

**LEVEL OF RESEARCH OF POTENTIAL VARIETIES OF MILLET IN THE
VOLGOGRAD REGION**¹Zelenev A. V., ²Smutnev P. A., ²Neymysheva A. N., ²Karyakin V. V.¹Federal Research Center «Nemchinovka»
Moscow, Russian Federation²Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation
of the Russian Academy of Sciences»
Volgograd, Russian Federation

Corresponding author E-mail: zelenev.a@bk.ru

Received 25.01.2024

Submitted 16.03.2024

Summary

The scientific publication reports the results of a comparative analysis of promising millet varieties based on biometric traits and yield in competitive variety testing, demonstration sowing and the collection of the VIR of the Volgograd region.

Abstract

Introduction. The selection of modern varieties is considered the most important component of agricultural technology for increasing the production of millet grain. **Object.** Samples and varieties of millet that were evaluated in the VIR collection, competitive variety testing and demonstration nursery. **Materials and methods.** The experiment was carried out on chestnut heavy loamy soils, in which the arable layer contained 2.0-2.2 % humus. In the VIR collection, 5 samples of millet were studied: K9880 (Kharkovskoe 87, Ukraine), K10421 (Yubilein, Ukraine), K2049 (Turkey), K1643 (Iran) and K1565 (Azerbaijan). There are 5 varieties in the demonstration sowing: Diana and Kamyshinskoe Yubileinoe (FSC of Agroecology RAS), Kozatske (Ukraine), Kazachye (FSC of Legumes and Cereals), Zolotistoe (FANC of the South-East). In the competitive test – 3 samples: Diana [Saratovskoe yellow x (Saratovskoe 10 x Volgogradskoe 4)], M-81-67-09 (K9980 x Kamyshinskoe 98) and [K8982 x (Sangvineum 7 x Saratovskoe 8)] x Saratovskoe 10. Saratov yellow (FANC South-East) was the standard. **Results and conclusions.** In the competitive variety testing, the tallest millet plants were formed in the sample Kamyshinskoe 98 x K9980 (M-81-67-09) – 79.2 cm, the longest panicle and the largest number of internodes were observed in the sample (Volgogradskoe 4 x Saratovskoe 10) x Saratovskoe yellow (Diana), respectively 20.9 cm and 5.8 pieces. The same sample provided the highest yield – 1.31 t/ha. In the demonstration sowing, the tallest plants and the longest panicle were observed in the Zolotistoe variety, 89.0 and 27.9 cm, respectively. The largest number of internodes and yield were provided by the Diana variety, 5.8 pieces and 1.25 t/ha, respectively. In the VIR collection nursery, the maximum yield of millet was achieved in sample K9880 – 1.91 t/ha. The data collected as a result of scientific research presents the predicted success in growing Diana millet in the Volgograd region.

Keywords: millet yield, biometric indicators of millet, sowing millet, millet varieties.

Citation. Zelenev A. V., Smutnev P. A., Neymysheva A. N., Karyakin V. V. Level of research of potential varieties of millet in the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2024. 2(74). 52-60 (in Russian). DOI:10.32786/2071-9485-2024-02-06.

Author's contribution. All authors were directly involved in the planning, execution or analysis of the study and also reviewed and approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 631.526.32:633.17(470.45)

**УРОВЕНЬ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ СОРТОВ ПОСЕВНОГО ПРОСА
В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**¹Зеленев А. В., доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник²Смутнев П. А., кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий агроном-селекционер²Неймышева А. Н., старший агроном-селекционер²Карякин В. В., агроном-селекционер¹Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»

г. Москва, Российская Федерация

²Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН
г. Волгоград, Российская Федерация

Актуальность. Селекция современных сортов считается важнейшим компонентом агротехнологии для увеличения производства зерна посевного проса. **Объект.** Образцы и сорта проса, которые оценивались в коллекции ВИР, конкурсном сортоиспытании и демонстрационном питомнике. **Материалы и методы.** Эксперимент проводили на каштановых тяжелосуглинистых почвах, в кото-

рых в пахотном слое содержалось 2,0-2,2 % гумуса. В коллекции ВИР изучали 5 образцов проса: K9880 (Харьковское 87, Украина), K10421 (Юбилейное, Украина), K2049 (Турция), K1643 (Иран) и K1565 (Азербайджан). В демонстрационном посеве – 5 сортов: Диана и Камышинское Юбилейное (ФНЦ агроэкологии РАН), Козацьке (Украина), Казачье (ФНЦ зернобобовых и крупяных культур), Золотистое (ФАНЦ Юго – Востока). В конкурсном испытании – 3 образца: Диана [Саратовское жёлтое х (Саратовское 10 х Волгоградское 4)], М-81-67-09 (K9980 х Камышинское 98) и [K8982 х (Сангвинеум 7 х Саратовское 8)] х Саратовское 10. Саратовское жёлтое (ФАНЦ Юго-Востока) было стандартом. **Результаты и выводы.** В конкурсном сортоиспытании наиболее высокие растения проса формировались у образца Камышинское 98 х K9980 (М-81-67-09) – 79,2 см, самая длинная метёлка и наибольшее количество междоузлий наблюдались у образца (Волгоградское 4 х Саратовское 10) х Саратовское жёлтое (Диана), соответственно 20,9 см и 5,8 штук. У этого же образца обеспечивалась самая высокая урожайность – 1,31 т/га. В демонстрационном посеве наиболее высокие растения и длинная метёлка отмечались у сорта Золотистое, соответственно 89,0 и 27,9 см. Самое большое количество междоузлий и урожайность обеспечивались у сорта Диана, соответственно 5,8 штук и 1,25 т/га. В коллекционном питомнике ВИР максимальная урожайность проса обеспечивалась у образца K9880 – 1,91 т/га. Собранные в результате научных исследований данные представляют прогнозируемый успех при выращивании проса Диана в Волгоградском регионе.

