ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ЛАПТИНА Юлия Александровна, Волгоградский государственный аграрный университет

БУГРЕЕВ Николай Алексеевич, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук

ШАРАПОВА Елена Александровна, Волгоградский государственный аграрный университет

Представлены результаты трехлетних полевых исследований по изучению влияния способов основной обработки почвы и систем применяемых удобрений на продуктивность зерновых культур. В опыте рассматривали озимую пшеницу, возделываемую по черному пару, которая являлась культурой – предшественницей под суданскую траву. Изучали три варианта основной обработки почвы и четыре варианта применения минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы сорта местной селекции Камышанка. В результате изучения продуктивности озимой пшеницы в богарных условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья установили, что максимальные значения биометрических показателей, элементов структуры урожая, биологической и хозяйственной урожайности получены при возделывании ее по глубокой чизельной обработке рабочими органами «Ранчо» с применением аммофоса и хлористого калия при посеве и ранневесенней подкормки аммиачной селитрой. Минимальные значения биометрических показателей, элементов структуры урожая, биологической и хозяйственной урожайности получены при возделывании ее по мелкой дисковой обработке без применения удобрений.

Введение. Экологическая сбалансированность, почвозащитная и ресурсосберегающая направленность всех агротехнических приемов являются основными аспектами адаптивно-ландшафтного земледелия [6, 9].

Почвозащитный характер современных систем земледелия обуславливает центральную роль севооборотов, а именно, совместимость чередующихся культур и их высокую биологическую продуктивность, максимальное использование природных и антропогенных ресурсов современного земледелия, сберегающих технологий и получение экологически безопасной продукции [1, 2, 5, 8].

В подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья главной культурой, вокруг которой строятся все полевые севообороты зерновой специализации, является озимая пшеница. Под нее подбираются наилучшие предшественники, при этом она сама является хорошим предшественником

для культур, имеющих высокую биологическую продуктивность в данной засушливой зоне, таких как сорго, просо, суданская трава [11, 13].

В опыте рассматривалась озимая пшеница, возделываемая по черному пару и являющаяся предшественником под суданскую траву.

Осадков за период влагонакопления в 2018 г. выпало 176 мм, за весенний вегетационный период озимой пшеницы – всего лишь 83 мм, итого 259 мм. Гидротермический коэффициент составлял 0,51. В 2017 и 2019 г. ситуация по погодным условиям была другой. Количество осенне-зимних осадков составляло 131 и 203 мм соответственно. Теплый период 2019 г. характеризовался несколько большим количеством осадков (206 мм), чем 2017 г. (164 мм).

Опыты проводились в УНПЦ «Горная Поляна» на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса 1,78 %, мощность гумусо-

вого слоя 0,25 м, рН равен 7,4 ед., азот легко-гидролизуемый 24,7 мг/кг, калий обменный 317,4 мг/кг, фосфор подвижный 20,5 мг/кг, гранулометрический состав – тяжелый суглинок.

Агрохимическая характеристика подзоны светло-каштановых почв позволяет сделать вывод о том, что данные почвы пригодны для возделывания сельскохозяйственных культур, в т.ч. озимой пшеницы и суданской травы. Хотя они не располагают большим количеством питательных веществ и благоприятным водно-воздушным режимом.

Поэтому для увеличения плодородия пахотного горизонта и улучшения структуры и сложения они нуждаются в глубоком рыхлении, а для совершенствования пищевого режима почвы необходимо периодическое применение органических и минеральных удобрений [3, 4, 7].

Без проведения комплекса данных способов повышения плодородия почвы не стоит надеяться на получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур [10, 12, 14, 15].

Материалы исследований. В опыте рассматривалось три варианта основной обработки почвы и четыре варианта применения минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы сорта местной селекции Камышанка 3.

Способы основной обработки почвы: 1. Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль); 2. Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м; 3. Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м.

Внесение минеральных удобрений было проведено в соответствии со схемой опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. РК (аммофос и хлористый калий при посеве); 3. РК + N (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой); РК + N (ранневесенняя подкормка аммиачной селитрой) + N (некорневая подкормка карбамидом в фазу колошение – цветение).

Опыты закладывались методом организованных повторений при рендомизированном размещении вариантов. Для исключения влияния почвенных разностей на результаты исследований была соблюдена 4-кратная повторность каждого ва-

рианта опыта. Площадь опытной делянки составляла 100 м² (4×25 м), а учетной – 46 м² (2×23 м).

