УДК 631.17:631.559:633.11«324»:631.432.2:632.51
EDN TTECIP

Лукьянов В. А., Нитченко Л. Б.

ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНОЛОГИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ, ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЧР

ФГБНУ «Курский ФАНЦ»

Реферат. *В современном земледелии агротехнологии возделывания зерновых культур с ресурсосберегающими основными обработками почвы приобретают высокую актуальность. Цель исследований заключалась в изучении влияния базовых и интенсивных технологий с традиционными и ресурсосберегающими основными обработками почвы на содержание продуктивной влаги, засорённость посевов и урожайность озимой пшеницы в условиях Центрально-Чернозёмного экономического района. Исследования проводили в 2019–2021 гг. в Курской области, Медвенский район, с. Панино. Изучали две базовые технологии (с отвальной и мелкой безотвальной обработкой почвы с дозой удобрений $N_{20}P_{40}K_{40}$) и две интенсивные технологии (с отвальной обработкой, $N_{40}P_{80}K_{80}$, 30 т/га зелёной массы сидерата; с поверхностной обработкой, $N_{40}P_{80}K_{80}$, 24 т/га зелёной массы сидерата). Почва опытного участка чернозём типичный среднесуглинистый. Различия по содержанию продуктивной влаги в метровом слое почвы при возобновлении весенней вегетации озимой пшеницы между изучаемыми технологиями были несущественными и её содержание составило в среднем 156,6–161,0 мм. Наиболее сильную засоренность посевов озимой пшеницы наблюдали в технологиях с ресурсосберегающими обработками почвы – мелкой безотвальной в базовой и поверхностной в интенсивной, по сравнению с технологиями с традиционной отвальной обработкой. В технологиях с ресурсосберегающими обработками почвы увеличилась численность щетинника сизого, ярутки полевой, фиалки полевой, осота полевого. Урожайность зерна озимой пшеницы в интенсивной технологии с ресурсосберегающей поверхностной обработкой почвы была максимальной и составила в среднем 5,56 т/га, в интенсивной технологии с традиционной отвальной обработкой почвы она была ниже на 0,28 т/га (5,28 т/га). В базовой технологии с традиционной отвальной обработкой получена урожайность 4,65 т/га, с ресурсосберегающей мелкой безотвальной – 4,99 т/га. Различия между урожайностью базовой и интенсивной технологий с традиционными обработками составили 0,63 т/га, с ресурсосберегающими – 0,57 т/га в пользу интенсивной технологии возделывания.*

Ключевые слова: *озимая пшеница (Triticum aestivum L.), чернозём типичный, базовая и интенсивная технологии, традиционная и ресурсосберегающая основные обработки почвы, содержание продуктивной влаги, засорённость посевов, урожайность.*

Для цитирования: *Лукьянов В. А., Нитченко Л. Б. Влияние агротехнологий на содержание продуктивной влаги, засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы в ЦЧР // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 4(32). С. 145–155. EDN: TTECIP*

For citation: *Lukyanov V.A., Nitchenko L.B. Influence of agrotechnologies on the content of productive moisture, weediness and yield of winter wheat in the Central Chernozem Region // Taurida Herald of the Agrarian Sciences. 2022. No. 4(32). P. 145–155. EDN: TTECIP*

Введение

Среди зерновых культур озимая пшеница является одной из приоритетных, которая в структуре посевных площадей Курской области занимает более 30 %. На сегодняшний день в земледелии просматривается четкое направление на снижение энергетических и материальных затрат на основе применения механизмов адаптивного земледелия [1]. Многочисленные исследования российских и зарубежных научных учреждений показывают, что без применения комплекса устойчивых технологий (планирования севооборотов, систем питания и защиты растений, обработки почвы и др.) невозможно формирование высоких урожаев озимой пшеницы [2, 3].

В современном земледелии засорённость посевов культурных растений является тем фактором, который в значительной степени сдерживает их потенциальную урожайность. Сорняки используют влагу и элементы питания из почвы, затеняют и вытесняют производственные посевы сельскохозяйственных культур, а также провоцируют развитие болезней [4, 5].

Выбор способа основной обработки почвы, особенно высокопроизводительных комплексных почвообрабатывающий агрегатов под озимую пшеницу позволяет снизить энергетические затраты, однако для получения стабильных урожаев необходимо использовать только научно обоснованные агроприёмы. Снижение глубины обработки почвы способствовало увеличению засоренности посевов озимой пшеницы и увеличению её плотности, при этом возникала необходимость в усиленном применении гербицидов [6, 7].

Технологии возделывания полевых культур, включающие использование минимальной глубины обработки почвы, создают определённый риск увеличения засоренности в посевах сельскохозяйственных культур. По разным технологиям и дозам внесения минеральных удобрений наблюдается смешанный тип засорённости посевов озимой пшеницы с преобладанием зимующих сорных растений и в большей степени при возделывании по технологии без обработки почвы [8, 9].

