

УДК 633.11:632.931.1

Научная статья



Открытый доступ

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-84-88

В.В. Келер, ✉
С.В. Хижняк,
С.В. Овсянкина,
А.А. Деменева,
Н.В. Шрам,
Э.Д. Машковская,
Т.Г. Овчинникова,
Д.М. Щеклеин

Красноярский государственный
университет, Красноярск,
Российская Федерация

✉ vica_kel@mail.ru

Поступила в редакцию:
28.09.2022

Одобрена после рецензирования:
01.12.2022

Принята к публикации:
01.02.2023

Research article



Open access

DOI: 10.32634/0869-8155-2023-368-3-84-88

Victoria V. Keler,
Sergey V. Khizhnyak,
Sofia V. Ovsyankina,
Alena A. Demeneva,
Nadezhda V. Shram,
Eleonora D. Mashkovskaya,
Tatiana G. Ovchinnikova,
Denis M. Shcheklein

Krasnoyarsk State University, Krasnoyarsk,
Russian Federation

✉ vica_kel@mail.ru

Received by the editorial office:
28.09.2022

Accepted in revised:
01.12.2022

Accepted for publication:
01.02.2023

Влияние различных фонов возделывания на численность и таксономический состав вредителей яровой пшеницы

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Одним из главных факторов получения высоких урожаев высококачественной пшеницы является ее защита от вредителей. Их таксономический состав и численность меняются в зависимости от ареала исследований, фазы вегетации и агротехники — сорта, предшественника, уровня минерального питания, применения инсектицидов и т. д. В связи с вышесказанным целью исследований стал анализ реакции вредителей в агрофитоценозе яровой пшеницы на применение средств интенсификации в условиях степной зоны Красноярского края.

Методы. Экспериментальная часть работы проводилась в 2017–2022 гг. на базе ГСУ Краснотуранского района Красноярского края. В качестве объектов исследований рассматривались 13 сортов мягкой яровой пшеницы. ГСУ Краснотуранского района находится в степной зоне Красноярского края. Эксперимент был заложен по методике госсортоиспытания. В качестве удобрения на основе результатов агрохимического анализа применяли аммиачную селитру (34,4%) 70 кг д. в. на га. Внесения фосфора и калия по результатам почвенного анализа не требовалось. В течение вегетации посевы обрабатывались современными средствами защиты: «Пума Супер 100», «Прозаро Квантум», «Децис Эксперт», «Ультромаг Профи».

Результаты. Установлено, что численность вредителей на паровом предшественнике была выше в 1,42 раза, чем на зерновом. При внесении аммиачной селитры численность насекомых увеличивалась в 1,33 раза по сравнению с неудобренным предшественником. В степной зоне Красноярского края самыми распространенными вредителями мягкой яровой пшеницы являются пшеничный трипс (68,45%), шведская муха (18,99%) и хлебная блошка (12,56%).

Ключевые слова: пшеница, пестициды, гербициды, фунгициды, инсектициды, сорт, удобрения, предшественники, *Triticum aestivum* L., структура урожая

Для цитирования: Келер В.В., Хижняк С.В., Овсянкина С.В., Деменева А.А., Шрам Н.В., Машковская Э.Д., Овчинникова Т.Г., Щеклеин Д.М. Влияние различных фонов возделывания на численность и таксономический состав вредителей яровой пшеницы. *Аграрная наука*. 2023; 368 (3): 84–88, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-84-88>

© Келер В.В., Хижняк С.В., Овсянкина С.В., Деменева А.А., Шрам Н.В., Машковская Э.Д., Овчинникова Т.Г., Щеклеин Д.М.

Effect of crop rotation, pesticides and fertilizers on the abundance and taxonomic composition of spring wheat pests

ABSTRACT

Relevance. One of the main factors in obtaining high yields of high-quality wheat is its protection from pests. Their taxonomic composition and abundance vary depending on the area of research, the phase of vegetation and agricultural technology — variety, predecessor, level of mineral nutrition, use of insecticides, etc. In connection with the above, the purpose of the research was to analyze the response of pests in intensification in the conditions of the steppe zone of the Krasnoyarsk Territory.