Ширина защитных межделяночных и концевых полос составляла 0,5 и 2,5 м соответственно. Полевые опыты сопровождались соответствующими наблюдениями, учетами, измерениями и лабораторными исследованиями, в основе которых лежали общепринятые методики.

Структура урожая озимой пшеницы определялась по всем вариантам по методике Государственного сортоиспытания. Математическая обработка дисперсионным методом (Б.А. Доспехов, 1985) с использованием компьютерной программы на платформе «Статистика». Биоэнергетическую оценку проводили по методике В.В. Коринца. Качество зерна определялось согласно Государственным стандартам (Зерно. Методы анализа, 2009).

Результаты исследований. Многократными научными исследованиями доказано, что минеральные удобрения при определенных запасах влаги, которые в свою очередь зависят от способов и глубины основной обработки почвы, положительно влияют на биометрические показатели, структуру урожая и биологическую урожайность озимой пшеницы [1].

На рис. 1 видно, что в среднем за три года исследований самая минимальная высота растений озимой пшеницы на светло-каштановой почве в УНПЦ «Горная Поляна» была на варианте 1.1 (мелкой дисковой обработки БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м без внесения удобрений) и составляла 82 см. Самой высокой в среднем за три года исследований высота растений была на вариантах чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м с третьей и четвертой системами удобрений и составляла 105 см.

Из рис. 2 следует, что в среднем за 2017–2019 гг. исследований наибольшее количество продуктивных стеблей формировалось на вариантах чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м – от 282 до 301 шт./м² в зависимости от применяемых систем удобрений. Наименьшее количество про-

Рис. 1. Высота растений озимой пшеницы, среднее за 2017–2019 гг., см

Рис. 2. Количество продуктивных стеблей, среднее за 2017–2019 гг., шт./м²

дуктивных стеблей формировалось на вариантах мелкой дисковой обработки БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м – от 260 до 264 шт./м² в зависимости от применяемых систем удобрений. Сравнивая системы удобрений, можно отметить, что наименьшее количество продуктивных стеблей формировалось на вариантах без

удобрений, а наибольшее количество на вариантах с одной и двумя подкормками. Разница составляла от 4 шт./м² на фоне мелкой дисковой обработки почвы до 19 шт./м² на фоне глубокого чизельного рыхления.

Из рис. 3 следует, что в среднем за 2017–2019 гг. количество зерен в коло-

Рис. 3. Количество зерен в колосе, среднее за 2017–2019 гг., шт.

се было от 26,4 шт. на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 без применения удобрений до 32,3 шт. на вариантах глубокой чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с аммофосом и хлористым калием при посеве и ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой.

Масса 1000 зерен была максимальной на варианте глубокой чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с аммофосом и хлористым калием при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение – цветение. В среднем за 3 года она равнялась 40,9 г. Минимальная масса 1000 зерен (38,1 г) была отмечена на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 без применения удобрений (рис. 4).

Наибольшая масса зерна в колосе была на варианте глубокой чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с аммо-

фосом и хлористым калием при посеве и ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и на варианте с аммофосом и хлористым калием при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение – цветение. В среднем за 2017–2019 гг. на этих вариантах масса зерна в колосе равнялась 1,32 г. Наименьшая масса зерна в колосе была отмечена на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 без применения удобрений и составляла 1,02 г (рис. 5).

Биологическая урожайность озимой пшеницы различалась как по вариантам способов основной обработки почвы и различных систем удобрений, так и по годам исследований. Максимальный уровень биологической урожайности формировался в 2018 г., минимальный в 2019 г. Наибольшая биологическая урожайность во все годы исследований была на варианте глубокой чизельной обра-

Рис. 4. Масса 1000 зерен, среднее за 2017–2019 гг., г

Рис. 5. Масса зерна в колосе, среднее за 2017–2019 гг., г

ботки рабочими органами «Ранчо» с аммофосом и хлористым калием при посеве и ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и на варианте с аммофосом и хлористым калием при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение – цветение. В среднем за 2017–2019 гг. на этих вариантах биологическая урожайность составляла 3,97 т/га. Наименьшая биологическая урожайность озимой пшеницы отмечалась на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 без применения удобрений и в среднем за 3 года исследований равнялась 2,56 т/га (табл. 1).

