

Библиографический список

1. Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский. – Кустанай, 1996. – 448 с.
2. Чудинов В.А., Бердагулов М.А., Шпигун В.И. Результаты и перспективы селекции ячменя в условиях умеренно-засушливой степи Северного Казахстана // Висник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2009. – Вип. 6. – С. 155-167.
3. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Изд. 3-е, перераб. / под ред. В.Д. Кобылянского, А.Я. Трофимовской – Л.: ВИР, 1987. – С. 2-10.
4. Бекенова Л.В. Особенности селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях Северо-Востока Казахстана: автореф. ... канд. с.-х. наук. – Алматы, 2009. – 27 с.
5. Новохатин В.В. Агроэкологическое изучение среднеспелых сортов и перспективных номеров мягкой яровой пшеницы // Сельскохозяйственная наука развитию АПК Тюменской области: сб. науч. тр. науч.-техн. конф. – Тюмень, 2000. – С. 62-74.
6. Ковригина Л.Н., Заушинцена А.В. Источники устойчивости ярового ячменя к полеганию // Вестник КрасГАУ. – 2010. – № 10. – С. 57-62.
7. Кучерявая М.И., Османова Р.О. Роль абсолютного веса зерна в величине и качестве урожая // Вопросы растениеводства. – Харьков, 1962. – Т. 7. – С. 31-40.

References

1. Gryaznov A.A. Yachmen' Karabalykskii. – Kustanai, 1996. – 448 s.
2. Chudinov V.A., Berdagulov M.A., Shpigun V.I. Rezul'taty i perspektivy selektsii yachmenya v usloviyakh umerenno-zasushlivoi stepi Severnogo Kazakhstana // Visnyk CNZ APV Harkivs'koi' oblasti. – 2009. – Vypusk 6. – S. 155-167.
3. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoi kolleksii yachmenya i ovsa. – Izd. 3-e, pererab. / pod red. V.D. Kobyljanskogo, A.Ya. Trofimovskoi – L.: VIR, 1987. – S. 2-10.
4. Bekenova L.V. Osobennosti selektsii yarovoi myagkoi pshenitsy na produktivnost' v usloviyakh Severo-Vostoka Kazakhstana // avtoref. ... kand. s-kh. nauk. – Almaty, 2009. – 27 s.
5. Novokhatin V.V. Agroekologicheskoe izuchenie srednespelykh sortov i perspektivnykh nomerov myagkoi yarovoi pshenitsy // Sel'skokhozyaistvennaya nauka razvitiyu APK Tyumenskoj oblasti: sb. nauch. tr. nauchno-tehnicheskoi konferentsii. – Tyumen', 2000. – S. 62-74.
6. Kovrigina L.N., Zaushintsena A.V. Istochniki ustoichivosti yarovogo yachmenya k poleganiyu // Vestnik KrasGAU. – 2010. – № 10. – S. 57-62.
7. Kucheryavaya M.I., Osmanova P.O. Rol' absoljutnogo vesa zerna v velichine i kachestve urozhaya // Voprosy rastenievodstva. – Khar'kov, 1962. – T. 7. – S. 31-40.



УДК 631.514:631.582.91(571.1)

Л.В. Юшкевич, А.Г. Щитов
L.V. Yushkevich, A.G. Shchitov

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
В ЗАСУШЛИВЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**THE EFFECTIVENESS OF PRE-SOWING TILLAGE
IN ARID AGRO-LANDSCAPES OF WEST SIBERIA**

Ключевые слова: предпосевная обработка, средства химизации, агрофизические свойства, водный режим, засоренность агрофитоценоза, урожайность и качество зерна яровой пшеницы, посевной комплекс «John Deere 1850».

