СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-17

THE YIELD OF WINTER WHEAT DEPENDING ON THE PREDATOR BY THE MEASURE OF REMOVING FROM THE FOREST PROTECTIVE STRIP

E. V. Seminchenko

Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Forestation of the Russian Academy of Sciences» (Federal Scientific Center for Agroecology of Academy of Sciences), Volgograd, Russia

Received 23.04.2020

Submitted 26.05.2020

Summary

The need of the national economy for food grain is constantly growing, so increasing grain production is a key problem in agricultural production. The development and implementation of the production of grain crops according to the best predecessors near the forest protection strip should contribute to the solution of this complex problem in the arid conditions of the Lower Volga region. **Object.** The object of research is winter wheat Kamyshanka 6. The purpose of the study was to study the change in yield of winter wheat by its predecessors (oats, clover, phacelia, clean steam) as the fields move away from the forest strip. **Materials and methods.** The studies were conducted on the experimental field of the Lower Volga Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences. The soil of the experimental plot is light chestnut, heavy loamy, with a humus content of 1.74% in the arable layer. The amount of average annual rainfall was 339.7 mm. The cultivation technology of these crops was generally accepted for the research area. **Results and conclusions.** Studies have shown that during the sprouting and harvesting periods, the productive moisture reserves in winter wheat crops near the medicinal product at a distance of 5 N for all precursors are smaller and increase with the distance from the medicinal product. In the "spring re-growth" phase, the reserves of productive moisture in winter wheat crops at a distance from the PL increases and decreases with the distance from the PL. In all variants of the experiment, except the control one, a positive balance is ensured by the batteries. The highest rate of nitrate nitrogen, mobile phosphorus, and metabolic potassium is observed for phacelia siderate - 6.6 mg / kg, 39.8 mg / kg, and 390.6 mg / kg, respectively. On average, over three years, the yield of winter wheat varied from 2.1 t / ha at a distance of 5 N from the medicinal product according to the precursor clover (siderat) to 2.87 at a distance of 30 N from the predecessor of phacelia. In the dry steppe zone of the chestnut subzone of light chestnut soils of the Lower Volga region, various precursors have an effective effect on the entry of organic matter into the soil and the yield of grain crops.

Keywords: forest strip, predecessors, nutrients, yield.

Citation. Seminchenko E. V. The yield of winter wheat, depending on its predecessor, as it moves away from the forest shelter belt. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 2(58). 170-176 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-17

Conflict of interest. The author claims no conflict of interest.

УДК 633.11"324":631.559:631.51

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПО МЕРЕ УДАЛЕНИЯ ОТ ЛЕСОПОЛОСЫ

Е. В. Семинченко, научный сотрудник, соискатель

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения российской академии наук» Волгоград, Россия*

Дата поступления в редакцию 23.04.2020

Дата принятия к печати 26.05.2020

Актуальность. Потребность народного хозяйства в продовольственном зерне постоянно растет, поэтому наращивание производства зерна является ключевой проблемой сельскохозяйственного производства. Решению этой сложной задачи в засушливых условиях Нижнего Поволжья должны способствовать разработка и внедрение в производство зерновых культур по лучшим предшественникам вблизи лесозащитной полосы. **Объект.** Объектом исследований являются озимая пшеница Камышанка 6. Целью исследований являлось изучение изменения урожайности озимой пшеницы по предшественникам (овес, донник, фацелия, чистый пар) по мере удаления полей от лесной полосы. **Материалы и методы.** Исследования проводили на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ – филиала ФНЦ агроэкологии РАН. Почва опытного участка – светло-каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74 %. Количество среднегодовых осадков составляло 339,7 мм. Технология возделывания этих культур была общепринятой для зоны проведения исследований. **Результаты и выводы.** Исследования показали, что на период всходов и уборки запасы продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы возле ЛП на расстоянии 5Н по всем предшественникам меньше и по мере удаления полей от ЛП возрастает. В фазу «весеннее отрастание» запасы продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы на удалении от ЛП возрастает и по мере удаления от ЛП уменьшается. Во всех вариантах опыта, кроме контрольного, обеспечивается положительный баланс элементами питания. Самый высокий показатель нитратного азота, подвижного фосфора и обменного калия отмечается по сидерату фацелия – 6,6 мг/кг, 39,8 мг/кг и 390,6 мг/кг соответственно. В среднем за три года урожайность озимой пшеницы варьировала от 2,1 т/га на расстоянии 5Н от ЛП по предшественнику донник (сидерат) до 2,87 на расстоянии 30Н по предшественнику фацелия. В сухостепной зоне каштановых подзоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья различные предшественники оказывают эффективное влияние на поступление в почву органического вещества и урожайность зерновых культур.