Наряду с проведением снопового анализа зерновых культур и определения их биологического урожая в задачу научных экспериментов входило определение фактической урожайности методом прямого комбайнирования делянок комбайном Terrior. Фактическая урожайность озимой пшеницы сорта Камышанка 3 по вариантам опыта подтвердила данные биологической урожайности. Наибольшая урожайность в результате прямого комбайнирования 3,68 т/га была получена на

варианте глубокой чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с аммофосом и хлористым калием при посеве, ранневесенней подкормкой аммиачной селитрой и некорневой подкормкой карбамидом в фазу колошение – цветение. Наименьшая фактическая урожайность формировалась на варианте мелкой дисковой обработки БДТ-3 без применения удобрений и в среднем за 3 года исследований равнялась 2,52 т/га, что 46 % меньше максимальной урожайности (табл. 2).

Закключение. В результате изучения продуктивности озимой пшеницы в богарных условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья установлено, что максимальные значения биометрических показателей, элементов структуры урожая, биологической и хозяйственной урожайности получены при возделывании ее по глубокой чизельной обработке рабочими органами «Ранчо» с применением аммофоса и хлористого калия при посеве и ранневесенней подкормки аммиачной селитрой. Минимальные значения биометрических показателей, элементов структуры урожая, биологической и хозяйственной урожайности получе-

Таблица 1

Биологическая урожайность, т/га

Обработка почвы (фактор А)	Удобрения (фактор В)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	Вариант 1	2,82	3,48	2,46	2,92
	Вариант 2	3,23	3,94	2,82	3,33
	Вариант 3	3,49	4,23	3,13	3,62
	Вариант 4	3,50	4,23	3,14	3,62
Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м	Вариант 1	3,08	3,83	2,71	3,21
	Вариант 2	3,52	4,34	3,05	3,64
	Вариант 3	3,87	4,67	3,37	3,97
	Вариант 4	3,87	4,65	3,39	3,97
Мелкая дисковая БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м	Вариант 1	2,56	3,20	2,21	2,66
	Вариант 2	2,81	3,46	2,31	2,86
	Вариант 3	2,99	3,65	2,48	3,04
	Вариант 4	2,99	3,64	2,47	3,03

НСР 2017 г. фактор А = 0,14 т/га; фактор В = 0,06 т/га; фактор АВ = 0,12 т/га;
 НСР 2018 г. фактор А = 0,20 т/га; фактор В = 0,10 т/га; фактор АВ = 0,14 т/га;
 НСР 2019 г. фактор А = 0,12 т/га; фактор В = 0,06 т/га; фактор АВ = 0,08 т/га.

Урожайность озимой пшеницы, т/га

Обработка почвы (фактор А)	Удобрения (фактор В)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	Среднее
Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20–0,22 м (контроль)	Вариант 1	2,65	3,22	2,37	2,75
	Вариант 2	3,04	3,65	2,72	3,14
	Вариант 3	3,31	3,91	2,97	3,40
	Вариант 4	3,45	4,06	3,11	3,54
Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12–0,15 м	Вариант 1	2,84	3,51	2,57	2,97
	Вариант 2	3,25	3,97	2,85	3,36
	Вариант 3	3,57	4,26	3,18	3,67
	Вариант 4	3,59	4,26	3,20	3,68
Мелкая дисковая БДТ-3 на глубину 0,10–0,12 м	Вариант 1	2,44	3,02	2,09	2,52
	Вариант 2	2,69	3,27	2,26	2,74
	Вариант 3	2,85	3,42	2,41	2,89
	Вариант 4	2,94	3,44	2,42	2,93

НСР 2017 г. фактор А = 0,12 т/га; фактор В = 0,04 т/га; фактор АВ = 0,10 т/га;

НСР 2018 г. фактор А = 0,16 т/га; фактор В = 0,06 т/га; фактор АВ = 0,12 т/га;

НСР 2019 г. фактор А = 0,10 т/га; фактор В = 0,03 т/га; фактор АВ = 0,06 т/га.

ны при возделывании ее по мелкой дисковой обработке без применения удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беленков А.И., Холод А.А., Шачнев В.П. Совершенствование полевых севооборотов и основной обработки светло-каштановых почв в условиях Волгоградской области // Известия ТСХА. – 2009. – Вып. 3. – С. 38–45.

2. Беленков А.И., Сухов А.Н., Имангалиев К.А. Полевые севообороты, основная обработка почвы и приемы регулирования плодородия почв в черноземностепной, сухостепной и полупустынной зонах Нижнего Поволжья / ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2007. – 268 с.

3. Власова О.И., Передериева В.М., Иващенко А.В. Способ обработки почвы как фактор регулирования потенциальной и реальной засорённости пшеничного агроценоза на светло-каштановых почвах // Вестник государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2009. – № 3 (16). – С. 32–35.

4. Жидков В.М., Плескачёв Ю.Н. Возможность использования минимальных обработок при выращивании кукурузы на зерно // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 1. – С. 11–14.