Приведены результаты исследований весенней механической обработки замульчированной почвы в засушливых агроландшафтах Западной Сибири. Изучение 8 вариантов весенней обработки черноземных почв проведено на 4 фонах применения средств химизации. Установлено влияние различных вариантов допосевной обработки почвы на агрофизические параметры верхнего слоя, водный режим, засоренность агрофитоценоза, урожайность и качество зерна яровой пшеницы после

посева многофункциональным посевным комплексом «John Deere 1850». Допосевная обработка почвы способствовала повышению увлажнения верхнего (0-50 см) слоя почвы к посеву яровой пшеницы. В результате проведенных мероприятий увлажнение почвы в течение вегетации культуры увеличилось до 10,5%, а коэффициент водопотребления снизился до 9-17%. Также снизилась засоренность агрофитоценоза в 1,5-2,0 раза при повышении биомассы культуры на 13-17%. Наибольшая засоренность агрофитоценоза была на варианте без механической обработки стерни – 192 г/м², или 14,4%. В среднем по всем вариантам применения средств интенсификации обработка стерневого фона игольчатой бороной БМШ-15 с прикатыванием и дискатором «Lemken

Rubin-9/600» повышали урожайность зерна на 0,20-0,36 т/га (12,6-22,6%) относительно контроля (без весенней обработки). Обработка посевов гербицидами повышала урожайность зерна в среднем на 0,15 т/га (10,2%), азотные удобрения – 0,31 т/га (21,1%) и их комплексное применение – 0,58 т/га (39,5%). Применение весенних механических приемов обработки почвы и средств интенсификации оказали влияние на технологические свойства зерна яровой пшеницы. Весенняя обработка почвы повышала массу 1000 зерен на 7,7-10,7%, стекловидность зерна – на 14, содержание белка – на 6,2-10,4, клейковины – на 9,2-14,2%, без заметных различий в натуре зерна (79,0-84,7 г/л).

Keywords: pre-sowing tillage, agricultural chemicals, agro-physical properties, water regime, agro-phytocenosis, weed infestation, spring wheat yield and grain quality, John Deere 1850 sowing system.

The research of spring mechanical tillage of mulched soil in arid agricultural landscapes of West Siberia is discussed. Eight variants of spring chernozem tillage were studied against 4 backgrounds of agricultural chemical application. The effect of different variants of pre-sowing tillage on the topsoil agro-physical properties, water regime, weed infes-

tation, spring wheat yield and grain quality after sowing with the multifunctional John Deere 1850 sowing system was revealed. Pre-sowing tillage increased the topsoil moisture (in the layer of 0-50 cm) by the time of spring wheat sowing. Soil moisture during the growing season increased up to 10.5% and water consumption coefficient decreased to 9-17%. Weed contamination decreased 1.5-2.0 times and the herbage of the crop increased by 13-17%. The greatest weed contamination was found in the variant without mechanical stubble tillage – 192 g m² or 14.4%. On the average for all variants of chemical application, the stubble tillage by the BMSH-15 soil spiker with soil packing and by the disk harrow Lemken Rubin-9/600 increased the grain yield by 0.20-0.36 t ha (12.6-22.6%) as compared to the control (without spring tillage). Herbicide treatment increased the grain yield on the average by 0.15 t ha (10.2%), nitrogen fertilizer application – by 0.31 t ha (21.1%) and fertilizer combined application – by 0.58 t ha (39.5%). The spring mechanical tillage and chemical application affected spring wheat grain processing properties. Spring tillage increased the thousand-kernel weight by 7.7-10.7%, grain vitreousness – by 14%, protein content – by 6.2-10.4%, gluten content – by 9.2-14.2% without any significant differences in the grain-unit values (79.0-84.7 g L).

Юшкевич Леонид Витальевич, д.с.-х.н., зав. лаб. земледелия чернозёмной лесостепи, Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Омск. Тел./факс: (3812) 77-68-87; (3812) 77-69-46. E-mail: sibniish@bk.ru.

Щитов Александр Григорьевич, к.с.-х.н., вед. н.с., Сибирский НИИ сельского хозяйства, г. Омск. Тел./факс: (3812) 77-68-87; (3812) 77-69-46. E-mail: sibniish@bk.ru.

Yushkevich Leonid Vitalyevich, Dr. Agr. Sci., Head, Lab. of Chernozem Forest-Steppe Agriculture, Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. Ph./fax: (3812) 77-68-87; (3812) 77-69-46. E-mail: sibniish@bk.ru.

