработкой почвы (8, 9). При уменьшении интенсивности и глубины рыхления, применении поверхностной обработки снижается активность почвенной микрофлоры и предохраняются от разложения гумусовые вещества, которые служат потенциальным источником питания растений (6). Успешная борьба с сорной растительностью должна проводиться на основе системного подхода. Эффективным методом борьбы с сорняками является химический метод. Применение гербицидов экономически выгодно, так как снижает затраты труда на борьбу с сорняками в 3-10 раз. Если в структуре затрат на

долю минеральных удобрений приходится 54–59%, то на гербициды 1,2–2,1%.

Материалы и методика

Исследования проводились в 2014–2015 и 2015–2016 сельскохозяйственных годах на опытном поле ФГУП им. Калинина Краснодарского НИИСХ им. П. П. Лукьяненко.

Схема опыта двухфакторная. Фактор А – основная обработка почвы: отвальная вспашка, поверхностная обработка. Фактор В – защита посевов от сорняков: без гербицидов, гербицид Ланцелот в дозе 30 г/га.

Предшественник – озимая пшеница. Расположение делянок систематическое, повторность – трехкратная. Площадь делянки: общая 350 м² (27 м × 50 м), учетная – 33,0 м². Учеты, наблюдения и анализы в опытах проводили согласно общепринятым методикам и ГОСТам (2, 3, 4).

В опыте изучали отвальную вспашку и поверхностную обработку в качестве основной обработки почвы. После уборки предшественника проводили лушение стерни с последующей отвальной обработкой на 20–22 см. Перед лушением внесли азотные удобрения из расчета 10 кг д. в. на одну тонну оставляемой на поле соломы. Лушение проводили дисковыми боровами БДТ-7А на глубину 10–12 см. После вспашки доводили почву до мелкокомковатого состояния дисковой бороной.

Поверхностную обработку почвы проводили дисковой бороной БДГМ-3 в 2–3 следа на глубину 10–12 см.

Предпосевную культивацию проводили культиватором КПС-4.

Посев озимой пшеницы осуществляли сеялкой СЗ-3,6 с нормой высева 5 млн. всхожих зерен на 1 га, глубина заделки семян 5–6 см. Посев проводили в третьей декаде сентября (28 и 29 сентября).

Весной в фазу кущения проводили обработку посева гербицидом Ланцелот агрегатом ОП-2000.

Учет урожая проводили сплошным методом в фазу полной спелости зерна, со взвешиванием урожая с каждой делянки с последующим пересчетом на 14% влажность и 100% чистоту.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась методом дисперсионного анализа – по методу Б. А. Доспехова (1).

В опыте высевали сорт озимой пшеницы Гром. Сорт создан методом гибридизации и трехкратного отбора из гибридной комбинации. Сорт полукарликовый. высота растения 85–90 см, устойчив к полеганию и осыпанию. Среднеспелый. Форма куста полупрямостоячая. По качеству зерна отвечает требованиям ГОСТа, предъявляемым к ценным пшеницам.

В опыте применялся гербицид Ланцелот 450, ВДГ который вносили дозе 30 г/га весной в фазу кущения. Этот гербицид применяют против однолетних и многолетних двудольных сорняков, включая подмаренник цепкий, виды осота, бодяка и другие сорные растения.

Основная почвенная разность чернозем обыкновенный.

Погодные условия в годы исследований сложились для роста и развития озимой пшеницы весьма благоприятно.

Результаты исследований и их обсуждение

Приёмы обработки сильно влияют на потенциальную засоренность и распределение сорняков по профилю пахотного слоя. При систематическом безотвальном рыхлении основная масса семян аккумулируется в верхнем слое, что и обуславливает более высокую засоренность посевов. Отвальная обработка в меньшей степени снижает запасы семян сорняков в почве по сравнению с безотвальной обработкой. Это объясняется тем, что при запашке созревших семян сорных растений они не уничтожаются, а, наоборот, сохраняются, затем вновь выпашиваются в верхний слой. При систематической бесплужной обработке почвы потенциальный запас всхожих семян, находящихся в глубоких слоях, со временем теряет всхожесть (4).