Способы основной обработки почвы оказывают влияние на водный режим. Непостоянство и хаотичность выпадения осадков отрицательно влияет на физико-химические и микробиологических процессы, которые в свою очередь снижают урожайность озимой пшеницы. Эффективность традиционных и ресурсосберегающих основных обработок почвы зависит от почвенно-климатических особенностей регионов. Минимизация приемов основной обработки почвы и прямой посев при возделывании озимой пшеницы способствуют лучшей влагообеспеченности посевов в период появления всходов, но в то же время приводят к увеличению численности и массы сорняков в критические для роста и развития зерновых культур периоды. С увеличением глубины обработки почвы, особенно на фоне отвальной вспашки, создается более благоприятное фитосанитарное состоянии посевов, а также отмечается лучшее структурно-агрегатное состояние и более низкая плотность сложения, что способствует получению наиболее высокой урожайности озимой пшеницы [10–12].

Цель исследований – изучение влияния базовых и интенсивных технологий с традиционными и ресурсосберегающими основными обработками почвы на содержание продуктивной влаги, засорённость посевов и урожайность озимой пшеницы в условиях ЦЧР.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2019–2021 гг. на опытном поле ФГБНУ «Курский ФАНЦ» (Курская область, Медвенский район, с. Панино), заложенном в 2002 г.

Почва опытного участка – чернозём типичный среднесуглинистый среднегумусный. В начале закладки опыта (2002 г.) характеристики пахотного слоя почвы имели следующие показатели: содержание гумуса 5,8 % (ГОСТ 26213-91), pH солевая – 5,6 (ГОСТ 26483-85), Нг – 4,1 мг-экв. на 100 г почвы (ГОСТ 26212-91), содержание щёлочногидролизуемого азота – 20,50 мг/100 г (метод Корнфилда), подвижного фосфора – 13,0 мг/100 г (ГОСТ 26204-91), обменного калия – 12,0 мг/100 г почвы (ГОСТ 26204-91).

В зернопаропропашном севообороте: пар (чистый в базовой технологии и сидеральный в интенсивной) – озимая пшеница – сахарная свекла – гречиха – ячмень, изучали под озимую пшеницу два типа технологий – базовую и интенсивную с традиционными (отвальная обработка) и ресурсосберегающими (мелкая безотвальная, поверхностная) основными обработками почвы.

Схема опыта представлена следующими вариантами:

1. Базовая технология 1, включающая традиционную отвальную основную обработку почвы на глубину 20–22 см, минеральные удобрения в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}$ кг д.в./га, однократную обработку гербицидами в фазе кущения.

2. Базовая технология 2, включающая ресурсосберегающую мелкую безотвальную обработку почвы на глубину 12–16 см, минеральные удобрения в дозе $N_{20}P_{40}K_{40}$ кг д.в./га, однократную обработку гербицидами в фазе кущения.

3. Интенсивная технология 1, включающая традиционную отвальную основную обработку почвы на глубину 20–22 см, минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{80}K_{80}$ кг д.в./га, 30 т/га зелёной массы люпина белого, двукратную обработку гербицидами в фазах кущения и выхода в трубку.

4. Интенсивная технология 2, включающая ресурсосберегающую поверхностную основную обработку почвы на глубину 10–12 см, минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{80}K_{80}$ кг д.в./га, 24 т/га зелёной массы люпина белого, двукратную обработку гербицидами в фазах кущения и выхода в трубку.

Площадь посевных делянок в научно-производственном опыте – 2700 м^2. Наблюдения проводили по общепринятым методикам. Учёт урожая озимой пшеницы осуществляли методом сплошной уборки учётной площади. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову.

Агрометеорологические условия в начале осенней вегетации озимой пшеницы различались по гидротермическому режиму (таблица 1).

В период посева озимой пшеницы и появления всходов (сентябрь) среднемесячная температура воздуха составила в 2018 г. 16,6 °С, количество осадков – 35 мм, в 2019 г. – 14,3 °С и 39 мм, в 2020 г. – 16,8 °С и 11 мм соответственно, то есть температура воздуха была выше на 3,9; 1,6; 4,1 °С, осадков выпало в 1,9; 1,7 и 6,0 раза меньшее среднемноголетней нормы. В период с декабря 2018 г. по март 2019 г. выпало 226 мм осадков, с декабря 2019 г. по март 2020 г. – 121 мм, с декабря 2020 г. по март 2021 г. – 176 мм. Во время весенне-летней вегетации озимой пшеницы (апрель–июль) среднемесячная температура воздуха была выше средней многолетней в 2019 г. на 1,9 °С, в 2020 г. – на 0,6 °С, в 2021 г. – на 1,5 °С. Количество выпавших осадков в 2019 г. было меньше нормы: в апреле – на 32 мм, в июне –на 41 мм и в июле на 29 мм; в 2020 г. – в апреле – на 18 мм, в 2021 г. – в июне на 7 мм и июле на 29 мм. В мае 2019 г. количество осадков превысило среднюю многолетнюю величину на 20 мм, в 2020 г. в мае – на 45 мм, в июне – на 3 мм, в июле – на 28 мм, в 2021 г. – в апреле – на 19 мм, в мае – на 38 мм.