Ключевые слова: урожайность проса, биометрические показатели проса, посевное просо, сорта проса.

Цитирование. Зеленев А. В., Смутнев П. А., Неймышева А. Н., Карякин В. В. Уровень исследований потенциальных сортов посевного проса в Волгоградской области. *Известия НВ АУК.* 2024. 2(74). 52-60. DOI: 10.32786/2071-9485-2024-02-06.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Вследствие собственных унифицированных физиологических отличительных признаков посевное просо обладает лидирующим положением в кругу культур, возделываемых в России на крупу. Это один из самых стратегически важных видов злаков, к которому население планеты обращает взор во время нехватки производства зерна. Эта сельхозкультура характеризуется сравнительно стабильной и повышенной урожайностью. Из-за раннего срока созревания оно лучше иных злаковых подходит для регионов, имеющих засушливый климат. Кроме засухоустойчивости и раннеспелости, просо обладает несколькими нужными экономическими и генетическими признаками, которые отличают данную культуру от иных хлебных злаков: защищённость от возбудителей заболеваний, максимальный показатель воспроизводства и, самое значительное, оно представляет основу пищи для человека и животных [1-5].

Произведённое в результате зернопереработки пшено характеризуется отменной палитрой вкуса и пищевой ценностью. Просяная крупа содержит до 3,5% жира, что уступает только крупам из кукурузы и овса, до 12% белка, что почти равно манке, и более 30 % крахмала, что не уступает другим злаковым крупам.

Посевное просо представляет собой не только уникальную продовольственную, но и кормовую сельхозкультуру. Солома данной культуры с удовольствием употребляется домашним скотом, ощутимо превышает солому овса и пшеницы по обеспечению питательными веществами. Во время уборки урожая она сохраняется отчасти зелёной и содержит больше витамина А, чем солома иных хлебных злаков. 1 кг этого кормового продукта содержит 0,51 кормовой единицы и по своим свойствам напоминает сено, выращенное на пастбище [6].

Посевные площади проса в России за 20-летний период с 2010 по 2022 годы сократились в 2,2 раза или на 54,5%. Они в 2021 году равнялись 294,8 тыс. га, в 2022 году – 237,2 тыс. га, что привело к снижению посевных площадей на 57,6 тыс. га или 19,5%. Однако валовые сборы данной культуры за период с 2010 по 2022 годы выросли в 2,3 раза или на 1753,5 тыс. га. В 2021 году валовый сбор зерна проса составлял 4009,2 тыс. га, в 2022 году – 3652,8 тыс. га, что снизило его на 356,4 тыс. га или 8,9%. Урожайность проса в России с 2010 по 2022 годы выросла в 2,0 раза или на 97,4%. В 2021 году данный показатель составлял 13,6 ц/га, в 2022 году – 15,4 ц/га, что повысило урожайность на 1,8 ц/га или 13,2% [7].

В Волгоградской области посевные площади проса посевного за 2021 год составили 39,6 тыс. га, за 2022 год – 14,3 тыс. га, что снизило этот показатель в 2,8 раза или на 25,3 тыс. га. Валовые сборы данной культуры также снизились в 2022 году до 168,7 тыс. ц по сравнению с 483,1 тыс. ц в 2021 году или на 314,4 тыс. га и 65,1%. Урожайность в регионе этой крупяной культуры в 2021 году составляла 12,2 ц/га, в 2022 году – 11,8 ц/га, что снизило её на 0,4 ц/га или 3,3% [8, 9].

Сорт представляет собой сугубо экономически выгодное средство ради наращивания урожайности посевного проса. В сортоизучении всех видов сельхозкультур единственной задачей представляется выведение ранее неизвестных линий, приспособленных к различным требованиям агроландшафта в комплексе с остальными продуктивными качествами. Селекционирование современных сортов считается решающим компонентом в агротехнологии увеличения производства зерновой продукции данной сельхозкультуры [10, 11].

Цель исследовательской работы – обследование, а также подбор образцов и сортов проса с различным ассортиментом свойств, обладающих рекордной продуктивностью и в полном объёме приспособленных к климату и почвам Волгоградского региона.

Материалы и методы. В 2020-2022 годах в ФНЦ агроэкологии РАН проводили эксперимент. Объект изучения – образцы и сорта проса посевного, которые оценивались в коллекции ВИР, конкурсном сортоиспытании и демонстрационном питомнике.