Shchitov Aleksandr Grigoryevich, Cand. Agr. Sci., Leading Staff Scientist, Siberian Research Institute of Agriculture, Omsk. Ph./fax: (3812) 77-68-87; (3812) 77-69-46. E-mail: sibniish@bk.ru.

Введение

В Западно-Сибирском регионе в структуре пашни зерновые культуры занимают более 54%, причем основная площадь посева (до 80%) сосредоточена в засушливых южно-лесостепных и степных агроландшафтах с годовым количеством осадков менее 400 мм.

В засушливых районах влага – основа урожая. Анализ многолетних наблюдений показал, что в засушливых условиях большая часть (до 65-80%) весенних влагозапасов после снеготаяния сосредоточена в верхнем (0-50 см) полуметре, из них до 30-35% аккумулируется в самом поверхностном (0-20 см) слое почвы. Нарастание положительных температур, дефицит влажности воздуха и ветры приводят к иссушению верхнего слоя (до 5 мм/сут.) и сокращению весенних влагозапасов. Испарение влаги в растянутый до 30-40 сут. допосевной период превышает осадки и зависит от уплотнения и аэрации верхнего слоя. Глыбистая поверхность поля в сочетании с нарастающей засоренностью агроценоза в допосевной период

усиливают влагопотери за счёт конвекционно-диффузного испарения до 40% [1-3].

Своевременное и качественное «закрытие» влаги способствует выравниванию поверхности поля, созданию мульчирующего слоя, сокращает испарение влаги и повышает урожайность зерновых культур [4-7].

В связи со значительными площадями оставленной с осени необработанной почвы, особенно в 2014 г., и внесением измельченной соломы (в Омской области более 900 тыс. га) требуется уточнение ряда положений весенней агротехники с целью выявления наиболее приемлемого варианта подготовки почвы перед посевом комплексом типа «John Deere 1850». Исследований в данном направлении в засушливых агроландшафтах региона ранее практически не проводилось. Многие хозяйства выполняют предпосевные операции различными типами орудий, а на вариантах необработанной с осени почвы с внесением соломы довольно часто проводят технологию «прямого посева».

Цель проведенных исследований – установить наиболее оптимальный вариант весенней механической подготовки необработанной с осени почвы с систематическим (до 4-6 лет) внесением измельченной соломы. Задачами исследований ставилось изучение влияния различных машинных технологий для весенней предпосевной обработки почвы и средств интенсификации на урожайность зерна яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в 2005-2007 гг. в ОПХ «Сосновское» Сибирской СибМИС, относящейся к VIII равнинному южно-лесостепному району высокобонитетных черноземов Западной Сибири. Годовое количество осадков составляет 340 мм, в том числе за вегетацию – 220 мм. Гранулометрический состав почв легкоглинистый, содержание гумуса в пахотном (0-20 см) слое 4,3-5,2% чернозема выщелоченного.

Опыт 2-факторный. Изучение приемов весенней обработки (8 вариантов) проводилось на фонах применения средств химизации, включая гербициды группы 2-4-Д (луварам с нормой расхода 0,8-1,0 л/га), азотные удобрения (N_{30}) и их совместное применение. Площадь делянок первого порядка – 1800 м², второго – 400 м². Срок весенней обработки – при поспевании верхнего слоя почвы в первой декаде мая, срок посева – 20-25 мая с нормой высева яровой пшеницы сорта «Соната» 3,8 млн зерен на 1 га. Повторность 4-кратная. Уборка – однофазная комбайном «Сампо-130» в третьей декаде сентября.

В целом, погодные условия по гидротермическим особенностям вегетационных периодов (2005-2007 гг.) были с превышением осадков от нормы на 36% (258 мм) и температуры воздуха – на 0,8°C (16,9°C) при ГТК 1,24 (+0,31). Наиболее засушливым был весенний период 2006 г.