Таблица 1 – Агрометеорологические условия в период вегетации озимой пшеницы (по данным метеостанции г. Курска)

Сельскохо-зяйственный год	Месяц											
	предыдущего					текущего						
	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль
среднемесячная температура воздуха, °С												
2018/19	21,5	16,6	8,8	-1,6	-4,9	-6,4	-2,1	1,4	9,7	16,8	21,7	18,7
2019/20	19,2	14,3	9,5	1,9	0,2	-0,9	-0,8	5,2	7	11,7	21	20,7
2020/21	19,3	16,8	11,1	1,3	-4,0	-4,5	-8,7	-0,8	7,4	14,7	20,1	23,1
Среднее многолетнее	18,5	12,7	6,5	-0,6	-5,1	-6,2	-6,3	-1,0	7,6	14,3	17,7	19,6
сумма осадков, мм												
2018/19	3	35	28	6	82	49	39	56	13	73	30	49
2019/20	27	39	57	39	29	29	42	21	27	98	74	106
2020/21	11	11	35	55	27	71	66	12	64	91	64	64
Среднее многолетнее	55	67	58	46	46	47	42	40	45	53	71	78

Отличающиеся по годам исследований метеорологические условия сформировали разный гидротермический режим для возделывания озимой пшеницы. Период вегетации озимой пшеницы в 2018/19 гг. можно характеризовать как очень засушливый (ГТК = 0,66), при этом в осенний период ГТК составил 0,68, в весенне-летний – 0,89. В 2019/20 гг. условия вегетации для развития растений озимой пшеницы в целом характеризовались как недостаточно увлажненные (ГТК = 1,29): в осенний период условия влагообеспеченности были засушливыми (ГТК = 0,91), в весенне-летний период – избыточно увлажненными (ГТК = 1,69). В 2020/21 гг. отмечалось непостоянство выпадения осадков на фоне повышенных температур (ГТК=0,82). В период посева озимой пшеницы гидротермические условия были очень засушливые (ГТК = 0,54), при весенне-летней вегетации – засушливые (ГТК = 0,95).

Результаты и их обсуждение

Содержание достаточного количества продуктивной влаги в почве, особенно в начале вегетации растений, является основным условием формирования хорошей урожайности сельскохозяйственных культур. Согласно классификации А.Ф. Вадюниной, З.А. Корчагиной [13], содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы на момент возобновления весенней вегетации пшеницы озимой в среднем за годы проведенных исследований в посевах было хорошим и очень хорошим (156,6–161,0 мм) (рисунок 1).

Содержание продуктивной влаги в почве достоверно (при $НСР_{05}$ = 23,7 мм) различалось по годам исследований в технологиях с традиционными обработками почвы. Наибольшее содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в 2019 г. отмечали в интенсивной технологии с отвальной обработкой почвы – 187,4 мм, в этом варианте её было меньше в 2020 г. на 54,9 мм, в 2021 г. – на 31,4 мм. В базовой технологии с аналогичной обработкой почвы содержание продуктивной влаги составило в 2019 г. 186,2 мм, в 2020 – было меньше на 59,8 мм, в 2021 г. – на 29 мм. В интенсивной и базовой технологиях с ресурсосберегающими обработками почвы содержание продуктивной влаги в 2020 и 2021 гг. различалось на уровне тенденции по сравнению с 2019 г.

Различия между изучаемыми вариантами технологий по содержанию продуктивной влаги в почве на момент возобновления весенней вегетации озимой пшеницы и в среднем за годы проведенных исследований были недостоверными (при $НСР_{05}$ = 27,4 мм). В 2019 г. содержание продуктивной влаги было больше на уровне тенденции в технологиях с отвальной обработкой почвы, в 2020, 2021 гг. и в среднем по годам – в технологиях с ресурсосберегающими обработками.

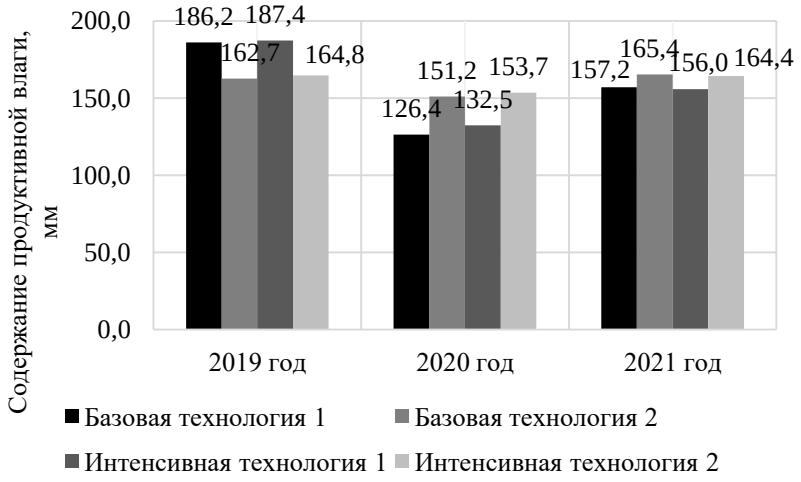

Рисунок 1 – Содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы в начале возобновления весенней вегетации озимой пшеницы в зависимости от изучаемых технологий