Для сухостепной зоны характерны каштановые среднемощные тяжелосуглинистые почвы, каковые и были на опытном участке. Они характеризовались в пахотном слое содержанием гумуса 2,0-2,2%, гидролизующего азота по Корнфилду – 9,16-9,48 мг/100 г, подвижного калия и фосфора по Мачигину, соответственно 32,96-33,42 и 2,29-2,65 мг/100 г абсолютно-сухой почвы. Реакция почвенного раствора pH равнялась 7,4. В 2019-2020 сельскохозяйственном году выпало 284,0 мм осадков, в 2020-2021 году – 429,3 мм и в 2021-2022 году – 405,0 мм. Среднегодовых осадков в сумме выпадало 342,2 мм.

В коллекции ВИР материалом с целью реализации научных изысканий предназначались 5 образцов посевного проса: K9880 (Харьковское 87, Украина), K10421 (Юбилейное, Украина), K2049 (Турция), K1643 (Иран) и K1565 (Азербайджан). Располагался эксперимент на делянках площадью 2 м². Стандарт – сорт Саратовское жёлтое, каковой сеялся после 9 номеров. Способ посева – широкорядный.

В демонстрационном посеве материалом с целью реализации научных изысканий предназначались 5 сортов посевного проса: ранее неизвестный сорт Диана, предоставленный в Госкомиссию по испытанию сортов в 2022 году (ФНЦ агроэкологии РАН), Камышинское Юбилейное (ФНЦ агроэкологии РАН), Козацьке (Украина), Казачье (ФНЦ зернобобовых и крупяных культур), Золотистое (ФАНЦ Юго – Востока) и стандарт Саратовское жёлтое (ФАНЦ Юго-Востока). Располагался эксперимент на участке с делянками 9 м². Способ посева – обычный рядовой.

В конкурсном испытании познавались 3 подающих надежды образца посевного проса: Диана [Саратовское жёлтое х (Саратовское 10 х Волгоградское 4)], М-81-67-09 (K9980 х Камышинское 98) и [K8982 х (Сангвинеум 7 х Саратовское 8)] х Саратовское 10, каковые отличались большой производительностью, современными технологическими характеристиками крупы и зерна, неустойчивостью к засухе. Сорт Саратовское жёлтое (ФАНЦ Юго – Востока) был стандартом. Располагался эксперимент на делянках площадью 24 м². Способ посева – обычный рядовой. Повторность – четырёхкратная.

Посевное просо выращивали по традиционной для сухостепной зоны каштановых почв технологии. Контроль за ростом растений, фиксация, сбор снопов и уборка с делянок выполнялись согласно методическим положениям Государственного сортоиспытания сельхозкультур. Статистическая обработка данных – с применением дисперсионного анализа Statistica 10.

Результаты и обсуждение. В период вегетации посевного проса за 2020-2022 годы отмечались характерные особенности метеорологических явлений (рисунок 1).

Анализ рисунка 1 показывает, что годы исследований в период вегетации посевного проса были неодинаковыми по погодным явлениям. Максимальное фактическое выпадение осадков обеспечивалось при выращивании культуры в 2021 году – 89,5 мм, минимальное в 2020 году – 31,4 мм, что было, соответственно, меньше среднемноголетнего количе-

ства осадков на 53,6 и 111,7 мм или 37,5 и 78,1%. Выпадение фактических осадков в 2022 году было на 67,2 мм меньше среднемноголетнего значения и равнялось 75,9 мм. Среднемноголетние атмосферные осадки за сезон роста проса составляли 143,1 мм. Минимальная фактическая среднемесячная атмосферная температура за сезон роста проса обеспечивалась в 2020 году – $+23,6^{\circ}\text{C}$, максимальная в 2021 году – $+25,1^{\circ}\text{C}$, что было, соответственно, больше среднемноголетней температуры на $+3,7$ и $+5,2^{\circ}\text{C}$ или 18,6 и 26,1%. В 2022 году среднемесячная фактическая температура воздуха составляла $+24,0^{\circ}\text{C}$, что также было больше среднемноголетней температуры на $+4,1^{\circ}\text{C}$ или 20,6%. Среднемноголетняя температура воздуха за период вегетации проса составляла $19,9^{\circ}\text{C}$. Максимальная фактическая сумма активных температур за вегетационный период посевного проса обеспечивалась в 2021 году – $2311,1^{\circ}\text{C}$, минимальная в 2020 году – $2171,5^{\circ}\text{C}$. В 2022 году сумма активных температур составляла $2214,0^{\circ}\text{C}$. Гидротермические коэффициенты в период вегетации проса характеризовали климат как сухой, меньше 0,4. Максимальный фактический ГТК обеспечивался в 2021 году – 0,39, минимальный в 2020 году – 0,26. В 2022 году показатель ГТК соответствовал 0,34.