Ключевые слова: лесные полосы, предшественники озимой пшеницы, элементы питания пшеницы, урожайность озимой пшеницы.

Цитирование. Семинченко Е. В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественника по мере удаления от лесозащитной полосы. *Известия НВ АУК*. 2020. 2(58). 170-176. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-17.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Дефицит доступной влаги является главным фактором, ограничивающим продуктивность богарного земледелия засушливых регионов Поволжья. Его можно снизить освоением адаптивно-ландшафтных систем земледелия, включающих в себя полезащитные лесные полосы, культурные растения, имеющие средообразующую способность, и технологии их возделывания в севообороте.

Цель исследований – изучить изменение урожайности озимой пшеницы, высеваемой по черному пару и сидеральным парам (овес, донник, фацелия) по мере удаления от лесной полосы.

Материалы и методы. Исследования проводились в Землепользовании «Городищенское» кадастровый номер 34:03:000000:6, в зоне влияния лесных полос на опытном поле Нижне-Волжского НИИСХ. Участок расположен в светло-каштановой подзоне сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья. Территория хозяйства – слабоволнистая равнина. Климат резко континентальный, ГТК=0,5-0,6. Сумма среднесуточных положительных температур воздуха равна 3400-3500 °С. Среднегодовое количество осадков 300-350 мм. Амплитуда минимальных и максимальных температур – 7,8 °С (от +43 °С до -35 °С). Лесная полоса высотой 5 метров, 4-х рядная. В её составе встречается клен остролистный (*Acer platanoides*), вяз обыкновенный (*Ulmus laevis*) уплотнена смородиной золотой (*Ribes aureum*). Почвы низко обеспечены азотом, средне – фосфором и повышено – калием. Содержание гумуса – 1,2-2,0 %, pH=7-8. Опыт закладывался согласно методикам сухостепной зоны Нижнего Повол-

жья. Основная обработка черного пара включает лущение стерни дисковой бороной БДТ-3 на глубину 8-10 см, через 10-15 дней вспашка безотвальным орудием на глубину 25-27 см. Весной проводится боронование в 2 следа. До посева озимой пшеницы черный пар обрабатывается культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см. Сидеральные культуры (овес, донник, фацелия) высевали весной. В июне их дисковали.

Высевали озимую пшеницу Камышанка 6, норма высева 3,8 млн шт/га. Сумма осадков за 2017 – 2019 сельскохозяйственный год составила: 374,9; 393,0 и 387,3 мм против среднемноголетнего значения 339,2 мм.

Результаты и обсуждение. В степных районах Поволжья фактором, определяющим уровень урожайности сельскохозяйственных культур, является влагообеспеченность – содержание доступной влаги в почве и осадки, выпадающие в период вегетации. Так, в среднем за годы исследований запасы продуктивной влаги в 1,0-метровом слое почвы к посеву озимой пшеницы на удалении от ЛП на расстоянии 30Н и составили на черном поле – 53,3 мм; по сидерату (донник) – 33,5 мм; по сидерату (овес) – 40,1 мм; по сидерату фацелия – 34,4 мм. По мере приближения к лесополосе запасы продуктивной влаги уменьшаются. Такая же тенденция прослеживается и на период уборки. В фазу «весеннее отрастание» наоборот запасы продуктивной влаги на расстоянии 5Н от ЛП были наилучшими и составили от 70,4 до 80,8 мм в зависимости от предшественника. По мере удаления от ЛП продуктивная влага в 1-метровом слое почвы уменьшалась.