Methods. The experimental part of the work was carried out in 2017–2022 on the basis of the GSU of the Krasnoturansky district. 13 varieties of soft spring wheat were considered as objects of research. GSU Krasnoturansky district is located in the steppe zone of the Krasnoyarsk Territory. The experiment was laid according to the method of state variety testing. As a fertilizer, based on the results of agrochemical analysis, ammonium nitrate (34.4%) 70 kg a. i. was used. per ha. According to the results of soil analysis, the introduction of phosphorus and potassium was not required. Predecessors of steam and grain. During the growing season, the crops were treated with modern means of protection.

Results. It was found that the number of pests on the fallow predecessor was 1.42 times higher than on the grain one. When ammonium nitrate is introduced, the number of insects increases by 1.33 times compared with the unfertilized predecessor. In the steppe zone of the Krasnoyarsk Territory, the most common pests of soft spring wheat are wheat thrips, swedish fly and bread flea.

Key words: wheat, pesticides, herbicides, fungicides, insecticides, variety, fertilizers, precursors, *Triticum aestivum* L., crop structure

For citation: Keler V.V., Khizhnyak S.V., Ovsyankina S.V., Demeneva A.A., Shram N.V., Mashkovskaya E.D., Ovchinnikova T.G., Shcheklein D.M. Effect of crop rotation, pesticides and fertilizers on the abundance and taxonomic composition of spring wheat pests. *Agrarian science*. 2023; 368 (3): 84–88, <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2023-368-3-84-88> (In Russian).

© Keler V.V., Khizhnyak S.V., Ovsyankina S.V., Demeneva A.A., Shram N.V., Mashkovskaya E.D., Ovchinnikova T.G., Shcheklein D.M.

Введение / Introduction

Пшеница *Triticum aestivum* L. — это основная зерновая и самая главная стратегическая культура в России и во всем мире [1, 2]. Красноярский край занимает 13,86% территории России, считается крупнейшим сельскохозяйственным регионом Центральной и Восточной Сибири. Его территория простирается почти на 3000 км с севера на юг и 1250 км с запада на восток. Важнейшая задача сельскохозяйственных товаропроизводителей Красноярского края — формирование стабильных урожаев зерна пшеницы.

Одним из главных факторов получения высоких урожаев высококачественной пшеницы является ее защита от вредителей, болезней и сорняков [3–5]. Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций (ФАО) констатирует, что 30–35% урожая пшеницы погибает каждый год из-за вредителей, болезней и сорняков в мире, а в некоторых развивающихся странах этот показатель превышает 50% [6].

Известно, что продуктивность этой культуры определяется изначально сортовыми особенностями и погодными условиями периода вегетации, а затем наличием и количеством патогенов [7, 8]. Их видовой состав и обилие меняются в зависимости от географического положения места исследований, фазы вегетации и условий возделывания (агротехники в широком смысле — сорта, предшественника, уровня минерального питания и т. д.) [9, 10]. В связи с вышесказанным целью исследований стал анализ реакции вредителей в агрофитоценозе яровой пшеницы на применение средств интенсификации в условиях степной зоны Красноярского края.

Материал и методы исследования / Material and methods

Опыты проведены в 2017–2022 гг. в степной зоне Красноярского края на стационаре Краснотуранского государственного сортоучастка.

Объектами эксперимента являлись сорта мягкой яровой пшеницы, которые включены в Госреестр селекционных достижений РФ и допущены к использованию товаропроизводителями в Красноярском крае: Алтайская 70, Алтайская 75, Свирель, Красноярская 12 и Курагинская 2, Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, Памяти Вавенкова.