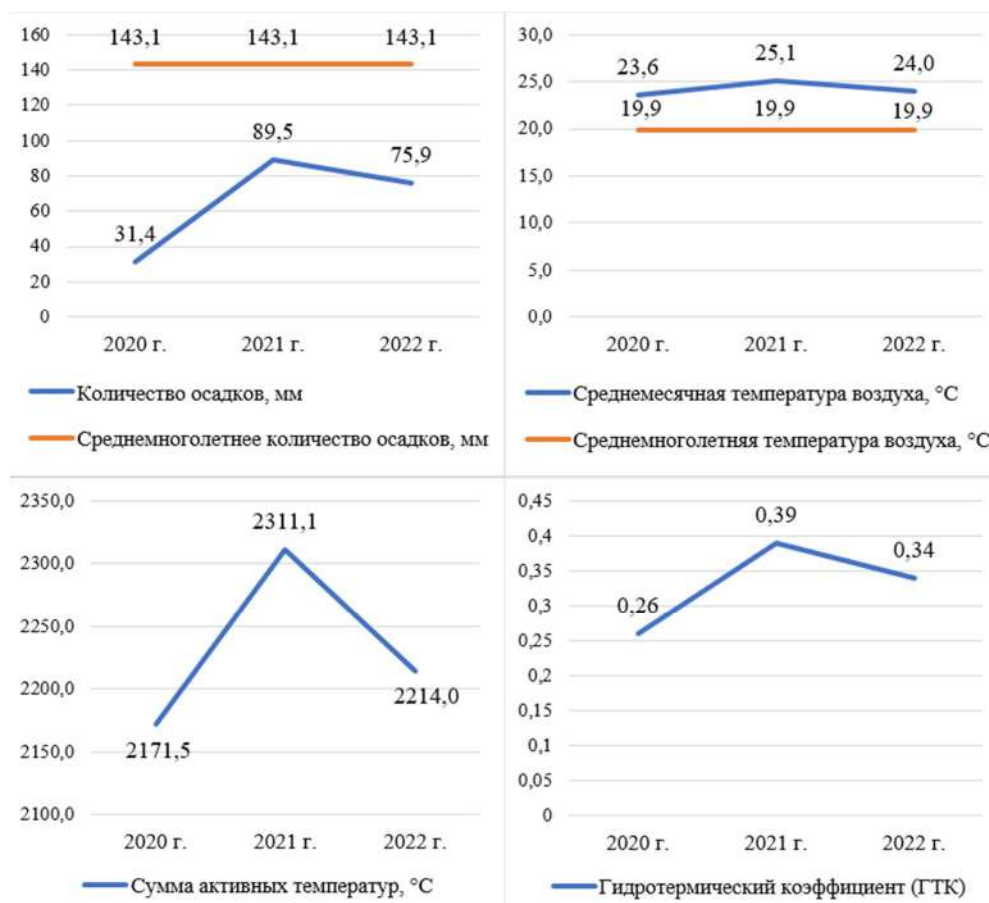


Рисунок 1 – Особенности метеорологических явлений в течение вегетации посевного проса
Figure 1 – Features of meteorological phenomena during the growing season of millet

Согласно предыдущим экспериментам, наследственный материал подавляющей части образцов посевного проса, диаметрально противоположных по метрическим показателям – высоте растений, длине метёлки и количеству междоузлий, варьирует по ограниченному количеству ключевых наследственных факторов в генетической структуре, следящих за любым из перечисленных показателей. Оттого таковые особенности могут распространяться от одного генетически идентичного образца к иным посредством скрещивания [12]. В нашем опыте региональные сорта посевного проса по-разному воздействовали на параметры биометрии растений (рисунок 2).