Примечание. *$НСР_{05}$ – А (годы) =23,7 мм; В (варианты) = 27,4 мм; АВ = 47,4 мм.*

В начале весенней вегетации наиболее сильную засоренность посевов озимой пшеницы наблюдали во все годы исследований в технологиях с ресурсосберегающими обработками почвы – мелкой безотвальной в базовой и поверхностной в интенсивной по сравнению с технологиями с традиционной отвальной обработкой (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние базовых и интенсивных технологий возделывания озимой пшеницы на засорённость посевов

Вариант	Количество сорняков, шт./м^2							
	2019 г.		2020 г.		2021 г.		средняя	
	в начале вегетации	в конце вегетации	в начале вегетации	в конце вегетации	в начале вегетации	в конце вегетации	в начале вегетации	в конце вегетации
Базовая технология 1	16	12	14	3	24	4	18	6
Базовая технология 2	22	15	21	6	35	7	26	9
Интенсивная технология 1	18	10	16	1	22	1	19	4
Интенсивная технология 2	20	12	24	4	32	3	25	6

Примечание. *$НСР_{05}$ (в начале вегетации): А (годы) = 4 шт./м^2, В (варианты) = 5 шт./м^2, АВ = 9; $НСР_{05}$ (в конце вегетации): А (годы) = 1 шт./м^2, В (варианты) = 1 шт./м^2, АВ = 2.*

Согласно полученным данным, в начале вегетации засоренность посевов ячменя была достоверно больше в базовой технологии 2 с мелкой безотвальной обработкой почвы – в 2019 г. – на 6, в 2020 г. – на 7, в 2021 г. – на 11 шт./м^2 по сравнению с базовой технологией 1 с отвальной обработкой. В интенсивной технологии с отвальной и поверхностной обработками почвы достоверные различия по засоренности посевов наблюдали в 2020 г. (на 8 шт./м^2) и 2021 г. (на 10 шт./м^2). В среднем за годы исследований засоренность посевов ячменя была достоверно больше как в базовой, так и в интенсивной технологии при возделывании по ресурсосберегающей обработке почвы по сравнению с традиционной – соответственно на 8 и 9 шт./м^2.

К концу вегетации озимой пшеницы количество сорняков уменьшилось в интенсивных технологиях в среднем за годы исследований до 4–6 шт./м^2, в базовых – до 6–9 шт./м^2 и было достоверно (при НСР$_{05}$ = 1 шт./м^2) меньше в технологиях с отвальной обработкой почвы. При возделывании озимой пшеницы в базовой технологии с отвальной обработкой почвы количество сорняков снизилось в среднем на 66,7 %, с мелкой безотвальной – на 65,4 %; в интенсивной технологии с отвальной обработкой – на 78,9 %, с поверхностной – на 76,0 %.

В посевах озимой пшеницы в начале весенней вегетации как в базовой, так и в интенсивной технологиях, в различные годы исследований встречались такие сорняки, как подмаренник цепкий (*Galium aparine*), фиалка полевая (*Viola arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), ярутка полевая (*Thlaspi arvense*), гречишка вьюнковая (*Fallohia convolvulus*), марь белая (*Chenopodium album*), щетинник сизый (*Setaria pumila*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), живокость полевая (*Delphinium consolida*), ромашка непахучая (*Matricaria perforata*), осот полевой (*Sonchus arvensis*). В структуре сорной растительности преобладали малолетние сорняки – в среднем 64 %, в то время как многолетних было 36 %. В сорняковом компоненте двудольные сорняки составляли 89 %, однодольные – 11 %.

В базовой технологии возделывания озимой пшеницы с отвальной обработкой почвы преобладали щетинник сизый (20,4 %), марь белая (13,0 %), живокость полевая (13,0 %), ярутка полевая (11,1 %). Посевы менее засорены были осотом полевым (5,6 %) и подмаренником цепким (7,4 %) (рисунок 2).

При возделывании пшеницы озимой по базовой технологии с мелкой безотвальной обработкой почвы видовой состав сорняков возрастал как за счет однолетних, так и многолетних сорняков. Количество растений щетинника сизого возросло до 6,3 шт./м^2 (24,4 %), ярутки полевой – до 3,0 шт./м^2 или 11,5 %, осота полевого – до 1,7 шт./м^2.