Исследованиями установлено, что содержание гумуса в слое почвы 0-0,3 м под ЛП находится по предшественнику черный пар – 1,71 %; пар сидеральный (донник) – 1,87 %; пар сидеральный (овес) – 1,81 % и пар сидеральный (фацелия) – 2,23 %. По мере удаления от полевзащитной лесной полосы его количество в пахотном горизонте снижалось.

Рисунок 1 – Запас продуктивной влаги почвы в посевах озимой пшеницы в зависимости от предшественников (среднее за 2017-2019 гг)

Figure 1 – Stock of productive soil moisture in winter wheat crops depending on predecessors (average for 2017-2019)

Рисунок 2 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников (среднее за 2017-2019 гг)

Figure 2 – Winter wheat yield depending on predecessors (average for 2017-2019)

В условиях периодических засух Нижнего Поволжья в почвах преобладают аэробные процессы, которые способствуют образованию нитратного азота, являющегося основной формой питания растений. Так, в среднем за три года, содержание нитратного азота в слое почвы 0- 30 см к посеву озимой пшеницы были ниже оптимальной величины (19,0-21,0 мг/кг) и составили на черном пару – 4,9 мг/ кг; на сидеральном пару (донник) – 5,8мг/кг; пар сидеральный (овес) – 5,37 мг/кг и пар сидеральный (фацелия) – 6,6 мг/кг. Содержание подвижного фосфора к посеву озимой пшеницы в слое почвы 0-30 см превышает уровень оптимальный значений (23-25 мг/кг) и составляет по черному пару – 33,1 мг/ кг; на сидеральном пару (донник) – 33,1мг/кг; пар сидеральный (овес) – 29,8 мг/кг и пар сидеральный (фацелия) – 39,8 мг/кг. Содержание обменного калия к посеву озимой пшеницы в слое почвы 0-30 см также превышает уровень оптимальной величины (320-350 мг/кг) и составило по черному пару –361,2 мг/ кг; на сидеральном пару (донник) – 369,1 мг/кг; пар сидеральный (овес) – 354,8 мг/кг и пар сидеральный (фацелия) – 390,6 мг/кг. На период уборки озимой пшеницы содержание нитратного азота уменьшилось и составило от 2,52 до 3,5 мг/кг в зависимости от предшественника. Содержание подвижного фосфора на период уборки озимой пшеницы также уменьшилось от 24,1 до 27,8 мг/кг, а содержание обменного калия на период уборки озимой пшеницыувеличивалось от 371,9 до 405,7 мг/кг в зависимости от предшественника.

Опытами установлено, что полезащитные лесные полосы положительно влияют на урожайность озимой пшеницы. При этом действие лесного насаждения распространялось на значительном удалении от насаждения.

В среднем за три года урожайность озимой пшеницы на расстоянии 40Н от насаждения составляла 2,3-2,9 т/га в зависимости от сидерального пара, а это на 0,2-0,6 т/га больше, чем на расстоянии 5Н. Анализ данных показал, что наибольший урожай озимой пшеницы обеспечивается на расстоянии 15Н и более метров от лесополосы и наоборот, в близости к лесному насаждению урожайность снижается. Это вызвано затенением растений, а также проявлением конкуренции со стороны лесного насаждения за элементы минерального питания и почвенную влагу.

Выводы. По результатам данных можно сделать выводы:

1. Наличие полезащитных лесных полос позволяет по сравнению с открытым участком накапливать почвенную влагу в 1,5-2,0 раза больше, чем на незащищенном участке.

2. Лесная полоса оказывает большое влияние на содержание гумуса. Перераспределение органических остатков на прилегающей к лесной полосе территории под воздействием различных факторов оказывает дифференцированное влияние на процесс гумусообразования в почве.