Результаты и обсуждение

Приемы весенней обработки замульчированной почвы оказали влияние на параметры сложения верхнего слоя и состояние поверхности поля. Исследования выполнены с отделом испытаний Сибирской МИС (табл. 1).

Наблюдения показали, что глубина обрабатываемого слоя почвы при воздействии различными орудиями составляла от 5,3 см при применении дискатора Рубин-9/600 до 6,3 см при обработке СЗС-2,1. Наибольшая гребнистость и невыравненность поверхности поля отмечались после лущения стерни, а наименьшая – после проведения операции БМШ-15 и Рубин-9/600 – 2,3-2,7 см.

Высокую сохранность стерни и ветроустойчивость поля обеспечивала допосевная обработка почвы бороной БМШ-15. Повыше-

ние плотности и твердости поверхностного слоя отмечалось после обработки почвы СЗС-2,1.

Наиболее качественное крошение верхнего слоя с увеличением количества фракции менее 10 мм обеспечивает весенняя обработка почвы СЗС-2,1 – 68,1%.

Приемы допосевной обработки почвы оказывают влияние на водный режим и водопотребление яровой пшеницы (табл. 2).

Допосевная обработка почвы орудиями БМШ-15, в том числе с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600, способствовала повышению увлажнения верхнего (0-50 см) слоя почвы к посеву и в течение вегетации на 6,8-8,5 мм (до 10,5%). Водопотребление яровой пшеницы на данных вариантах снижалось относительно необработанной стерни до 12,3-33,1 мм/т (9-17%).

Применение средств химизации снижало водопотребление в среднем на 48,9 мм/т (29,7%).

Установлено, что при посеве яровой пшеницы ПК «John Deere 1850» со стрельчатыми лапами на глубине 5-6 см размещалось 66,7% от высеянных семян, на глубине 4-5 см – 20,1% и 3-4 см – 13,2%, что уступало в равномерности высева по глубине дисковыми сошниками.

Весенняя обработка почвы БМШ-15 с дополнительным прикатыванием и дискатором Рубин-9/600 повышали густоту всходов культуры на 3,4-10,7%, другие приемы, в том числе и средства химизации, не оказывали заметного влияния.

Наибольшее влияние приемы предпосевной обработки почвы оказали на засоренность агрофитоценоза, видовой состав и удельную массу сорного компонента в посевах культуры (табл. 3).

На контрольном варианте удельная масса сорняков в агрофитоценозе составила 24,9%, что было в градации сильной засоренности с преобладанием мятликовых – 51,2%. Лучшие стерни снизило засоренность посевов незначительно (на 16-18%), причем удельная масса мятликовых в агроценозе повысилась до 59-79%. Допосевная обработка почвы орудиями СЗС-2,1, БМШ-15 и дискатором снижала засоренность агрофитоценоза в 1,54-2,01 раза при повышении биомассы культуры на 13-17%.

Обработка посевов гербицидами снижала засоренность агрофитоценоза на контроле до средней степени (15,2%) и слабой на вариантах допосевных приемов обработки – 5,1-7,5%, с преобладанием мятликовых – до 59%.

Применение азотных удобрений (N_{30}) сохраняло засоренность посевов на среднем уровне (15,7%), причем на вариантах допосевных обработок БМШ-15 с прикатыванием

и орудием Рубин-9/600 она снижалась с 19,9 до 11,6-13,2%, или в 1,5-1,7 раза.

На фоне комплексной химизации, при повышении биомассы культуры на 14,9% и снижении сорняков с 17,5 до 6,5% (в 2,7 раза), наибольшая засоренность посевов сохранялась на варианте без весенней обработ-

ки – 106 г/м² (8,8%). Проведение операции орудием БМШ-15 с прикатыванием и дискатором способствовало снижению засоренности в 1,6-2,9 раза и повышению биомассы культуры на 12-20% с преобладанием мятликовых – 61%.

Таблица 1

Влияние приемов предпосевной обработки на технологические свойства верхнего слоя почвы (среднее за 2005-2007 гг.)