В интенсивной технологии с отвальной обработкой почвы количество растений щетинника сизого составило 23,2 %, мари белой – 20,9 %, живокости полевой – 12,2 %, фиалки полевой – 15,7 %, ярутки полевой – 8,7 %, вьюнка полевого – 5,2 %, осота полевого – 3,5 %.

При возделывании озимой пшеницы по интенсивной технологии с поверхностной обработкой почвы численность щетинника сизого увеличилась до 7,7 шт./м^2 (30,7 %), мари белой и фиалки полевой – до 4,3 шт./м^2 (17,3 %), вьюнка полевого – до 2,0 шт./м^2 (8,0 %). Количество растений гречишки вьюнковой составило 1,7 шт./м^2 (6,7 %), ярутки полевой и осота полевого – 1,3 шт./м^2 (5,3 %), живокости полевой – 1,3 шт./м^2 (5,4 %).

Урожайность озимой пшеницы (таблица 3) в 2019 г. в базовой технологии с мелкой безотвальной обработкой почвы составила 3,90 т/га, в 2020 и 2021 гг. она была достоверно выше на 1,50 т/га и 1,78 т/га соответственно (при НСР$_{05}$ = 0,40 т/га). При

отвальной обработке в базовой технологии урожайность была достоверно выше: в 2020 г. на 1,81 т/га, в 2021 г. – на 1,75 т/га по сравнению с 2019 г.

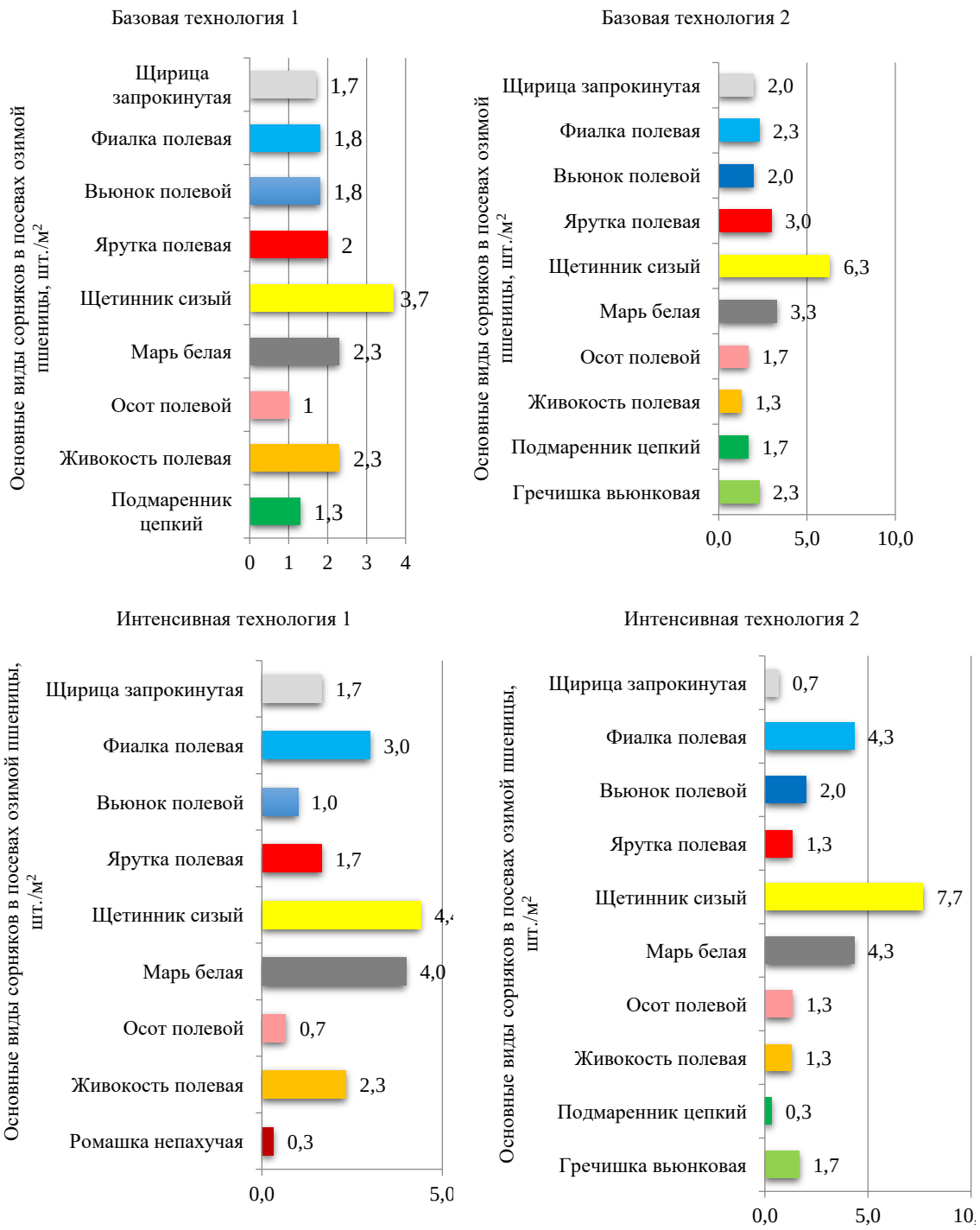

Рисунок 2 – Влияние изучаемых технологий возделывания озимой пшеницы на видовой состав сорняков в начале вегетации, шт./м²

В интенсивной технологии возделывания урожайность озимой пшеницы в 2020 и 2021 гг. в вариантах с поверхностной и отвальной обработками почвы также достоверно превышала урожайность, полученную в 2019 г. Различия составили соответственно по годам по поверхностной обработке 2,04 и 2,20 т/га, по отвальной – 2,30 и 2,62 т/га.