Анализ данных по динамике накопления сырой массы сорняков (таб-

лица 1) показал, что в фазу кущение на отвальной вспашке сырая масса сорняков в среднем составила – 32,2 г/м², на поверхностной обработке 40,0 г/м², что на 7,8 г/м² или на 24,2% выше.

После внесения гербицидов сохранилась часть сорных растений, что отразилось на их сырой массе. Так, в фазу выхода в трубку на контроле она составила при отвальной вспашке – 29,5 г/м², а на поверхностной 32,6 г/м², что на 3,1 г/м² или на 11% больше. При внесении гербицида Ланцелот масса сорняков снизилась на 43,1% на вспашке и на 49,5% на поверхностной обработке по сравнению с фазой кущения. Ещё большее снижение массы сорных растений наблюдалось в фазу колошения из-за усиливающейся конкуренции за свет, элементы питания, влагу со стороны озимой пшеницы. Однако, закономерности её изменения по способам обработки почвы остались такими же, как и в фазу выход в трубку.

Таблица 1 – Сырая масса сорных растений в посевах озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и гербицида, г/м² (2015–2016 гг.)

Основная обработка почвы (фактор А)	Гербицид (фактор В)	Фаза вегетации		
		кущение	выход в трубку	колошение
Отвальная вспашка	Без гербицида	32,4	29,5	26,5
	Ланцелот	32,0	18,4	9,2
Поверхностная обработка	Без гербицида	40,2	32,6	30,9
	Ланцелот	39,8	20,1	10,0

Таким образом, на поверхностной обработке наблюдалось более сильное распространение сорной растительности, чем на отвальной вспашке. Внесение гербицида независимо от способа обработки почвы снизило этот показатель в 3,8 раза в фазу колошения по сравнению с фазой кущения.

Биологическая активность почвы – это комплекс сложных взаимосвязанных биологических процессов, которые зависят от гидротехниче-

ских условий, особенностей типа почвы, содержания питательных элементов, органического вещества, экологии почвы, а также от проводимых агротехнических мероприятий. Плодородие почвы во многом обусловлено деятельностью микроорганизмов.

Важным средством регулирования жизнедеятельности почвенной микрофлоры является обработка почвы. На обработку почвы приходится до 40% всех затрат, необходимых при возделывании культур.

Поэтому важно изучение влияния способов обработки почвы на протекание микробиологических процессов в верхнем 0–30 см слое.

В разложении растительных остатков активная роль принадлежит обширной группе целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Целлюлозоразрушающая способность почв, наряду с нитрификацией, является одним из суммарных показателей биологической активности почвы.

Показателем общей биологической активности непосредственно в природе является деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, определяемая степенью распада и убыли сухой массы льняной ткани, выдержанной в почве определенный период времени.

Метод аппликаций показателен при решении задач связанных с технологией выращивания сельскохозяйственных культур, в частности с его помощью возможно установить влияние способа обработки почвы и защиты от сорной растительности на интенсивность процессов, происходящих в почве.

Для изучения биологической активности почвы под озимой пшеницей нами 16–17 марта были заложены льняные полотна. Результаты учёта представлены в таблице 2.

Определение интенсивности разложения растительного материала методом льняных полотен объективно отражает состояние и активность микрофлоры почвы в естественных условиях поля. Первый учет, проведенный через 30 дней, показал, что довольно холодная погода в этот пери-

од сдерживала разложение полотен, степень распада составляла 6,1–7,5%. Следует отметить, что степень разложения полотен на отвальной вспашке выше, чем на поверхностной.

Таблица 2 – Степень распада льняных полотен в зависимости от основной обработки почвы и гербицида, % (2015–2016 гг.)

