

Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания

Х. А. Малкандуев, Р. И. Шамурзаев, А. Х. Малкандуева

Институт сельского хозяйства –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН
360004, Россия, Нальчик, ул. Кирова, 224

Аннотация. Важным агротехническим средством повышения урожайности и качества зерна является размещение посевов пшеницы после лучших предшественников, обеспечивающих в почве необходимый водный, воздушный и пищевой режим. В условиях юга России озимая пшеница возделывается в различных агроэкологических условиях, при этом оптимизация водного и пищевого режимов в зависимости от предшественников имеет особо актуальное значение.

На основе отечественной научной литературы показано состояние изученности вопроса, приведены данные о роли предшественников в решении проблемы производства зерна и улучшении его качества. Результаты изучения литературы показали, что вопросы формирования урожая и качества зерна по предшественникам в различных почвенно-климатических условиях хорошо изучены и освещены достаточно полно в Российской Федерации. Выявлены лучшие предшественники озимой пшеницы по зонам возделывания, дается сравнительный анализ литературы по вопросам изменения качественных показателей зерна в зависимости от предшественников и условий возделывания. На примере конкретных сортов (Южанка, Юка, Москвич, Находка, Бадулинка, Волгоградская 44, Московская 39, Зерноградка 8 и др.) даны рекомендации по размещению по различным предшественникам. Отдельно затрагивается вопрос размещения после фузариозоопасных предшественников.

Отмечено, что использование новых высокопродуктивных сортов, размещение их после лучших предшественников применительно к конкретным условиям возделывания, с учетом их биологических особенностей обеспечит повышение продуктивности, валовых сборов зерна высокого качества во всех регионах возделывания этой стратегической культуры.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, предшественник, урожайность, качество зерна, технология возделывания

Поступила 20.04.2022, одобрена после рецензирования 06.06.2022, принята к публикации 14.06.2022

Для цитирования. Малкандуев Х. А., Шамурзаев Р. И., Малкандуева А. Х. Формирование урожая и качества зерна сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников и условий возделывания // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 3 (107). С. 40–50. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-40-50

Review article

Formation of yield and grain quality of winter wheat varieties depending on preceders and growing conditions

Kh.A. Malkanduev, R.I. Shamurzaev, A.Kh. Malkandueva

Institute of Agriculture –
branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street

Annotation. An important agrotechnical means of increasing the yield and quality of grain is the placement of wheat crops after the best predecessors that provide the soil with the necessary water, air and food regime. In the conditions of the South of Russia, winter wheat is cultivated in various agroecological conditions, while the optimization of water and food regimes, depending on the predecessors, is of particular relevance.

On the basis of domestic scientific literature, the state of knowledge of the issue is shown, data on the role of predecessors in solving the problem of grain production and improving its quality are presented. The results of the study of the literature showed that the issues of crop formation and grain quality according to predecessors in various soil and climatic conditions are well studied and covered quite fully in the Russian Federation. The best predecessors of winter wheat by cultivation zones are identified, a comparative analysis of the literature on the changes in the quality indicators of grain depending on the predecessors and cultivation conditions is given. On the example of specific varieties (Yuzhanka, Yuka, Moskvich, Nakhodka, Badulinka, Volgogradskaya 44, Moskovskaya 39, Zernogradka 8, etc.), recommendations are given for placement for various predecessors. Separately, the issue of placement after fusarium-hazardous predecessors is discussed.

It was noted that the use of new highly productive varieties, their placement after the best predecessors, in relation to specific cultivation conditions, taking into account their biological characteristics, will increase productivity, gross yields of high quality grain in all regions of cultivation of this strategic crop.