Вариант весенней обработки почвы	Гребнистость, см	Сохранение стерни, %	Плотность почвы в слое 0-15 см, г/см ³	Содержание эрозивноопасных частиц <1 мм в слое 0-5 см, %	Крошение почвы (% фракций), мм			
					< 10	10-25	25-50	> 50
Без обработки (контроль)	-	87,3	1,11	5,7	-	-	-	-
Лущение ЛДГ-10 (1 след)	4,3	48,3	0,79	8,2	62,7	16,7	18,1	2,5
Лущение ЛДГ-10 + ЗККШ-6А	2,3	51,7	0,92	8,3	65,7	17,4	15,6	1,3
Обработка СЗС-2,1 на глубину 5-6 см	3,3	50,3	1,03	7,0	68,1	16,8	14,1	1,0
Обработка БМШ-15 (1 след)	2,7	52,0	0,82	5,1	63,8	15,8	16,9	3,5
Обработка БМШ-15 (2 следа)	3,3	51,1	0,86	8,8	65,3	17,7	16,7	0,3
Обработка БМШ-15 + ЗККШ-6А	3,0	48,3	0,89	8,4	64,9	17,9	13,6	3,6
Обработка Рубин 9/600	2,3	49,3	0,90	6,7	63,1	14,2	20,1	2,6

Таблица 2

Влияние приемов предпосевной обработки почвы на водный режим и водопотребление яровой пшеницы (среднее за 2005-2007 гг.)

Вариант весенней обработки почвы	Содержание продуктивной влаги, мм				Коэффициент водопотребления, мм/т	
	перед посевом		среднее за вегетацию (3 срока определения)		контроль (без химизации)	гербициды+удобрения
	0-50 см	0-100 см	0-50 см	0-100 см		
Без обработки (контроль)	81,6	132,6	64,5	113,5	197,5	139,6
Лущение ЛДГ-10 (1 след)	80,4	131,0	61,1	110,9	187,1	132,0
Лущение ЛДГ-10 + ЗККШ-6А	86,8	136,4	65,0	112,1	192,5	135,3
Обработка СЗС-2,1 на глубину 5-6 см	86,1	138,4	65,3	114,5	190,7	138,0
Обработка БМШ-15 (1 след)	89,2	144,9	67,3	119,3	181,3	134,2
Обработка БМШ-15 (2 следа)	85,2	143,1	68,4	118,5	181,5	136,3
Обработка БМШ-15 + ЗККШ-6А	88,6	141,8	71,4	119,3	175,6	127,3
Обработка Рубин-9/600	90,1	142,2	71,3	120,6	164,4	115,5

Таблица 3

Засоренность посевов яровой пшеницы в зависимости от весенней обработки почвы и средств интенсификации (среднее за 2005-2007 гг.)

Вариант весенней обработки почвы (А)	Вариант химизации (В)						Среднее по фактору (А)		
	контроль (без химизации)			гербициды + удобрения			культура, г/м ²	сорняки, г/м ²	биомасса сорняков, %
	культура, г/м ²	сорняки, г/м ²	биомасса сорняков, %	культура, г/м ²	сорняки, г/м ²	биомасса сорняков, %			
Без обработки (контроль)	919	306	24,9	1099	106	8,8	1009	206	16,8
Лущение ЛДГ-10 (1 след)	962	252	20,8	1175	98	7,7	1068	175	14,2
Лущение ЛДГ-10 + ЗККШ-6А	955	244	20,4	1166	101	8,0	1060	172	14,2
Обработка СЗС-2,1 на гл. 5-6 см	1052	192	15,4	1179	84	6,6	1116	138	11,0
Обработка БМШ-15 (1 след)	1074	194	15,3	1148	89	7,2	1111	142	11,2
Обработка БМШ-15 (2 следа)	1062	204	16,1	1135	74	6,1	1098	139	11,1
Обработка БМШ-15 + ЗККШ-6А	1036	190	15,5	1226	71	5,5	1131	130	10,5
Обработка Рубин-9/600	1064	165	12,4	1321	41	3,0	1092	103	7,7
Среднее по фактору (В)	1016	218	17,6	1181	83	6,5	НСР ₀₅		
НСР ₀₅	56	52	2,24				113	26	4,5

Влияние приемов весенней обработки замульчированной почвы на урожайность зерна яровой пшеницы при посеве ПК «John Deere 1850», т/га (среднее за 2005-2007 гг.)