3. Урожайность озимой пшеницы, размещенной в районе полезащитной лесополосы в среднем на 0,2-0,6 т/га больше, чем на открытом участке. При этом действие насаждения лучше проявляются на удалении более 15 Н от лесополосы.

Библиографический список

1. Галиченко И. И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Земледелие. 2012. № 1. С. 35-36.
2. Гурин А. Г., Чадаев И. М. Влияние бобовых предшественников на засоренность посевов озимой пшеницы // Земледелие. 2018. №4. С. 22-24.
3. Зеленев А. В., Уришев Р. Х., Семинченко Е. В. Эффективность средств биологизации в полевых севооборотах сухостепной зоны Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2017. №1. С. 63-69.
4. Иванов Е. А., Чибис В. В., Партушин Е. И. Урожайность полевых культур при возделывании в севооборотах лесостепи Западной Сибири // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. №5. С.16-20.
5. Левкина К. В., Михальчева Е. А. Продуктивность сортов озимой твердой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2018. №3. С. 158-165.
6. Сорта яровой пшеницы в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области / А. В. Зеленев, И. Н. Маркова, В. Н. Питоня, П. А. Смутнев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2015. №4. С. 39-45.
7. Урожайность яровой твердой пшеницы в зависимости от гидротермических условий на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В. В. Балашов, А. В. Балашов, К. В. Левкина, К. А. Кудина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2017. №4. С. 29-35.
8. Barlóg P., Hlisnikovský L., Kunzová E. View Correspondence Yield, content and nutrient uptake by winter wheat and spring barley in response to applications of digestate, cattle slurry and NPK mineral fertilizers // Archives of Agronomy and Soil Science. 2019. №15.
9. Drought Priming at Vegetative Growth Stage Enhances Nitrogen-Use Efficiency Under Post-Anthesis Drought and Heat Stress in Wheat / S. Liu, X. Li, D. H. Larsen, X. Zhu, F. Song, F. Liu // Journal of Agronomy and Crop Science. 2017. №203(1). P. 29-40.
10. Effects of Nanochitin on the Enhancement of the Grain Yield and Quality of Winter Wheat / W. Xue, Y. Han, J. Tan, Y. Wang, G. Wang, H. Wang // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. №66 (26). P. 6637-6645.
11. Karimzadeh Soureshjani H., Ghorbani Dehkordi A., Bahador M. Correspondence Temperature effect on yield of winter and spring irrigated crops //Agricultural and Forest Meteorology. 2019. №279(15).
12. Pleskachev Yu.N., Sukhov A. N. ABOUT CROP ROTATIONS IN NIZHNY VOLGA REGION // Agriculture. 2013. № 2. P. 3.
13. Selection of winter wheatpredecessors in cborrotations of tne Volga region forest steppe / A. L Tolgildin, V. L. Morozov, M. I. Podsevalov, Y. M. Isaev, I. A. Toigilina // RESEARCH JOURNAL OF PHARMACEUTICAL, BIOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCES. №6. P. 2203-2209.
14. Zelenev A.V., Pleskachev Y. N., Seminchenko E. V. Crop rotations ensuring the greatest yields under dry conditions of the lower Volga region water – saving irrigation regimes for vegetable crop production under conditions of Volga-Don interfluve // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2018. Том. 13. №3. С. 216-223. DOI: 10.22363/2312-797X-2018-13-3-216-223.

Conclusions. The presence of forest shelter belts makes it possible to accumulate soil moisture 1.5-2.0 times more than in an unprotected area compared to an open area than on an unprotected area.

The forest strip has a great influence on the humus content. Redistribution of organic residues in the territory adjacent to the forest strip under the influence of various factors has a differentiated effect on the process of humus formation in the soil.

Winter wheat yields located in the area of forest shelter belt agree on average 0.2-0.6 t/ha more than in the open area. While the action of shelter is better manifested at a distance of more than 15 m from the forest belt.