Основная обработка почвы (фактор А)	Гербицид (фактор В)	Дни от закладки до учета			
		30 (16–17IV)	45 (29–30V)	60 (15–17VI)	75 (1–9VII)
Отвальная вспашка	Без гербицида	7,5	28,2	42,7	55,9
	Ланцелот	7,3	30,1	40,1	51,3
Поверхностная обработка	Без гербицида	6,1	48,1	50,3	56,3
	Ланцелот	6,4	49,3	50,0	53,2

Следующий отбор (29–30 мая) показал, что процесс распада полотен активизировался. На отвальной вспашке степень распада полотен возросла на 20,7–22,8%. На поверхностной обработке этот процесс проходил еще более интенсивно, степень распада увеличилась в 8 раз. Возможно, это объясняется тем, что на поверхностной обработке в верхнем слое почвы находится большее количество растительных остатков, которые являются пищей для целлюлозоразрушающих микроорганизмов, почва здесь более влажная, что создает благоприятные условия для жизнеобеспеченности этих микроорганизмов.

Учет распада полотен через 60 дней показал, что на поверхностной обработке он затух, степень распада осталась на прежнем уровне. В то время как на отвальной вспашке разница между вторым и третьем учетом составила 10,0–14,5%, то есть процесс активного разложения полотен продолжился, но не достиг того уровня, который наблюдался на поверхностной обработке.

В последний отбор полотен (1–3 июля) их распад составил 51,3–56,3% и не зависел от способа обработки почвы.

Следует отметить, что на процесс разложения льняных полотен ва-

риант защиты растений озимой пшеницы от сорной растительности не оказал влияния.

Одним из признаков культурного состояния почвы является её нитрификационная способность. Нитрификация – процесс биохимического окисления аммиачных солей до нитратов. Благоприятные условия для деятельности нитрифицирующих бактерий складываются при хорошем доступе воздуха, влажности почвы, температуре 25–30°C и рН 6,0–8,2. Процесс нитрификации особенно медленно протекает ранней весной, так как в это время микробиологическая деятельность ослаблена вследствие низкой температуры почвы. По мере прогревания почвы количество нитратов возрастает и достигает максимума летом, потом процесс затухает.

Процесс нитрификации более интенсивно проходит в 0–30 см слое почвы, поэтому рассматриваем его в этом слое (таблица 3).

Таблица 3 – Нитрификационная способность почвы под озимой пшеницей в зависимости от основной обработки почвы и гербицида, мг/кг почвы (2015–2016 гг.)

Основная обработка почвы (фактор А)	Гербицид (фактор В)	Фаза вегетации	
		кущение весной	полная спелость
Отвальная вспашка	Без гербицида	7,9	18,3
	Ланцелот	8,1	18,8
Поверхностная обработка	Без гербицида	8,5	24,1
	Ланцелот	8,7	22,6

Нитрификационная способность почвы под озимой пшеницей, определённая весной в период возобновления весенней вегетации, составила на отвальной вспашке 7,9–8,1 мг/кг почвы, в то время как на поверхностной – 8,5–8,7 мг/кг почвы. В это время погода прохладная и влажная, средняя за 2 года температура воздуха составляла 9,1°C, поэтому процесс нитрификации протекал медленно.

Определение нитрификационной способности почвы в фазу полная спелость озимой пшеницы показало, что в это время процесс проходил более интенсивно, так как средняя температура воздуха была более 24°C, а среднее количество осадков – более 80 мм.

Более замедленно нитрификация проходила на отвальной вспашке: нитрификационная способность составила 18,3–18,8 мг/кг почвы, в то время как на поверхностной 24,1–22,6 мг/кг, что на 4,85 мг/кг или на 26% больше.

Таким образом, исследования показали, что на поверхностной обработке почвы интенсивнее, чем на отвальной вспашке протекают микробиологические процессы разложения целлюлозы и выше нитрификационная способность почвы.

Компоненты структуры урожая закладываются в разные фазы вегетации и их анализ показывает особенности формирования урожая (таблица 4).

Таблица 4 – Структура урожая озимой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и гербицида, 2015–2016 гг.

Основная обработка почвы (фактор А)	Гербицид (фактор В)	Густота продуктивного стеблестоя, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Отвальная вспашка	Без гербицида	394	36,2	39,8
	Ланцелот	422	35,3	41,6
Поверхностная обработка	Без гербицида	390	36,1	39,6
	Ланцелот	419	35,2	41,4

Густота продуктивного стеблестоя – важный показатель, который не может быть компенсирован за счет продуктивности отдельного колоса.