Опыты были заложены по методике государственного сортоиспытания [11]. Динамику численности вредителей изучали с помощью общепринятых методов энтомологических исследований [12]. Фоны исследований выбраны следующие: паровой и зерновой предшественники; паровой и зерновой предшественники, удобренные аммиачной селитрой; паровой и зерновой предшественники с комплексом пестицидов и паровой

и зерновой предшественники со всеми элементами интенсификации в комплексе.

Зерновой предшественник был представлен агрочерноземом мицеллярно-карбонатным и характеризовался малым содержанием гумуса (4,2%), нейтральной реакцией почвенного раствора (pH_{H_2O} — 6,8), очень низкой обеспеченностью нитратным азотом ($N-NO_3$ — 6,0 мг/кг), очень высоким содержанием подвижного фосфора (P_2O_5 — 187,0 мг/кг) и высоким — обменного калия (K_2O — 169,0 мг/кг).

Паровой предшественник был также представлен агрочерноземом мицеллярно-карбонатным и характеризовался малым содержанием гумуса (4,0%), нейтральной реакцией почвенного раствора (pH_{H_2O} — 6,8), низкой обеспеченностью нитратным азотом ($N-NO_3$ — 12,6 мг/кг), очень высоким содержанием подвижного фосфора (P_2O_5 — 294,0 мг/кг) и высоким — обменного калия (K_2O — 170,0 мг/кг).

По результатам агрохимического анализа почв стационара под предпосевную культивацию была внесена аммиачная селитра (34,4%) в дозе 70 кг д. в. на га. Перед посевом семена были протравлены препаратами «Ломадор» (КС — 0,15 л/т) и «Гаучо Эво» (КС — 1,5 л/т).

В фазу кушения культуры от злаковых и широколистных сорняков применялись гербициды «Велосити Пауэр» (ВДГ — 0,33 л/га) и «БиоПауэр» (ВРК — 0,73 л/га). От листостебельных болезней в фазу появления первого листа применили препарат «Солигор» (КЭ в дозе 0,8 л/га) и от вредителей использовали инсектицид «Децис эксперт» (КЭ — 0,125 л/га) в фазу кушения.

Статистическую значимость различий между вариантами опыта по численности и таксономическому составу вредителей проверяли по критерию χ^2 . В качестве теоретического распределения принимали численность и таксономический состав вредителей, которые наблюдались бы при отсутствии влияния изучаемых факторов (предшественника, удобрения и комплекса пестицидов) на данные показатели, то есть в случае равномерного распределения вредителей по вариантам опыта. В качестве наблюдаемого распределения принимали реальные значения численности вредителей в учетах. В качестве программного обеспечения для сравнения теоретического и наблюдаемого распределения использовали пакет StatSoft STATISTICA 8.0.

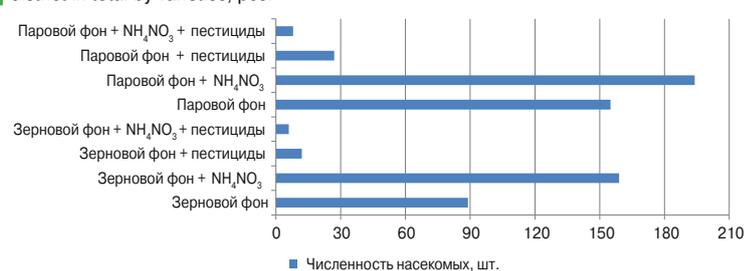
Результаты и обсуждение / Results and discussion

Насекомые-вредители были представлены преимущественно трипсом пшеничным *Haplothrips tritici*, стеблевой хлебной блошкой *Chaetocnema aridula*, *Chaetocnema hortensis* (соответственно, 68,45% и 12,56%) и шведской мухой *Oscinella* sp. (18,99%).

Суммарная численность вредителей в разных вариантах опыта статистически значимо ($p < 0,001$ по критерию χ^2) различалась. Численность вредителей в учетах на паровом и зерновом предшественнике с удобрением и без превышала среднюю численность вредителей по всему опыту, соответственно, в 1,85, 1,08, 2,05 и 2,38 раза. В свою очередь, численность вредителей в вариантах зерновой предшественник с пестицидами, удобренный зерновой предшественник с пестицидами и паровой предшественник с пестицидами и

Рис. 1. Численность вредителей в разных вариантах опыта в Краснотуранском районе в сумме по сортам, шт.