5. Зеленева А.В., Зеленева И.П. Эффективность биологизированных севооборотов Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского

агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 62–68.

6. Зволинский В.П. Особенности возделывания зерновых культур в условиях засухи // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия / сост. и ред.: В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Р.К. Туз. – М.: Из-во Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2012. – 374 с.

7. Егорова Г.С., Плескачёв Ю.Н., Шиянов К.В. Засорённость зерновых культур на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования, ФГОУ Волгоградская гос. с.-х. академия. – Волгоград, 2011. – 126 с.

8. Новые технологии обработки почвы / И.Б. Борисенко [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – Вып. 1. – С. 14–16.

9. Овчинников А.С., Борисенко И.Б., Плескачёв Ю.Н. Программирование урожайности сельскохозяйственных культур при возделывании их с применением инновационных технологий / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Департамент научно-технологической политики и образования, ФГОУ Волгоградская гос. с.-х. академия. – Волгоград, 2011. – 145 с.

10. Плескачѳв Ю.Н., Кошѳев И.А., Кандыбин С.С. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 23–26.

11. Плескачѳв Ю.Н., Сарычев А.Н. Влагодобеспеченность и продуктивность озимой пшеницы при различных технологиях возделывания в зоне влияния лесной полосы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 2 (46). – С. 111–118.

12. Сухов А.Н. Агрофизические показатели светло-каштановых почв и их регулирование приѳмами основной обработки // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1. – С. 72–78.

13. Экономическая эффективность способов основной обработки почвы и удобрений при возделывании озимой пшеницы / Ю.Н. Плескачѳв [и др.] // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3 (39). – С. 22–26.

14. Perederieva V.M., Vlasova O.I. The influence predecessor and main processing of ground under winter wheat on optimization agrofitocenoza // European journal of natural history, 2006, № 3, P. 106–108.

15. Pester T.A. et al. Secale cereal interference and economic thresholds in win-

ter Triticum // Sc., 2000, Vol. 48, № 6, P. 720–727.

Лаптина Юлия Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Земледелие и агрохимия», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, Университетский просп., 26.
Тел.: (8442) 41-17-84;
e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Бугреев Николай Алексеевич, младший научный сотрудник, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук. Россия.

400062, г. Волгоград, Университетский просп., 97.
Тел.: (8442) 46-26-67;
e-mail: thek1llar@mail.ru.

Шарапова Елена Александровна, старший преподаватель кафедры «Земледелие и агрохимия», Волгоградский государственный аграрный университет. Россия.

400002, г. Волгоград, Университетский просп., 26.
Тел.: (8442) 41-17-84;
e-mail: Sharapova162@mail.ru.

Ключевые слова: озимая пшеница; способы основной обработки почвы; удобрения; число зерен в колосе; продуктивная кустистость; масса 1000 зерен; биологическая и хозяйственная урожайность.

PRODUCTIVITY OF CROPS IN RAINFED CONDITIONS ON LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE LOWER VOLGA REGION

Laptina Yulia Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the chair "Agriculture, and Agrochemistry", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Bugreev Nikolay Alekseevich, Younger Researcher, Federal Scientific Centre for Agroecology, Complex Amelioration and Protective Afforestation RAS. Russia.

Sharapova Elena Aleksandrovna, Senior Teacher of the chair "Agriculture, and Agrochemistry", Volgograd State Agrarian University. Russia.

Keywords: winter wheat; methods of basic tillage; fertilizers, number of grains in the ear; productive tillage; weight of 1000 grains; biological and economic productivity.

The article presents the results of three years of field research on studying of influence of ways of the basic processing of soil and systems of applied fertilizers on productivity of grain crops. The experiment considered winter wheat, cultivated on black steam, and is itself a precursor to the Sudanese grass. Three variants of the main tillage and four variants of the use of mineral fertilizers in the cultivation of winter wheat varieties of local selection of reed 3 were studied. Field experiments were conducted at the STC of Volgograd state University "Gornaya Polyana" on light chestnut soils from 2016 to 2019. As a result of studying the productivity of winter wheat in rainfed conditions on light chestnut soils of the Lower Volga region, it was found that the maximum values of biometric indicators, elements of the structure of the crop, biological and economic productivity were obtained during its cultivation by deep chisel processing by the working bodies of the "Ranch" with the use of ammophos and potassium chloride during sowing and early spring feeding with ammonium nitrate. The minimum values of biometric indicators, elements of the structure of the crop, biological and economic productivity are obtained by cultivating it on a small disk processing without the use of fertilizers.