Наши исследования показали, что способы обработки почвы не оказали влияния на густоту продуктивного стеблестоя, которая составила в

среднем на отвальной вспашке 408 шт./м², на поверхностной обработке – 404,0 шт./м².

Применение гербицида Ланцелот способствовало увеличению густоты продуктивного стеблестоя, за счет эффективного использования почвенной влаги и элементов минерального питания. Так, на отвальной обработке это превышение составило 38 шт./м² или 10% по сравнению с контролем. На поверхностной обработке этот показатель был выше на 29 шт./м² или 7%.

Другим важным показателем структуры урожая является количество зерен в колосе. По данным Е. Т. Вареница коэффициент корреляции между урожаем и озерненностью колоса у озимой пшеницы составляет 0,58. В то же время существует определенная связь между количеством зерен в колосе и величиной продуктивного стеблестоя (Доспехов Б.А., 2014). Озерненность колоса – это генетически обусловленный признак, который также зависит от погодных условий и технологических приемов возделывания озимой пшеницы.

Нами установлено, что число зерен в колосе не зависело от способа основной обработки почвы. Так, на отвальной вспашке средний показатель числа зерен в колосе 35,7 штуки, на поверхностной обработке – 35,6 штук. Разница практически отсутствует.

Применение гербицида Ланцелот также не оказало существенного влияния на число зерен в колосе: этот показатель при отвальной вспашке и при поверхностной обработке почвы соответственно равнялся 35,3 и 35,2 шт./м².

Масса 1000 зерен озимой пшеницы определяется сортовыми особенностями и условиями произрастания.

В нашем опыте в среднем на отвальной вспашке масса 1000 зерен составляла – 40,7 г, на поверхностной обработке – 40,5 г, то есть этот показатель не зависел от способа обработки почвы. Использование гербицида

Ланцелот в борьбе с сорняками, позволило получить более крупное зерно: на отвальной вспашке масса 1000 зерен составила – 41,6 г, что 1,8 г или на 4,5% больше по сравнению с контролем, на поверхностной обработке также на 1,8 г или на 4,5% больше.

Таким образом, способы обработки почвы не оказали существенного влияния на показатели структуры урожая. Применение гербицида Ланцелот существенно повысило густоту стояния (на 7,3 – 10%) и массу 1000 зерен (на 1,8 г или 4,5%). Число зерен в колосе не зависело от применения гербицида.

Наши исследования показали, что урожайность озимой пшеницы зависела от изучаемых факторов.

Внедрение любых новых приемов технологии должно быть экономически оправданным, что позволит получить желаемую прибыль. Экономическая эффективность показывает эффект от отдачи вложенных средств производства и трудовых затрат.

В наших исследованиях экономическая эффективность рассчитывалась согласно методическим рекомендациям по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии (5).

Затраты на семена, удобрения, транспорт при разных способах обработки почвы практически остаются одинаковыми, а существенно изменяются затраты, связанные с выполнением технологических, полевых работ, где работают тракторы и расходуется ГСМ.

Чем больше расход ГСМ на 1 га пашни в технологии озимой пшеницы, тем выше увеличиваются остальные затраты, то есть это индикатор затрат в земледелии.

Стоимость гербицида Ланцелот – 16651 руб. за 1 кг препарата, на 1 га вносили 30 г, стоимость внесения – 449,5руб./га.

Стоимость внесения гербицида – 607,5 руб./га.