Fig. 1. The number of pests in different variants of the experiment in the Krasnoturansky district in total by varieties, pcs.



удобренный паровой предшественник с пестицидами уступала средней численности вредителей по всему опыту, соответственно, в 7,42, 20,41, 2,72 и 10,20 раза (рис. 1).

Влияние предшественника на численность вредителей было статистически значимым ($p < 0,001$ по критерию χ^2). Оно проявилось в том, что на паровом предшественнике численность вредителей была в 1,42 раза выше, чем на зерновом (рис. 2).

Влияние удобрения на численность вредителей было также статистически значимым ($p < 0,001$ по критерию χ^2) и проявилось в том, что при наличии удобрения численность вредителей была в 1,33 раза выше, чем при отсутствии (рис. 3).

Такие результаты объясняются тем, что усиленное азотное питание влечет за собой истончение клеточных стенок и разжижает клеточный сок. В связи с этим растения, удобренные аммиачной селитрой, становятся более сочными, что способствует быстрому и беспрепятственному проникновению ротовых аппаратов насекомых в клетку и делает культуру более привлекательной в плане питательности. Калий, входящий в состав клеточной стенки, в свою очередь усиливает и повышает ее прочность, следовательно, препятствует повреждению клеточной стенки ротовым аппаратом вредителей. Несмотря на высокое содержание в данных агроценозах калия, доступность его растениям слабая, что обусловлено спецификой погодных условий в районе исследований.

Наиболее сильное влияние на численность вредителей вполне ожидаемо оказали средства защиты растений. В вариантах с применением пестицидов

Рис. 4. Численность вредителей в зависимости от применения средств защиты растений в Краснотуранском районе в сумме по сортам и вариантам, шт.

Fig. 4. The number of pests depending on the use of plant protection products in the Krasnoturansky district in total by varieties and variants, pcs.

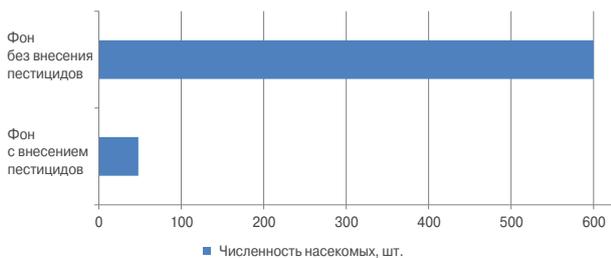


Рис. 5. Численность вредителей в зависимости от применения средств защиты растений и предшественника в Краснотуранском районе в сумме по сортам и вариантам, шт.

Fig. 5. The number of pests depending on the use of plant protection products and their predecessor in the Krasnoturansky district in total by varieties and variants, pcs.

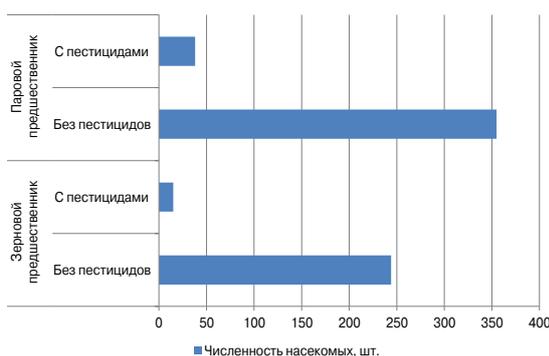


Рис. 2. Численность вредителей в зависимости от предшественника в Краснотуранском районе в сумме по сортам и вариантам, шт.

Fig. 2. The number of pests depending on the predecessor in the Krasnoturansky district in total by varieties and variants, pcs.