Key words: winter wheat, variety, predecessor, yield, grain quality, cultivation technology

Submitted 20.04.2022,

approved after reviewing 06.06.2022,

accepted for publication 14.06.2022

For citation. Malkanduev Kh.A., Shamurzaev R.I., Malkandueva A.Kh. Formation of yield and grain quality of winter wheat varieties depending on preceders and growing conditions. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2022. No. 3 (107). Pp. 40–50. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-40-50

ВВЕДЕНИЕ

Озимая пшеница – значимая продовольственная культура Российской Федерации, и повышение ее урожайности является одной из главных хозяйственно-экономических задач во всех регионах возделывания, в том числе и на Северном Кавказе, где она занимает лидирующее положение по посевным площадям и валовому сбору зерна.

Озимая пшеница – наиболее ценная и высокоурожайная культура, ее зерно содержит почти все питательные вещества, необходимые человеку, – белки, углеводы, жиры, витамины, минеральные вещества. Хлеб из муки пшеницы по вкусу, питательности и перевариваемости превосходит все другие зерновые культуры. Однако практика показывает, что потенциальные возможности этой культуры в настоящее время используются еще недостаточно полно.

Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в значительной степени зависят от приемов технологии возделывания и условий среды. Лучшие предшественники, применение минеральных удобрений, соблюдение оптимальных сроков посева, норм высева и так далее способствуют смягчению влияния факторов внешней среды на продуктивность и качество ее продукции.

Дальнейшее увеличение производства зерна немыслимо без широкого использования новейших достижений науки. Ведущая роль, несомненно, принадлежит новым сортам и технологиям возделывания в конкретных почвенно-климатических условиях. Одной из важных составляющих элементов технологии возделывания озимой пшеницы является правильный выбор предшественника. От этого решения зависит получение высоких и устойчивых урожаев качественного зерна. Важным условием оптимизации возделывания пшеницы в предпосевной период является научно обоснованное размещение этой культуры по предшественникам, так как они определяют биологические, агротехнологические и организационные условия роста и развития растений озимой пшеницы.

Озимая пшеница по сравнению с другими культурами наиболее требовательна к предшественникам. Ее необходимо размещать после таких предшественников, которые давали бы возможность своевременно и качественно подготовить почву, провести посев в оптимальные сроки и на этой основе обеспечить появление дружных всходов и хорошее развитие растений с осени. Выбор лучших предшественников способствует повышению урожайных свойств семян на 5–10 %.

Агрономическая ценность предшественников неодинакова и зависит от почвенно-климатических условий зоны, уровня культуры земледелия, обеспеченности техникой, удобрениями и организационных возможностей хозяйств. Опыты, проведенные в различных климатических условиях, показали, что обоснованное чередование культур дает возможность осуществлять организационно-экономические мероприятия, эффективно использовать землю, машины и механизмы. Севооборот является основой, на которой строятся все звенья системы земледелия и вся система агротехнических приемов возделывания озимой пшеницы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Повышение урожайности и качества зерна озимой пшеницы в современных реалиях сопряжено с использованием научно обоснованных приемов ее возделывания. При этом правильный выбор сорта с учетом предшественника и условий зон возделывания является важным условием получения высоких и стабильных урожаев этой культуры.

Для получения высоких урожаев зерна важное значение имеет создание наиболее оптимальных условий, при которых удовлетворяются потребности в питательных веществах и влаге. Наряду с другими агроприемами это достигается подбором лучшего предшественника [3, 7, 9, 12, 14, 17]. В условиях Северного Кавказа озимая пшеница возделывается в различных почвенно-климатических условиях. В этих условиях оптимизация водного и пищевого режимов в зависимости от предшественников имеет особо актуальное значение.

Уровень урожайности определяется не только местными условиями, но также видом предшественника, т. е. севооборотом. Размещение посевов озимой пшеницы по лучшим предшественникам с учетом биологических особенностей сортов важно для получения высоких и стабильно устойчивых урожаев качественного зерна [4, 5, 6, 16, 18].