Вариант весенней обработки почвы (Фактор А)	Уровни интенсификации (В)				Среднее по обработке (А) НСР ₀₅ = 0,12 т/га
	контроль	гербициды	удобрения (N ₃₀)	удобрения + гербициды	
Без обработки (контроль)	1,35	1,44	1,66	1,91	1,59
Лушение ЛДГ-10 (1 след)	1,39	1,55	1,69	1,97	1,65
Лушение ЛДГ-10 + ЗККШ-6А	1,42	1,58	1,75	2,02	1,69
Обработка СЗС-2,1 на гл. 5-6 см	1,44	1,58	1,77	1,99	1,70
Обработка БМШ-15 (1 след)	1,51	1,62	1,81	2,04	1,74
Обработка БМШ-15 (2 следа)	1,51	1,61	1,75	2,01	1,72
Обработка БМШ-15 + ЗККШ-6А	1,53	1,71	1,80	2,11	1,79
Обработка Рубин 9/600	1,63	1,85	2,00	2,32	1,95
Среднее по химизации (В) НСР ₀₅ =0,14 т/га	1,47	1,62	1,78	2,05	

В среднем по всем вариантам химизации наибольшая засоренность агрофитоценоза была на фоне без весенней механической обработки стерни – 192 г/м², или 14,4%. Лушение приводило к снижению засоренности посевов незначительно (13,0-13,4%), а операции орудиями БМШ-15 с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600 – на 31-44%.

Приемы весенней обработки почвы и средства интенсификации оказали влияние на агрофизические параметры, питательный режим верхнего слоя, качество посева и фитосанитарное состояние агрофитоценоза, что в конечном итоге повлияло на продуктивность яровой пшеницы (табл. 4).

Без применения средств интенсификации в контрольном варианте урожайность зерна составила 1,35 т/га. На данном фоне (без химизации) обработка стерни лушительником и СЗС-2,1 дала незначительную прибавку зерна – 0,04-0,09 т/га. Обработка почвы БМШ-15, в том числе с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600, способствовала повышению урожайности зерна на 0,16-0,28 т/га, или на 12-21% относительно необработанной стерни.

На вариантах с применением гербицидов и азотных удобрений, при повышении продуктивности культуры, обработка почвы БМШ-15 с прикатыванием и орудием Рубин-9/600 повышала урожайность зерна на 0,14-0,41 т/га (8,4-28,5%), а на фоне комплексной химизации – на 0,20-0,41 т/га (10,5-21,5%).

В среднем по всем вариантам применения средств интенсификации обработки стерневого фона игольчатой бороной БМШ-15 с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600 урожайность зерна повышалась на 0,20-0,36 т/га (12,6-22,6%) относительно контроля (без весенней обработки).

Обработка посевов гербицидами повышала урожайность зерна в среднем на 0,15 т/га (10,2%), азотные удобрения – на 0,31 т/га (21,1%) и их комплексное применение – на 0,58 т/га, или 39,5% с сохранением закономерности в эффективности вариантов весенней обработки почвы.

Наблюдения показали, что применение весенних механических приемов обработки почвы и средств интенсификации оказывает влияние на основные технологические свойства зерна яровой пшеницы. Варианты весенней обработки почвы повышали на контроле (без химизации) массу 1000 зерен на 7,7-10,7%, стекловидность зерна – на 14, содержание белка – на 6,2-10,4, клейковины – на 9,2-14,2% без заметных различий в натуре зерна.