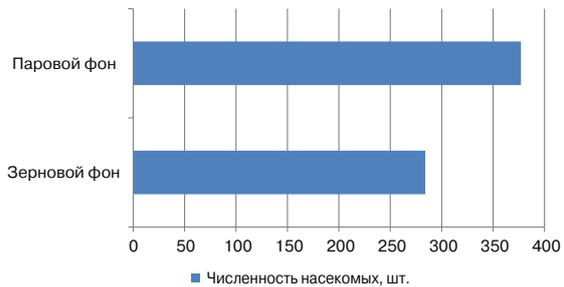


Рис. 3. Численность вредителей в зависимости от удобрения в Краснотуранском районе в сумме по сортам и вариантам, шт.

Fig. 3. The number of pests depending on the fertilizer in the Krasnoturansky district in total by varieties and variants, pcs.



численность вредителей была в 11,32 раза меньше, чем в вариантах без их использования (рис. 4). Как и в случае с предшественниками и удобренным фоном, статистическая значимость эффекта $p < 0,001$.

Эффект средств защиты растений в плане снижения численности вредителей слабо зависел от предшественника и наличия удобрения (рис. 5), в связи с чем статистически значимое взаимодействие факторов «пестициды — предшественник» и «пестициды — удобрение» не выявлено.

В то же время стимулирующий эффект удобрения на численность вредителей зависел от предшественника. Так, на зерновом предшественнике применение удобрения повысило численность вредителей в 1,73 раза, а на паровом — только в 1,12 раза (рис. 6).

Рис. 6. Влияние удобрения на численность вредителей в Краснотуранском районе в сумме по сортам и вариантам в зависимости от предшественника, шт.

Fig. 6. The effect of fertilizer on the number of pests in the Krasnoturansky district in total by varieties and variants, depending on the predecessor, pcs.

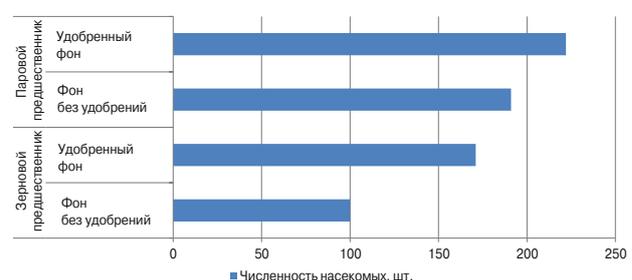


Рис. 7. Таксономический состав вредителей в Краснотуранском районе в разных вариантах в сумме по сортам (в % от общей численности вредителей в каждом варианте)

Fig. 7. Taxonomic composition of pests in Krasnoturansky district in different variants in total by varieties (in % of the total number of pests in each variant)

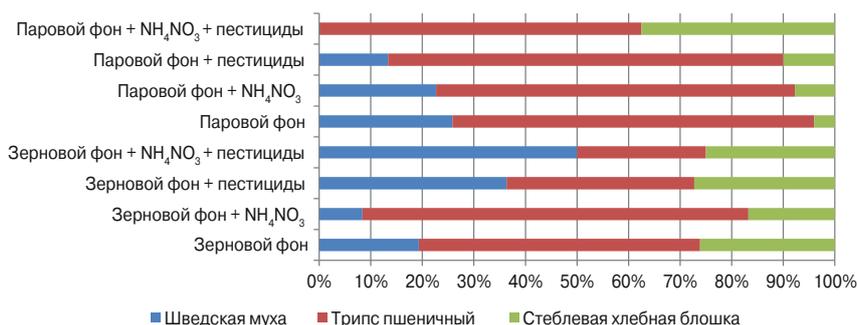


Рис. 8. Таксономический состав вредителей в Краснотуранском районе на паровом и зерновом предшественнике (в % от общей численности вредителей на соответствующем предшественнике)

Fig. 8. Taxonomic composition of pests in the Krasnoturansky district on the steam and grain predecessor (in % of the total number of pests on the corresponding predecessor)