Производственные затраты выращивания озимой пшеницы расчи-

ывались согласно технологической карты. Закупочная цена озимой пшеницы 8500 рублей за 1 тонну зерна. При возделывании озимой пшеницы производственные затраты на отвальной вспашке на контроле составили 26025 рублей на 1 га, что на 2500 руб./га выше, чем на поверхностной обработке (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность основной обработки почвы и гербицида при возделывании озимой пшеницы

Показатель	Отвальная вспашка		Поверхностная обработка	
	Без гербицида	Ланцелот	Без гербицида	Ланцелот
Урожайность, т/га	5,7	6,2	5,6	6,2
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб.	48450	52700	47600	527000
Производственные затраты на 1 га, руб.	26025	26632,5	23525	24132,5
Себестоимость 1 т зерна, руб.	4565,8	4295,5	4200,8	3892,3
Условно чистый доход с 1 га, руб.	22425	26067,5	24075	28567,5
Рентабельность, %	86,1	97,9	102,3	118,3

В результате и себестоимость на вспашке выше на 365 рублей, а условно чистый доход ниже, чем на поверхностной обработке.

Применение гербицида Ланцелот способствовало росту условно чистого дохода на 3642,5 руб./га на отвальной вспашке и на 4492,5 рублей с 1 га на поверхностной обработке.

Анализ данных показал более высокую рентабельность, полученную на поверхностной обработке по сравнению с отвальной вспашкой, разница составила в среднем 18,3%.

В ФГУП им. Калинина Павловского района разработана и используется с 2004 года система минимальной обработки почвы под озимую пшеницу после раноубираемых предшественников – колосовых культуры, рапса. В результате этого получены прибавки по урожайности по отношению к отвальной вспашке, уменьшился расход ГСМ, повысилась производительность труда, снизились трудозатраты.

В мировой практике при оценке приемов технологии возделывания сельскохозяйственных культур все большее значение приобретает метод биоэнергетической оценки.

В наших исследованиях затраты совокупной энергии на выращивание озимой пшеницы определялись по методике, предложенной Кубанским государственным аграрным университетом (1).

Нами установлено, что затраты совокупной энергии независимо от способа обработки почвы и защиты от сорняков полностью окупались выходом валовой энергии (таблица 6).

Таблица 6 – Биоэнергетическая эффективность основной обработки почвы и гербицида при возделывании озимой пшеницы, 20015–2016 гг.

Основная обработка почвы (фактор А)	Гербицид (фактор В)	Урожайность, т/га	Выход энергии, ГДж	Затраты совокупной энергии, ГДж	Прирост энергии, ГДж	Коэффициент соотношения полученной и затраченной энергии	Коэффициент чистой эффективности
Отвальная вспашка	Без гербицида	5,7	96,4	30,8	65,6	3,1	2,1
	Ланцелот	6,2	104,8	35,6	69,2	2,9	1,9
Поверхностная обработка	Без гербицида	5,6	92,1	20,5	71,6	4,5	3,5
	Ланцелот	6,2	101,9	22,6	79,3	4,5	3,5

Так на отвальной вспашке затраты совокупной энергии составили в среднем 33,2 ГДж, на поверхностной обработке – 21,5 ГДж, что на 54% ниже, чем на вспашке. Прирост энергии также был выше на 8 ГДж при поверхностной обработке почвы. При выращивании озимой пшеницы на отвальной вспашке в среднем получен коэффициент чистой эффективности – 2,0, в то время как на поверхностной – 3,5.

Внесение гербицида Ланцелот увеличило выход энергии на отвальной вспашке на 8,4 ГДж и на 9,8 ГДж при поверхностной обработке, увеличив прирост энергии на 3,6 ГДж и 7,7 ГДж, соответственно.

Таким образом, исследования показали, что использование поверхностной обработки при возделывании озимой пшеницы на черноземе обыкновенном более экономически и биоэнергетически эффективно, чем при отвальной вспашке.

Выводы

Метеорологические условия в 2014–2015 и в 2015–2016 сельскохозяйственных годах для роста и развития озимой пшеницы складывались благоприятно, что сказалось и на засоренности посевов. На поверхностной обработке наблюдалось более сильное распространение сорной растительности, чем на отвальной вспашке. Внесение гербицида Ланцелот снизило засоренность в 3,8 раза. Целлюлозоразрушающая способность почв, наряду с нитрификационной способностью является суммарным показателем биологической активности почв, которые были интенсивнее на поверхностной обработке почвы в условиях 2015 и 2016 годов.