Аналогичные положительные изменения в качестве зерна яровой пшеницы отмечены и при применении средств интенсификации. Так, содержание клейковины на вариантах весенней обработки почвы относительно контроля повышалось на 10,5-14,9%. Применение средств химизации (гербициды и азотные удобрения) способствовало, в среднем по вариантам весенней обработки почвы, повышению массы 1000 зерен до 37,2 г, натуре зерна – до 781 г/л, стекловидности – до 56%, белковости зерна – до 15,13 и клейковины – до 29,3% при улучшении качества зерна на вариантах весенней обработки почвы БМШ-15 с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600.

Выводы

1. Различные приёмы весенней механической обработки замульчированной необработанной почвы оказывают заметное влияние на агрофизические параметры верхнего слоя, водный режим, водопотребление, засоренность агрофитоценоза, урожайность и качество зерна яровой пшеницы.

2. Обработка стерневого фона игольчатой бороной БМШ-15 с прикатыванием и дискатором Рубин-9/600 повышала урожайность на 0,20-0,36 т/га (12,6-22,6%) относительно контроля (без весенней обработки).

3. Химическая прополка посевов гербицидами повышала урожайность зерна на 0,15 т/га (10,2%), азотные удобрения – на 0,31 т/га (21,1%) и их комплексное применение – на 0,58 т/га (39,5%).

Библиографический список

1. Фольмер Н.И. Дифференцированная система предпосевной и посевной обработки черноземов в Западной Сибири // Сиб. вестник с.-х. науки. – 1976. – № 5. – С. 1-7.
2. Ионин П.Ф. Обоснование мер борьбы с сорняками при интенсификации земледелия Западной Сибири: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.01. – Омск, 1988. – 32 с.
3. Иодко Л.Н. Весенняя агротехника зерновых культур в лесостепи Новосибирской области. – Новосибирск, 2002. – 56 с.
4. Солнцева Н.М. Дифференцированная система основной, предпосевной обработки почвы под яровую пшеницу и эффективность способов посева в степной зоне Омской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Омск, 1980. – 14 с.
5. Едимаичев Ю.Ф., Фольмер Н.И. Весенняя основная обработка в Красноярском крае // Земледелие. – 1985. – № 1. – С. 37-38.
6. Гаркуша А.А. Эффективность приемов минимизации предпосевной обработки почвы и ухода за посевами яровой пшеницы в условиях Алтайского Приобья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2002. – 18 с.
7. Двуреченский В. Возделывание сельскохозяйственных культур на основе влагоресурсосберегающих технологий и современной техники. – Заречный, 2005. – 62 с.

References

1. Fol'mer N.I. Differentirovannaya sistema predposevnoi i posevnoi obrabotki chernozemov v Zapadnoi Sibiri // Sib. vestn. s.-kh. nauki. – 1976. – № 5. – S. 1-7.
2. Ionin P.F. Obosnovanie mer bor'by s sornyakami pri intensifikatsii zemledeliya Zapadnoi Sibiri: avtoref. dis. ... dokt. s.-kh. nauk: 06.01.01. – Omsk, 1988. – 32 s.
3. Iodko L.N. Vesennyyaya agrotekhnik zernovykh kul'tur v lesostepi Novosibirskoi oblasti. – Novosibirsk, 2002. – 56 s.
4. Solntseva N.M. Differentirovannaya sistema osnovnoi, predposevnoi obrabotki pochvy pod yarovuyu pshenitsu i effektivnost' sposobov poseva v stepnoi zone Omskoi oblasti: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Omsk, 1980. – 14 s.
5. Edimeichev Yu.F., Fol'mer N.I. Vesennyyaya osnovnaya obrabotka v Krasnoyarskom krae // Zemledelie. – 1985. – № 1. – S. 37-38.
6. Garkusha A.A. Effektivnost' priemov minimizatsii predposevnoi obrabotki pochvy i ukhoda za posevami yarovoii pshenitsy v usloviyakh Altaiskogo Priob'ya: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Barnaul, 2002. – 18 s.
7. Dvurechenskii V. Vozdelyvanie sel'skokozyaistvennykh kul'tur na osnove vlagoresursosberegayushchikh tekhnologii i sovremennoi tekhniki. – Zarechnyi, 2005. – 62 s.