Различия в урожайности озимой пшеницы были достоверными в 2019 г. – 0,51 т/га, между вариантами интенсивной технологии 1 с отвальной и интенсивной технологией 2 с поверхностной обработками почвы, в пользу второй; в 2021 г. – 0,47 т/га, между базовой технологией 1 с отвальной обработкой и базовой технологией с мелкой безотвальной обработками. В остальных случаях сравнения вариантов различия в урожайности были на уровне тенденций.

Таблица 3 – Влияние базовых и интенсивных технологий возделывания на урожайность озимой пшеницы

Вариант	Урожайность, т/га			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	средняя
Базовая агротехнология 1	3,46	5,27	5,21	4,65
Базовая агротехнология 2	3,90	5,40	5,68	4,99
Интенсивная технология 1	3,64	5,94	6,26	5,28
Интенсивная технология 2	4,15	6,19	6,35	5,56

Примечание. *$НСР_{05}$: А (годы) = 0,40 т/га, В (варианты) = 0,46 т/га, АВ = 0,79 т/га.*

В 2020 и 2021 гг. отмечено достоверное увеличение урожайности озимой пшеницы при интенсивной технологии 1 по сравнению с базовой технологией 1 с традиционными обработками на 0,79 и 0,67 т/га соответственно; при интенсивной технологии 2 и базовой технологией 2 с ресурсосберегающими обработками – на 1,05 и 0,67 т/га.

Средняя урожайность зерна озимой пшеницы не имела статистически значимых различий (при $НСР_{05}$ = 0,46 т/га) между базовой технологией 1 с отвальной обработкой почвы и базовой технологией 2 с мелкой безотвальной обработкой почвы и между интенсивной технологией 1 с отвальной и интенсивной технологией 2 с поверхностной обработкой. Урожайность достоверно различалась (при $НСР_{05}$ = 0,46 т/га) между базовой 1 и интенсивной 1 технологиями с традиционной отвальной обработкой почвы. В этом случае, интенсивная технология позволила увеличить урожайность зерна озимой пшеницы на 0,63 т/га. Различия в урожайности между базовой 2 и интенсивной 2 технологиями с ресурсосберегающими обработками почвы составили 0,57 т/га в пользу интенсивной технологии возделывания.

Выводы

Установлено, что содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы на момент возобновления весенней вегетации озимой пшеницы в среднем за годы проведенных исследований в посевах было хорошим – очень хорошим (156,6–161,0 мм), различия по этому показателю между изучаемыми агротехнологиями были недостоверными. В начале весенней вегетации наиболее сильная засоренность посевов озимой пшеницы наблюдалась в технологиях с ресурсосберегающими обработками почвы – мелкой безотвальной (26 шт./м^2) в базовой и поверхностной (25 шт./м^2) в интенсивной, по сравнению с технологиями с традиционной отвальной обработкой (18 и 19 шт./м^2 соответственно).

Максимальная урожайность зерна озимой пшеницы была получена в интенсивной технологии с ресурсосберегающей обработкой почвы – 5,56 т/га, что достоверно превышало на 0,57 т/га показатели базовой технологии с ресурсосберегающей обработкой. В вариантах с традиционной отвальной обработкой почвы урожайность, полученная в интенсивной технологии, была выше на 0,63 т/га, чем в базовой.

Работа выполнена по теме государственного задания № FGZU-2022-0005.

Литература

1. Воронин А. Н., Никитин В. В., Соловиченко В. Д., Мельников В. И. Влияние структуры севооборота, способа основной обработки почвы и удобрений на продуктивность озимой пшеницы в Центрально-Черноземном регионе // Агрохимия. 2016. № 5. С. 21–27.

2. Турусов В. И., Гармашов В.М., Богатых О. А., Балюнова Е. А. Роль предшественников пшеницы озимой в севообороте в условиях ЦЧЗ // Аграрная наука. 2017. № 11-12. С. 10–11. EDN: YMSTVN.

3. Akramovna G. L., Doniyorovich M. F., Xaliqjonovna E. O., Yuldashevna M. D., Mamasaitovich Q. M. The effect of the use of organic fertilizers, sowing legumes on the winter wheat yield and quality // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. 2020. Vol. 21. No. 42. P. 73–79. EDN: IRQKLQ.