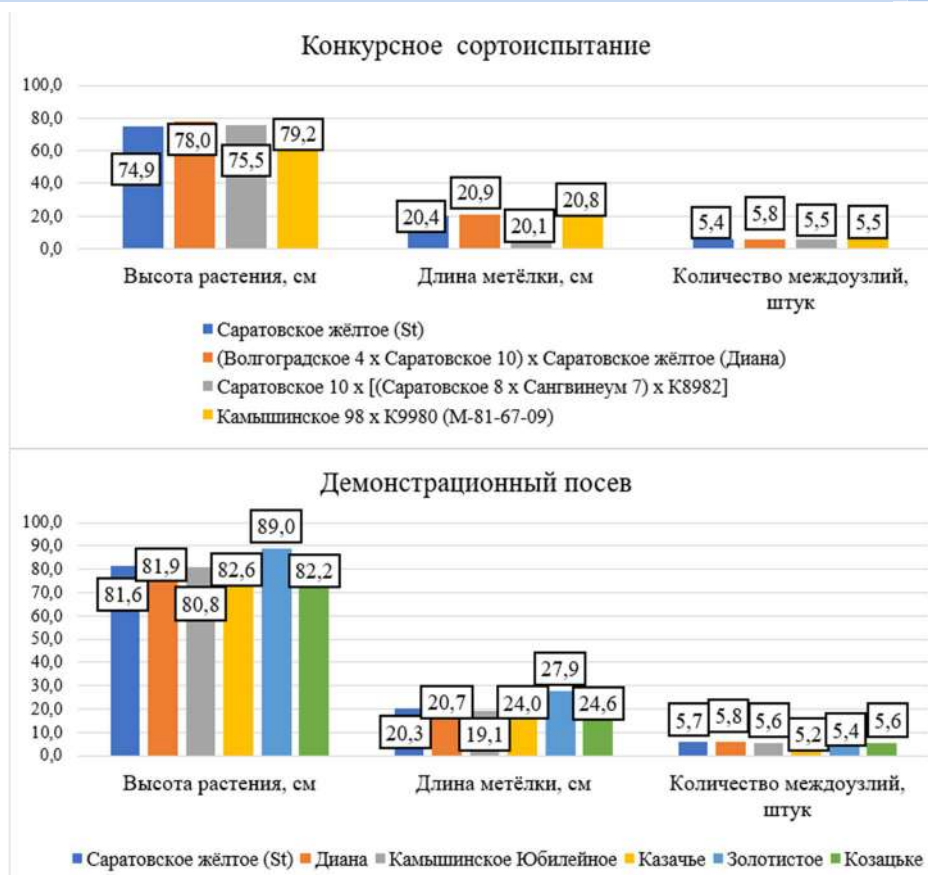


Рисунок 2 – Биометрические данные сортов посевного проса в демонстрационном посеве и конкурсном сортоиспытании (среднее за 2020-2022 годы)

Figure 2 – Biometric data of millet varieties in demonstration sowing and competitive variety testing (average for 2020-2022)

Анализ рисунка 2 позволяет сделать вывод, что в конкурсном сортоиспытании самые низкие растения проса формировались у сорта-стандарта Саратовское жёлтое – 74,9 см, наиболее высокие – 79,2 см у образца М-81-67-09 (K9980 x Камышинское 98), что было на 4,3 см выше, чем у самого плохого варианта. У сортообразцов [K8982 x (Сангвинеум 7 x Саратовское 8)] x Саратовское 10 и (Волгоградское 4 x Саратовское 10) x Саратовское жёлтое (Диана) высота растений соответствовала, соответственно 75,5 и 78,0 см, что было выше стандарта на 0,6 и 3,1 см или 0,8 и 4,1%. Самая короткая метёлка – 20,1 см, обеспечивалась у образца [K8982 x (Сангвинеум 7 x Саратовское 8)] x Саратовское 10, что сократилось на 1,5% по сравнению с Саратовским жёлтым (St). Остальные образцы показали превышение этого показателя по сравнению со стандартом: М-81-67-09 (K9980 x Камышинское 98) на 2,0% и Диана [Саратовское жёлтое x (Саратовское 10 x Волгоградское 4)] на 0,5 см или 2,4%. По количеству междоузлий все образцы проса превалировали Саратовское жёлтое (St): на 1,8% [K8982 x (Сангвинеум 7 x Саратовское 8)] x Саратовское 10 и М-81-67-09 (K9980 x Камышинское 98), а (Волгоградское 4 x Саратовское 10) x Саратовское жёлтое (Диана) на 7,4%.

В демонстрационном посеве сорта проса превысили Саратовское жёлтое (St) по высоте растений, за исключением Камышинского Юбилейного, каковой проигрывал контролю на 1,0%. Наиболее высокорослые культуры – 89,0 см, обеспечивались у Золотистого, что на 9,1% больше контроля. У Казачье, Дианы и Козацьке высота растений составляла, соответственно 81,9; 82,2 и 82,6 см, что было выше стандарта на 0,3; 0,6 и 1,0 см. Высота растений у Саратовского жёлтого (St) обеспечивалась на уровне 81,6 см. По длине метёлки проса также сорта превысили стандарт, за исключением сорта Камышинское Юбилейное, который уступал ему на 5,9%. Наиболее длинная метёлка отмечена у сорта Золотистое – 27,9 см, что выше стандарта на 37,4%. У сортов Диана, Казачье и Козацьке

этот показатель составлял, соответственно 20,7; 24,0 и 24,6 см, что было выше стандарта на 2,0; 18,2 и 21,2%. Длина метёлки у сорта-стандарта обеспечивалась на уровне 20,3 см. Количество междоузлий у всех сортов проса было меньше, чем у сорта-стандарта. И только сорт Диана превосходил по этому показателю Саратовское жёлтое (St) на 1,7%. Количество междоузлий у стандарта равнялось 5,7 шт.

Урожайность представляет собой наиболее первостепенный показатель при анализе экономической значимости образцов и сортов посевного проса. Поэтому работа селекционеров на этот параметр представляется доминирующей в процессе выведения ранее не встречавшихся сортов данной сельхозкультуры [13, 14, 15]. В наших экспериментах показана урожайность образцов и сортов проса на рисунках 3, 4, 5.