Reference

1. Galichenko I. I. Productivity of winter wheat depending on predecessors // Agriculture. 2012. No. 1. P. 35-36.
2. Gurin A. G., Chadayev I. M. The effect of legume precursors on the weediness of winter wheat crops // Agriculture. 2018. No. 4. P. 22-24.
3. Zelenov A. V., Urishev R. Kh., Semichenko E. V. The effectiveness of biologization in field crop rotation of the dry steppe zone of the Lower Volga // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex. 2017. No. 1. P. 63-69.
4. Ivanov E. A., Chibis V. V., Partushin E. I. Yield of field crops during cultivation in crop rotation of the forest-steppe of Western Siberia // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2013. №5. P.16 -20.
5. Levkina K. V., Mikhacheva E. A. Productivity of winter durum wheat varieties on light chestnut soils of the Volgograd region // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex. 2018. No. 3. P. 158-165.
6. Varieties of spring wheat in the dry steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region / A. V. Zelenov, I. N. Markova, V. N. Python, P. A. Smutnev // News of the Lower Volga Agro-University Complex. 2015. No. 4. P. 39-45.
7. Yield of spring durum wheat depending on hydrothermal conditions on light chestnut soils of the Volgograd region / V. V. Balashov, A. V. Balashov, K. V. Levkina, K. A. Kudina // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex. 2017. No. 4. P. 29-35.
8. Barlóg P., Hlisnikovský L., Kunzová E. View Correspondence Yield, content and nutrient uptake by winter wheat and spring barley in response to applications of digestate, cattle slurry and NPK mineral fertilizers // Archives of Agronomy and Soil Science. 2019. №15.
9. Drought Priming at Vegetative Growth Stage Enhances Nitrogen-Use Efficiency Under Post-Anthesis Drought and Heat Stress in Wheat / S. Liu, X. Li, D. H. Larsen, X. Zhu, F. Song, F. Liu // Journal of Agronomy and Crop Science. 2017. №203(1). P. 29-40.
10. Effects of Nanochitin on the Enhancement of the Grain Yield and Quality of Winter Wheat / W. Xue, Y. Han, J. Tan, Y. Wang, G. Wang, H. Wang // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. №66 (26). P. 6637-6645.
11. Karimzadeh Soureshjani H., Ghorbani Dehkordi A., Bahador M. Correspondence Temperature effect on yield of winter and spring irrigated crops //Agricultural and Forest Meteorology. 2019. №279(15).
12. Pleskachev Yu.N., Sukhov A. N. ABOUT CROP ROTATIONS IN NIZHNY VOLGA REGION // Agriculture. 2013. № 2. P. 3.
13. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe / A. L. Tolgildin, V. L. Morozov, M. I. Podsevalov, Y. M. Isaev, I. A. Toigilina // RESEARCH JOURNAL OF PHARMACEUTICAL, BIOLOGICAL AND CHEMICAL SCIENCES. №6. P. 2203-2209.
14. Zelenov A.V., Pleskachev Y. N., Semichenko E. V. Crop rotations ensuring the greatest yields under dry conditions of the lower Volga region water – saving irrigation regimes for vegetable crop production under conditions of Volga-Don interfluvium // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2018. Том. 13. №3. С. 216-223. DOI: 10.22363/2312-797X-2018-13-3-216-223.

Authors Information

Seminchenko Elena Valerievna, researcher, applicant for the laboratory of agroecology and prediction of bio-productivity of agroforestry landscapes of FNU Agroecology RAS, University Avenue 97, 400062, Volgograd, Russia. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3155-9563>. E-mail: eseminchenko@mail.ru

Информация об авторах

Семинченко Елена Валерьевна, научный сотрудник, соискатель лаборатории агроэкологии и прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов ФНУ агроэкологии РАН, проспект Университета 97, 400062, Волгоград, Россия. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3155-9563>. E-mail: eseminchenko@mail.ru