4. Пургин Д. В., Усенко В. И., Кравченко В. И., Гаркуша А. А., Усенко С. В., Олешко В.П. Формирование засоренности посевов в зернопаровом севообороте в зависимости от способа обработки почвы и применения средств химизации // Земледелие. 2019. № 8. С. 6–14. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10802.

5. Дубовик Д. В., Лазарев В. И., Айдиев А. Я., Ильин Б. С. Эффективность различных способов основной обработки почвы и прямого посева при возделывании озимой пшеницы на черноземных почвах // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 12. С. 26–29. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11205.

6. Корчагин А. А., Щукин И. М., Окоркова Л. А., Щукина В. И., Шаркевич В. В. Влияние систем удобрения и обработки почвы на урожайность зерновых культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия Владимирского Ополья // Владимирский земледелец. 2021. № 3 (97). С. 38–44. DOI: 10.24412/2225-2584-2021-3-38-44.

7. Тютюнов С. И., Солнцев П. И., Хорошилова Ю. В., Емец М. В., Горохова Ж. Ю. Влияние приемов основной обработки почвы, удобрений и средств защиты растений на продуктивность озимой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34. № 5. С. 18–23. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10503.

8. Kryvenko A. Weed infestation of winter wheat fields depending on different tillage systems in short crop rotation // Agrobiology. 2017. № 2 (135). С. 167–173. EDN: XPTQTB.

9. Турусов В. И., Гармашов В. И., Нужная Н. А., Корнилов И. М. Засоренность посевов озимой пшеницы в зависимости от приемов обработки почвы, внесения минеральных удобрений и гербицидов // Защита и карантин растений. 2018. № 10. С. 13–16. EDN: YLFAJV.

10. Сабитов М. М. Влияние удобрений и средств защиты растений на засоренность, урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Агрохимический вестник. 2021. № 4. С. 41–47. DOI: 10.24412/1029-2551-2021-4-008.

11. Стукалов Р. С., Дридигер В. К. Влияние технологии No-Till на засоренность и накопление глифосат кислоты в почве и зерне озимой пшеницы // Новости науки в АПК. 2018. № 1 (10). С. 74–78. DOI: 10.25930/2218-855x-1-10-121128.

12. Морозов А. Н., Дубовик Д. В., Дубовик Е. В., Ильин Б. С. Влагообеспеченность и засоренность посевов зерновых культур в зависимости от приемов основной обработки почвы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 59–62. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-5-59-62.

13. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат. 1986. 416 с.

References

1. Voronin A. N., Nikitin V. V., Solovichenko V. D., Melnikov V. I. The influence of structure of crop rotation, method of main soil tillage and fertilizers on productivity of winter wheat in Central Chernozem region // Agrohimia. 2016. No. 5. P. 21–27. EDN: WBDYOZ.

2. Turusov V. I., Garmashov V. M., Bogatykh O. A., Balyunova E. A. The role of winter wheat predecessors in crop rotation under conditions of the Central Chernozem region // Agrarian Science. 2017. No. 11–12. P. 10–11. EDN: YMSTVN.

3. Akramovna G. L., Doniyorovich M. F., Xaliqjonovna E. O., Yuldashevna M. D., Mamasaitovich Q. M. The effect of the use of organic fertilizers, sowing legumes on the winter wheat yield and quality // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. 2020. Vol. 21. No. 42. P. 73–79. EDN: IRQKLQ.

4. Purgin D. V., Usenko V. I., Kravchenko V. I., Garkusha A. A., Usenko S. V., Oleshko V. P. Crop infestation in the grain-fallow crop rotation depending on the tillage method and chemicalization means used // Zemledelie. 2019. No. 8. P. 6–14. DOI: 10.24411/0044-3913-2019-10802.

5. Dubovik D. V., Lazarev V. I., Aidiev A. Ya., Ilyin B. S. Efficiency of various methods of primary tillage and direct sowing during the cultivation of winter wheat on chernozem soils // Achievements of Science

and Technology in Agro-Industrial Complex. 2019. Vol. 33. No. 12. P. 26–29. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11205.

6. Korchagin A. A., Shchukin I. M., Okorkova L. A., Shchukina V. I., Sharkevich V. V. Impact of fertilizer and soil treatment systems on grain crop yield in the adaptive landscape systems of Vladimir Opole // Vladimir agricolist. 2021. No. 3 (97). P. 38–44. DOI: 10.24412/2225-2584-2021-3-38-44.

7. Tyutyunov S. I., Solntsev P. I., Khoroshilova Yu. V., Emets M. V., Gorokhova Zh. Yu. The influence of primary tillage methods, fertilizers, and plant protection means on winter wheat yield // Achievements of Science and Technology in Agro-Industrial Complex. 2020. Vol. 34. No. 5. P. 18–23. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10503.

8. Kryvenko A. Weed infestation of winter wheat fields depending on different tillage systems in short crop rotation // Agrobiology. 2017. No. 2 (135). P. 167–173. EDN: XPTQTB.