Рисунок 3 – Урожайность сортов и образцов проса в конкурсном сортоиспытании, т/га
Figure 3 – Yield of varieties and samples of millet in competitive variety testing, t/ha

Анализ рисунка 3 показывает, что в конкурсном сортоиспытании наиболее высокая урожайность посевного проса обеспечивалась у образцов и сортов в 2022 году – 0,98-1,30 т/га, самая низкая в 2021 году – 0,63-1,03 т/га. В 2020 году урожайность образцов и сортов колебалась от 0,65 до 1,23 т/га. В среднем показателе образец местного происхождения (Волгоградское 4 x Саратовское 10) x Саратовское жёлтое (Диана) первенствовал по урожайности, которая составляла 1,31 т/га, что было выше на 72,4% стандарта. Сортообразцы [К8982 x (Сангвинеум 7 x Саратовское 8)] x Саратовское 10 и М-81-67-09 (К9980 x Камышинское 98) в свою очередь заметно превалировали по урожайности над сорто-стандартом, соответственно на 25,0 и 28,9%.



Рисунок 4 – Урожайность перспективных сортов проса в демонстрационном посеве, т/га
Figure 4 – Yield of promising millet varieties in demonstration sowing, t/ha

Анализ рисунка 4 позволяет сделать вывод, что в демонстрационном посеве наибольшая урожайность посевного проса поддерживалась у сортов в 2022 году – 1,24-1,63 т/га, самая низкая в 2021 году – 0,23-0,55 т/га. В 2020 году урожайность сортов колебалась от 0,62 до 1,55 т/га. В среднем значении сорт местного происхождения Диана превентствовал по урожайности, которая составляла 1,25 т/га, что было выше стандартного сорта Саратовское жёлтое на 71,2%. Сорта Козацьке, Казачье и Камышинское Юбилейное в свою очередь явно доминировали по урожайности над стандартным сортом, соответственно на 16,4; 27,4 и 32,9%. И лишь один сорт Золотистое сравнялся со стандартом по урожайности – 0,81 т/га против 0,73 т/га.

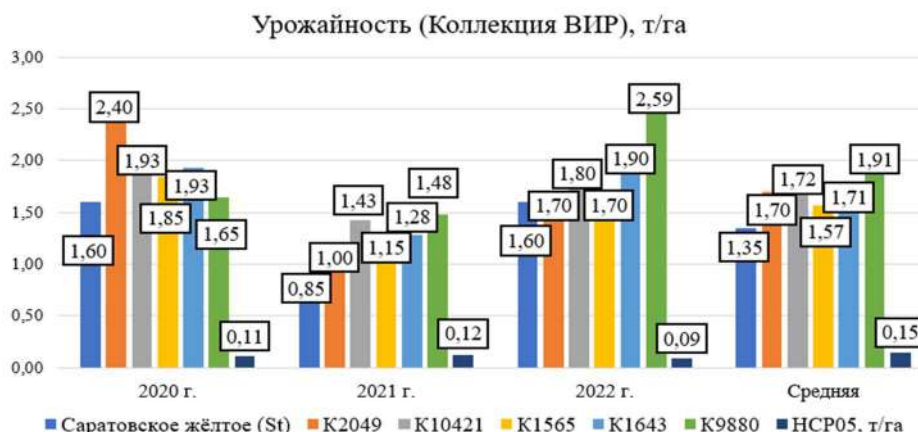


Рисунок 5 – Урожайность перспективных сортов и образцов проса в коллекции ВИР, т/га
Figure 5 – Yield of promising varieties and samples of millet in the VIR collection, t/ha

Анализ рисунка 5 позволяет сделать вывод, что в коллекционном питомнике ВИР максимальная урожайность проса обеспечивалась у образцов и сортов в 2022 и 2020 годах, соответственно 1,6-2,59 и 1,6-2,4 т/га, минимальная в 2021 году – 0,85-1,48 т/га. В среднем образец K9880 занял первое место по урожайности, которая составила 1,91 т/га, что на 41,5% выше, чем у стандартного сорта Саратовское жёлтое. Урожайность образцов K1565, K2049, K1643 и K10421, соответственно, составляла 1,57; 1,70; 1,71 и 1,72 т/га, что в свою очередь заметно превалировало относительно стандарта на 16,3; 25,9; 26,7 и 27,4%. Урожайность сорта Саратовское жёлтое (St) поддерживалась на уровне 1,35 т/га.

Выводы. Выполненные на почвах каштанового типа изыскания подтвердили, что в коллекционном питомнике ВИР максимальную урожайность в среднем поддерживал образец посевного проса K9880, выведенный в Украине. Особенно подающим надежды для выращивания показал себя сорт Диана местной селекции ФНЦ агроэкологии РАН, опережающий стандарт по многочисленным критериям и соответствующий сегодняшним параметрам аграрного производства. Собственно этот сорт возглавил список по урожайности между образцами и сортами в конкурсном испытании и демонстрационном посеве и, в свою очередь, выдался наилучшим образом приспособленным к региональным почвенным и климатическим особенностям.

Conclusions. Research carried out on chestnut-type soils confirmed that in the VIR collection nursery the maximum yield on average was maintained by the millet sample K9880, bred in Ukraine. The variety Diana, a local selection of the Federal Scientific Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences, has shown itself to be especially promising for cultivation; it is ahead of the standard in terms of numerous criteria and corresponds to today's parameters of agricultural production. Actually, this variety topped the list in terms of yield between samples and varieties in competitive testing and demonstration sowing and, in turn, turned out to be best adapted to regional soil and climatic characteristics.