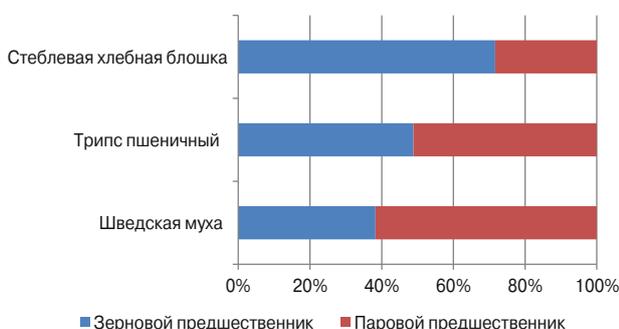
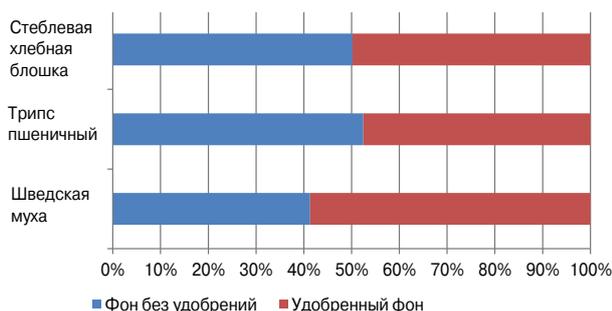


Рис. 9. Таксономический состав вредителей в Краснотуранском районе в зависимости от удобрения (в % от общей численности вредителей в соответствующем варианте)

Fig. 9. Taxonomic composition of pests in the Krasnoturansky district depending on the fertilizer (in % of the total number of pests in the corresponding variant)



Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные.

Все авторы внесли равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ:

Исследование выполнено при финансовой поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках выполнения научных исследований и разработок по проекту № 2022030308327 «Паспортизация и разработка агротехнологий для реализации потенциальной урожайности наилучшего качества новых и перспективных сортов яровой пшеницы по почвенно-климатическим зонам Красноярского края».

Таксономический состав вредителей в Краснотуранском районе статистически значимо ($p < 0,001$) зависит от варианта опыта (рис. 7).

Анализ по критерию χ^2 показал, что эти различия обусловлены предшественником (рис. 8).

Так, на паровом предшественнике отмечено существенное преобладание доли шведской мухи в общем числе вредителей (22,72% против 13,70% на зерновом). В то же время на зерновом предшественнике существенно выше доля стеблевой хлебной блошки (20,37% против 7,05% на

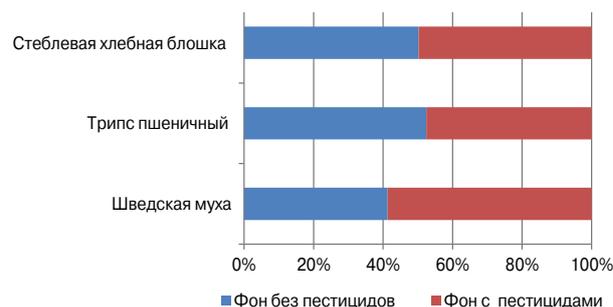
паровом). Различия в таксономическом составе вредителей на паровом и зерновом предшественнике статистически значимы на уровне $p < 0,001$. В то же время ни удобрение, ни СЗР не оказали статистически значимого влияния на таксономический состав вредителей (рис. 9, 10).

Выводы / Conclusion

В степной зоне Красноярского края в агрофитоценозе яровой пшеницы на таксономический состав вредителей статистически значимо оказал влияние предшественник. На паровом фоне преобладала шведская муха, а на зерновом — стеблевая блоха. Установлено, что паровой предшественник способствует увеличению численности фитофагов в 1,42 раза, также их количество повышает внесение аммиачной селитры (в 1,33 раза). Применение полного комплекса пестицидов в данной зоне позволяет в 11,32 раза снизить количество вредителей в посевах районированных сортов мягкой яровой пшеницы.