На компоненты структуры урожая обработка почвы не оказала влияния. Применение гербицида повысило густоту стояния (на 7,3-10,0%) и массу 1000 зерен (на 4,5%). Урожайность озимой пшеницы была на 5,0 ц/га выше на варианте с применением гербицида Ланцелот.

Применение поверхностной обработки почвы при возделывании озимой пшеницы на черноземе обыкновенном экономически и биоэнергетически эффективно, по сравнению с отвальной вспашкой.

Список литературы

- 1 Биоэнергетическая оценка агротехнических приемов и ресурсосберегающих технологий в растениеводстве. – Краснодар: КубГАУ, 1995. – 65 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1972. – Вып. 3. – 143 с.
4. Методика полевых испытаний гербицидов в токсикологических лабораториях. – М.: ВИЗР, 1964.
5. Методические рекомендации по определению экономической эффективности использования научных разработок в земледелии. – Краснодар, 1986. – 61 с.

6. Терехова С.С. Влияние минимализации обработки почвы на условиях произрастания кукурузы и урожай зерна на обыкновенном черноземе Краснодарского края / С.С. Терехова, Т.А. Рутор, С.Е. Егоян // Знания молодых – новому веку: материалы 2-й Междун. науч. конф. студентов. – Киров, 2007. – С. 42–52.

7. Терехова С.С. Доли влияния и эффект взаимодействия предшественников, минеральных удобрений и биопрепаратов на формирование листовой поверхности и урожайность озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья / С.С. Терехова, А.С. Найденов, Т.А. Рутор, Ф.И. Дерка // Тр. КубГАУ. – 2008. – №6(15).

8. Терехова С.С. Разработка элементов технологии возделывания озимой пшеницы на черноземе обыкновенном Западного Предкавказья / С.С. Терехова, А.С. Найденов, Т.А. Рутор, А.А. Коршунов // Плодородие. – 2015. – №1(82). – С. 10–14.

9. Терехова С.С. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от регуляторов роста, минеральных удобрений и системы основной обработки почвы / С.С. Терехова, Т.А. Рутор, А.А. Коршунов // Студенчество и наука. – Вып. 9. – Том 1. – КубГАУ. – Краснодар, 2013. – КубГАУ. – С. 34–38.

List of literature

1. Bioenergetic assessment of agricultural techniques and resource-saving technologies in crop production. – Krasnodar: KubGAU, 1995. – with 65.

2. Armor B.a. Technique field experience / B.a. armor. – M.: Alliance, 2014. – 351 with.

3. The methodology of the State variety testing of crops. – M.: Kolos, 1972. – ISS. 3. – 143 with.

4. Field test Methodology of herbicide in toxicology laboratories. – M.: VIZR, 1964.

5. Methodological recommendations for determining the economic efficiency in the use of scientific developments in agriculture. – Krasnodar, 1986. – 61 with.

6. Minimize Impact S.s. Terekhova tillage on conditions of growth of corn and grain yield in the ordinary course of the Krasnodar region / S.s. Terekhova, T.a. Rutor, S.e. Eghoyan // Knowledge young-new age: proceedings of the 2nd International. researcher. conf. students. – Kirov, 2007. – P. 42–52.

7. Terehova S.s. Share influence and effect of the interaction of predecessors, mineral fertilizers and biological products on leaf area and yield formation of winter wheat on soil normal West Caucasian / S.s. Terekhova, S.a. Naydenov, T.a. Rutor, F.i. Derek // Tr. KubGAU. – 2008. – No. 6(15).

8. Terehova S.s. Elaboration of the elements of the cultivation technology of winter wheat on soil normal West Caucasian / S.s. Terekhova, A.s. Naydenov, T.a. Rutor, A.a. Korshunov // fertility. – 2015. – No. 1(82). – S. 10–14.

9. Terehova S.s. winter wheat Yield, depending on the plant growth regulators, fertilizers and basic soil cultivation system / S.s. Terekhova, T.a. Rutor, A.a. Korshunov // students and science. – ISS. 9. volume 1. – KubGAU. – Krasnodar, 2013. – KubGAU. – P. 34–38.