Библиографический список

1. Митрофанов Д. В., Ткачёва Т. А. Влияние лимитирующих факторов на продуктивность проса в севооборотах на южных чернозёмах Оренбургского Предуралья. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 1 (69). С. 217-228.
2. Петров Н. Ю., Калмыкова Е. В., Захарова Е. А. и др. Новые элементы в технологии выращивания проса в Волгоградской области. Известия Оренбургского ГАУ. 2019. № 3 (77). С. 71-73.

3. Прилепина Е. Е. Возделывание проса в условиях Волгоградской области. Наука и молодёжь: новые идеи и решения: материалы XIV Международной науч.-практ. конференции молодых исследователей. Волгоград, 2020. С. 242-243.
4. Хамокова И. М. Просо: состояние изученности некоторых элементов технологии. Зернобобовые и крупяные культуры. 2022. № 3 (43). С. 57-65.
5. Baranovsky A. V., Sadovoy A. S., Kapustin S. I., et al. Characteristics of consumptive water use of millet and sorghum depending on the sowing time in dry conditions of steppe zone. International Journal of Ecosystems and Ecology Science. 2022. Vol. 12. № 1. Pp. 1-6.
6. Долинный Ю. Ю., Коберницкий В. И., Коконов С. И. Оценка коллекционных образцов проса по качественным показателям в условиях Северного Казахстана. Аграрная Россия. 2022. № 10. С. 8-12.
7. Лозина Н. А., Зотиков В. И. Изменчивость элементов продуктивности проса в результате применения микроудобрений. Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 4 (40). С. 46-52.
8. Зеленев А. В., Неймышева А. Н., Карякин В. В. и др. Состояние изученности перспективных сортов проса посевного в Нижнем Поволжье. Аграрная Россия. 2023. № 10. С. 19-24.
9. Петров Н. Ю., Захарова Е. А., Федоренко И. С. Эффективность применения биопрепаратов при выращивании проса в Волгоградской области. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 1 (53). С. 67-72.
10. Тихонов Н. П., Тихонова Т. В., Милкин А. А. Адаптивность и урожайность сортов проса селекции ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 4 (28). С. 78-82.
11. Шукис Е. Р., Чеботарёв А. П., Жаркова С. В. Создание сортов проса посевного для Алтайского края. Вестник Алтайского ГАУ. 2022. № 10 (216). С. 5-12.
12. Сокурова Л. Х. Морфобиологические особенности и селекционная ценность коллекции проса в условиях степной зоны Кабардино-Балкарии. Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 3 (27). С. 67-71.
13. Антимонов О. Н., Антимонов А. К., Сыркина Л. Ф. и др. Оценка адаптивного потенциала сортов проса посевного в конкурсном испытании по признаку «Урожайность зерна». Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 2 (4). С. 717-721.
14. Скороходов В. Ю. Формирование урожайности проса в зависимости от предшественников и гидро-термического стресса Южного Урала. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 2 (70). С. 230-238.
15. Solonkin A. V., Sukhareva E. P., Belikina A. V. Seed production techniques for enhancing millet yields in chestnut soils of the Lower Volga region. Research on Crops. 2023. Vol. 24. № 3. Pp. 500-505.

References

1. Mitrofanov D. V., Tkacheva T. A. The influence of limiting factors on the productivity of millet in crop rotations on the southern chernozems of the Orenburg Cis-Urals. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. 2023. № 1 (69). Pp. 217-228.
2. Petrov N. Yu., Kalmykova E. V., Zakharova E. A., et al. New elements in the technology of millet cultivation in the Volgograd region. Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. 2019. № 3 (77). Pp. 71-73.
3. Prilepina E. E. Cultivation of millet in the Volgograd region. Science and youth: new ideas and solutions: materials of the XIV International Scientific conference of young researchers. Volgograd, 2020. Pp. 242-243.
4. Khamokova I. M. Millet: state of knowledge of some elements of technology. Leguminous and cereal crops. 2022. № 3 (43). Pp. 57-65.
5. Baranovsky A. V., Sadovoy A. S., Kapustin S. I. et al. Characteristics of consumptive water use of millet and sorghum depending on the sowing time in dry conditions of steppe zone. International Journal of Ecosystems and Ecology Science. 2022. Vol. 12. № 1. Pp. 1-6.
6. Dolinny Yu. Yu., Kobernitsky V. I., Kokonov S. I. Evaluation of collection samples of millet according to quality indicators in the conditions of Northern Kazakhstan. Agrarian Russia. 2022. № 10. Pp. 8-12.
7. Lozina N. A., Zotikov V. I. Variability of millet productivity elements as a result of the use of microfertilizers. Leguminous and cereal crops. 2021. № 4 (40). Pp. 46-52.
8. Zelenov A. V., Neymysheva A. N., Karyakin V. V. et al. State of knowledge of promising varieties of millet in the Lower Volga region. Agrarian Russia. 2023. № 10. Pp. 19-24.
9. Petrov N. Yu., Zakharova E. A., Fedorenko I. S. Efficiency of using biological products when growing millet in the Volgograd region. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. 2019. № 1 (53). Pp. 67-72.
10. Tikhonov N. P., Tikhonova T. V., Milkin A. A. Adaptability and productivity of millet varieties selected by the Federal State Budgetary Institution "Research Institute of Agriculture of the South-East". Leguminous and cereal crops. 2018. № 4 (28). Pp. 78-82.
11. Shukis E. R., Chebotarev A. P., Zharkova S. V. Creation of millet varieties for the Altai Territory. Bulletin of Altai State Agrarian University. 2022. № 10 (216). Pp. 5-12.
12. Sokurova L. Kh. Morphobiological features and breeding value of a millet collection in the conditions of the steppe zone of Kabardino-Balkaria. Leguminous and cereal crops. 2018. № 3 (27). Pp. 67-71.
13. Antimonova O. N., Antimonov A. K., Syrkina L. F. et al. Assessment of the adaptive potential of millet varieties in a competitive test on the basis of "Grain Yield". Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2018. Vol. 20. № 2 (4). Pp. 717-721.
14. Skorokhodov V. Yu. Formation of millet yield depending on predecessors and hydrothermal stress of the Southern Urals. Proceedings of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. 2023. № 2 (70). Pp. 230-238.
15. Solonkin A. V., Sukhareva E. P., Belikina A. V. Seed production techniques for enhancing millet yields in chestnut soils of the Lower Volga region. Research on Crops. 2023. V. 24. № 3. Pp. 500-505.