9. Turusov V. I., Garmashov V. I., Nuzhnaya N. A., Kornilov I. M. Weed infestation of winter wheat crops depending on methods of soil cultivation, application of mineral fertilizers and herbicides // Plant Protection and Quarantine. 2018. No. 10. P. 13–16. EDN: YLFAJV.

10. Sabitov M. M. Influence of fertilizers and plant protection products on weediness, yield and quality of winter wheat grain // Agrochemical Herald. 2021. No. 4. P. 41–47. DOI: 10.24412/1029-2551-2021-4-008.

11. Stukalov R. S., Dridiger V. K. Effect of No-Till technology on clogging and accumulation of glyphosate acid in soil and winter wheat grain // Novosti nauki v APK. 2018. No. 1 (10). P. 74–78. DOI: 10.25930/2218-855x-1-10-121128.

12. Morozov A. N., Dubovik D. V., Dubovik E. V., Ilyin B. S. Moisture availability and weed infestation of grain crops depending on the practices of primary tillage // Mezhdunarodnyi Sel'skokhozyaistvennyi Zhurnal. 2021. No. 5 (383). P. 59–62. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-5-59-62.

13. Vadyunina A. F., Korchagina Z. A. Methods for studying the physical properties of soils. Moscow: Agropromizdat, 1986. 416 p.

UDC 631.17:631.559:633.11«324»:631.432.2:632.51

Lukyanov V. A., Nitchenko L. B.

INFLUENCE OF AGROTECHNOLOGIES ON THE CONTENT OF PRODUCTIVE MOISTURE, WEEDINESS AND YIELD OF WINTER WHEAT IN THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Summary. *In modern agriculture, agricultural technologies for cultivating grain crops with resource-saving basic tillage are becoming relevant. The purpose of the research was to study the influence of basic and intensive technologies with traditional and resource-saving basic tillage on the content of productive moisture, weediness of T. aestivum crops and winter wheat yield under conditions of the Central Chernozem Region. The research was carried out in 2019-2021 at the experimental field of the Federal Agricultural Kursk Research Center (Kursk region, Medvensky district, Panino village). We studied two basic technologies (dump and non-dump tillage, $N_{20}P_{40}K_{40}$) and two intensive technologies (dump tillage, $N_{40}P_{80}K_{80}$, 30 t/ha of green manure; surface tillage, $N_{40}P_{80}K_{80}$, 24 t/ha of green manure). Soil of the experimental plot – typical medium loamy chernozem. The differences in the content of productive moisture in one-meter soil layer after winter wheat spring vegetation resumption between the studied technologies were insignificant and its content averaged 156.6...161.0 mm. The most severe weediness of winter wheat crops was observed in technologies with resource-saving tillage – non-dump tillage in basic technology and surface tillage in intensive technology compared to technologies with traditional dump tillage. In technologies with resource-saving tillage, the number of Setaria pumila, Viola arvensis, Thiaspi arvense, Sonchus arvensis increased. The yield of winter wheat grain in intensive technology with resource-saving surface tillage was maximum and averaged 5.56 t/ha; in intensive technology with traditional dump tillage, it was lower by 0.28 t/ha and reached only 5.28 t/ha. In basic technology with traditional dump tillage, a yield of 4.65 t/ha was obtained, with resource-saving non-dump tillage – 4.99 t/ha. The differences between winter wheat yield on the fields with basic and intensive technologies with*

traditional tillage amounted to 0.63 t/ha, with resource-saving one – 0.57 t/ha in favor of intensive cultivation technology.

Keywords: *winter wheat (Triticum aestivum L.), chernozems typical, basic and intensive technologies, traditional and resource-saving basic tillage, content of productive moisture, weed infestation of crops, yield.*

Лукьянов Вячеслав Анатольевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории севооборотов и адаптивных агротехнологий, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»; 305021, Россия, г. Курск, Карла Маркса, 70Б; e-mail: lukyanov27@mail.ru.

Нитченко Людмила Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории севооборотов и адаптивных агротехнологий, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»; 305021, Россия, г. Курск, Карла Маркса, 70Б; e-mail: nitchenko58@yandex.ru.

Lukyanov Vyacheslav Anatolyevich, Cand. Sc. (Biol.) researcher of the Laboratory of crop rotations and adaptive agricultural technologies, Federal Agricultural Kursk Research Center; 70B, Karl Marx str., Kursk, Russia, 305021; e-mail: lukyanov27@mail.ru.

Nitchenko Lyudmila Borisovna, Cand. Sc. (Agr.), senior researcher of the Laboratory of crop rotations and adaptive agricultural technologies, Federal Agricultural Kursk Research Center; 70B, Karl Marx str., Kursk, Russia, 305021; e-mail: nitchenko58@yandex.ru.

Дата поступления в редакцию – 14.07.2022.
Дата принятия к печати – 21.10.2022.