Рис. 10. Таксономический состав вредителей в Краснотуранском районе в зависимости от применения пестицидов (в % от общей численности вредителей в соответствующем варианте)

Fig. 10. Taxonomic composition of pests in the Krasnoturansky district depending on the use of pesticides (in % of the total number of pests in the corresponding variant)



All authors bear responsibility for the work and presented data.

All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and bear the equal responsibility for plagiarism. The authors declare no conflict of interest.

FUNDING:

The study was carried out with the financial support of the Regional State Autonomous Institution «Krasnoyarsk Regional Fund for Support of Scientific and Scientific-Technical activities» within the framework of research and development under project No. 2022030308327 «Certification and development of agrotechnologies for the realization of the potential yield of the best quality of new and promising varieties of spring wheat in the soil and climatic zones of the Krasnoyarsk Territory».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Kukushkina K.V., Keler V.V., Ovsyankina S.V., Oleynikova E.N., Khizhnyak S.V. Effect of crop rotation on the incidence of soil-borne fungal wheat pathogens. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 848(1): 012180. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/848/1/012180>
2. Дмитриев В.Е., Келер В.В. Интенсификация агротехнологических приемов при выращивании яровой пшеницы в Восточной Сибири. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2007; 7(175): 5–10. eLIBRARY ID: 9505243
3. Wagan E.A., Morio B.A., Abbasi N.H., Sario A., Phulpoto S.H., Jessar I.G. The effect of different fertilizer on aphids populations. *Advances in Life Science and Technology*. 2020; 77. DOI: 10.7176/ALST/77-01
4. Лакхидов А.И. Влияние минеральных удобрений на вредных и полезных насекомых в агроценозах полевых культур. *Вестник защиты растений*. 2005; 2: 45–49.
5. Wuletaw T., Marion H., Leonardo Crespo H., Zakeria K., Mustapha El.B. Wheat Breeding for Resistance to Major Insect Pests. *Agri Res & Tech: Open Access J.* 2021; 25(5): 556321. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2021.25.556321
6. Хилевский В.А. Основные вредители озимой пшеницы в степной зоне Предкавказья. *Символ науки: международный научный журнал*. 2015; 9-2: 42–45. eLIBRARY ID: 24219638
7. Nonci N., Muis A. Pest and diseases control using synthetic and botanical pesticides on several wheat varieties. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*. 2020; 42(3): 533–540
8. Zhang K.-X. et al. Responses of six wheat cultivars (*Triticum aestivum*) to wheat aphid (*Sitobion avenae*) infestation. *Insects*: 2022; 13(6):508. <https://doi.org/10.3390/insects13060508>
9. Keler V.V., Martynova O.V., Demeneva A.A. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020; 32050. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/3/032050>
10. Хилевский В.А. Хлебные пилильщики на зерновых культурах в Ростовской области. *Защита и карантин растений*. 2019; 5: 23–25.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. *Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при М-ве сел. хоз-ва СССР*. Под общ. ред. М. А. Федина. М.: 1985; 267.
12. Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. М: *Россельхозиздат*. 1964; 203.

ОБ АВТОРАХ:

Виктория Викторовна Келер, кандидат сельскохозяйственных наук, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация vica_kel@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4839-9925>

Сергей Витальевич Хижняк, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и природопользования, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация skhizhnyak@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-2583-8857>

София Владимировна Овсянкина, кандидат биологических наук, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация sofi-kras@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2184-6104>

Алена Абду-Хамидовна Деменева, аспирант института агроэкологических технологий, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация AD-enis@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-6674-7495>

Надежда Васильевна Шрам, магистр, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация ndzdsram@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-3415-4716>

Элеонора Дмитриевна Машковская, студент, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация eeshkevich@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7515-9014>

Татьяна Григорьевна Овчинникова, аспирант института агроэкологических технологий, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация tanya.ovg@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3825-1297>

Денис Михайлович Шчеклеин, студент, Красноярский государственный университет, пр. Мира, 90, Красноярск, 660049, Российская Федерация 79131736732@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-3217-1299>