Информация об авторах

Зеленев Александр Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории сортовых технологий озимых зерновых культур и систем применения удобрений ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» (Российская Федерация, 143026, г. Москва, Большой Бульвар, 30с1, Инновационный центр Сколково), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922>, e-mail: Zelenev.A@bk.ru

Смутнев Павел Анатольевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий агроном-селекционер лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 97), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4958-4946>, e-mail: smut-pavel@yandex.ru

Неймышева Алла Николаевна, старший агроном-селекционер лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 97), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9261-8016>, e-mail: alla.neymysheva@bk.ru

Карякин Владимир Владимирович, агроном-селекционер лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, д. 97), ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5002-9851>, e-mail: felitsiya@list.ru

Authors Information

Zelenev Aleksander Vasilievich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Laboratory of Varietal Technologies of Winter Grain Crops and Fertilizer Application Systems, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center" Nemchinovka" (Russian Federation, 143026, Moscow, Bolshoi Boulevard, 30c1, Skolkovo Innovation Center), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922>, e-mail: Zelenev.A@bk.ru

Smutnev Pavel Anatolyevich, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Agronomist Breeder of the Laboratory of Breeding, Seed and Nursery Production of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences" (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4958-4946>, e-mail: smut-pavel@yandex.ru

Neymysheva Alla Nikolaevna, Senior Agronomist Breeder of the Laboratory of Breeding, Seed and Nursery Production of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences" (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9261-8016>, e-mail: alla.neymysheva@bk.ru

Karyakin Vladimir Vladimirovich, Agronomist Breeder of the Laboratory of Breeding, Seed and Nursery Production of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences" (Russian Federation, 400062, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5002-9851>, e-mail: felitsiya@list.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2024-02-07

**GEOINFORMATION ANALYSIS AND ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF
IRRIGATED LAND IN THE SARPINSKAYA LOWLAND TERRITORY****Ivantsova E. A., Komarova I. A.***Federal State Educational Institution of Higher Education "Volgograd State University"
Volgograd, Russian Federation*Corresponding author E-mail: ivantsova.volgu@mail.ru

Received 11.02.2024

Submitted 20.03.2024

Summary

The article presents the results of an assessment based on geographic information technologies of the current state of irrigated lands in the Sarpinskaya Lowland. A local GIS developed on the basis of research makes it possible to identify and determine the degree of degradation processes in order to develop a set of appropriate agro-reclamation measures.

Abstract

Introduction. The relevance of the research is due to the need to assess the current state of irrigated lands in order to identify the level of degradation processes in the agricultural landscapes of the Sarpinskaya Lowland. An object. **The object** of research in the period 2015-2021. were test sites characterizing the main typological groups of landscapes (the "Perekrestnoe" test site on the territory of the Sostinsky landscape region, the "Nizovy" test site on the territory of the Priergeninsky landscape region, the "Oak Ravine" test site, located on the border of the Sarpinsky landscape region, the "Kuksun" test site on the territory of the Volgo -Sarpinsky landscape district; testing ground "Koryagin" on the territory of the Yuzhno-Sarpinsky landscape region; testing ground "Sarpa", located on the territory of the Sarpinsko-Davansky landscape region; testing ground "Volzhsky" on the territory of the Astrakhan landscape region, testing ground "Black Earth" on the territory of the Chernozemelsky landscape region district i). **Materials and methods.** The condition of the land was assessed using spectral spatial images using geoinformation programs and image analysis tools. To determine the macrostructure of the plots, large-scale space maps were used based on high-resolution spatial images - from 0.4 to 1.0 m. The method of interpreting space images to analyze the spatial distribution of fields is based on visual and semi-automatic identification of field contours according