REFERENCES

1. Kukushkina K.V., Keler V.V., Ovsyankina S.V., Oleynikova E.N., Khizhnyak S.V. Effect of crop rotation on the incidence of soil-borne fungal wheat pathogens. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021; 848(1): 012180. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/848/1/012180>
2. Dmitriev V.E., Keler V.V. Intensification of agricultural methods when growing spring wheat in Eastern Siberia. *Siberian Herald of Agricultural Science (Sibirskij vestnik sel'skhozajstvennoj nauki)*. 2007; 7(175): 5–10. eLIBRARY ID: 9505243 (In Russian).
3. Wagan E.A., Morio B.A., Abbasi N.H., Sario A., Phulpoto S.H., Jessar I.G. The effect of different fertilizer on aphids populations. *Advances in Life Science and Technology*. 2020; 77. DOI: 10.7176/ALST/77-01
4. Lakhidov A.I. The effect of mineral fertilizers on harmful and beneficial insects in agroecosystems of field crops. *Plant Protection News*. 2005; 2: 45–49. (In Russian).
5. Wuletaw T., Marion H., Leonardo Crespo H., Zakeria K., Mustapha El.B. Wheat Breeding for Resistance to Major Insect Pests. *Agri Res & Tech: Open Access J.* 2021; 25(5): 556321. DOI: 10.19080/ARTOAJ.2021.25.556321
6. Khilevsky V.A. The main pests of winter wheat in the steppe zone of Pre-Caucasus. *Symbol of science: international scientific journal*. 2015; 9-2: 42–45. eLIBRARY ID: 24219638 (In Russian).
7. Nonci N., Muis A. Pest and diseases control using synthetic and botanical pesticides on several wheat varieties. *AGRIVITA, Journal of Agricultural Science*. 2020; 42(3): 533–540
8. Zhang K.-X. et al. Responses of six wheat cultivars (*Triticum aestivum*) to wheat aphid (*Sitobion avenae*) infestation. *Insects*: 2022; 13(6):508. <https://doi.org/10.3390/insects13060508>
9. Keler V.V., Martynova O.V., Demeneva A.A. Productivity and technological qualities of spring wheat grain in Krasnoyarsk region. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020; 32050. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/677/3/032050>
10. Khilevsky V.A. Wheat stem sawflies on grain crops in the Rostov region. *Zashchita i karantin rastenij*. 2019; 5: 23–25. (In Russian).
11. Methodology of state variety testing of agricultural crops. State Commission on Variety Testing of Agricultural Crops under the Ministry of Agriculture of the USSR. Under the general editorship M. A. Fedin. Moscow: 1985; 267. (In Russian).
12. Osolovskiy G.E. Identification of agricultural pests and signaling the timing of their control. Moscow: *Rosselkhozizdat*. 1964; 203. (In Russian).

ABOUT THE AUTHORS:

Victoria Viktorovna Keler, Candidate of Agricultural Sciences, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation vica_kel@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4839-9925>

Sergey Vitalievich Khizhnyak, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Ecology and Nature Management, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation skhizhnyak@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-2583-8857>

Sofia Vladimirovna Ovsyankina, Candidate of Biological Sciences, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation sofi-kras@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-2184-6104>

Alena Abdu-Khamidovna Demneva, graduate student of the Institute of Agroecological Technologies, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation AD-enis@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-6674-7495>

Nadezhda Vasilievna Shram, Master, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation ndzdsram@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-3415-4716>

Eleonora Dmitrievna Mashkovskaya, Student, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation eeshkevich@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7515-9014>

Tatyana Grigorievna Ovchinnikova, graduate student of the Institute of Agroecological Technologies, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation tanya.ovg@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3825-1297>

Denis Mikhailovich Shcheklein, Student, Krasnoyarsk State University, 90 Mira Ave., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation 79131736732@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-3217-1299>