Размещение озимой пшеницы по лучшим предшественникам – важное звено в технологии возделывания этой культуры. Многие авторы считают, что более высокие урожаи озимая пшеница дает по чистому пару, который лучше обеспечивает растения влагой и питательными веществами, улучшает фитосанитарное состояние посевов [1, 7]. Однако чистые пары не везде экономически выгодны. Вопрос о введении чистых и занятых паров в севооборотах должен решаться в хозяйствах с учетом всех факторов, в том числе агроклиматических. При этом необходимо обратить внимание прежде всего на агроклиматические показатели второй половины лета, чтобы оценить, могут ли выпадающие осадки пополнить запас влаги в почве до посева озимой пшеницы. В каждом хозяйстве важно найти правильное соотношение чистых и занятых паров, обеспечивающее получение гарантированных урожаев культуры. Исследования, проведенные в хозяйствах Матвеево-Курганского района Ростовской области, показали, что лучшим предшественником является черный пар: урожайность озимой пшеницы по нему была на 12,7 ц/га выше, чем по непаровым предшественникам. Преимущество чистого пара перед занятым эспарцетом составляет 11,7 ц/га, а перед подсолнечником – 19,1 ц/га.

Озимая пшеница очень требовательна к предшественникам, от них зависит наличие влаги и питательных веществ в почве ко времени посева, дружность появления и развития всходов, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и, что очень важно, качество зерна. В этом отношении научно обоснованные севообороты, максимально адаптированные к местным условиям с достаточной долей почвовосстанавливающих культур, имеют первостепенное значение [15].

Согласно современным представлениям считается, что для озимой пшеницы лучшим предшественником, способствующим формированию оптимального урожая с высокими показателями качества зерна, является черный пар. Однако существуют и другие мнения исследователей, которые скептически относятся к черному пару, считая его экономически невыгодным, кроме того, паровой предшественник с экологической точки зрения не может

считаться рациональным, так как приводит к большим потерям плодородия почв в результате смыва части пахотного слоя, стока воды и растворенных в ней элементов. Как недостаток, так и избыток чистого пара в севообороте ведет к снижению его продуктивности.

В исследованиях С.Н. Громовой, А.П. Самофалова, С.В. Скрипки, С.В. Подгорного по изучению влияния предшественников на урожайность и качество сортов озимой пшеницы в условиях Ростовской области установлено, что наибольшая урожайность (81,6 ц/га) по сорту Находка была по предшественникам черный пар и горох (71,7 ц/га). По содержанию белка в зерне озимой пшеницы по черному пару выделилась также Находка – 15,1 %, по гороху – 14,58 %. По содержанию клейковины в зерне высокое значение (28,1%) отмечено по пару у Находки, по гороху получено 29,4%, по подсолнечнику данный показатель составил 23,7 % [6].

Н.И. Телитченко, изучая влияние предшественников и норм высева на урожайность сортов озимой пшеницы, отметил, что более высокая урожайность в среднем за три года была у новых сортов Бадулинка и Волгоградская 44, что составило по удобренному пару при норме высева 4 млн всх. семян/га 22,5 и 21,6 ц/га. Урожайность этих сортов по непаровым предшественникам была значительно ниже. Содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы по паровым предшественникам было на 0,9–3,6 % больше, чем по непаровым. При этом качественные показатели клейковины были несколько лучше [19].

Озимая пшеница – основная продовольственная культура в Российской Федерации, однако на долю пшеницы 3-го класса приходится 30–40 % от общего количества урожая, при этом на мукомольном рынке ощущается дефицит производства качественного сырья. Урожайность озимой пшеницы во многом определяется адаптивностью сорта и технологией возделывания, учитывающей особенности зоны произрастания. По данным отечественных и зарубежных исследователей, вклад сорта в урожайность составляет 40–50 %. Основной причиной низкого качества зерна озимой пшеницы в Орловской области является прежде всего нарушение ведения научно обоснованных севооборотов. В связи с увеличением площади под озимой пшеницей ее размещают по непаровым предшественникам, отсюда вытекает, что ее урожайность составляет 30 ц/га с низким качеством зерна. Однако передовые хозяйства, соблюдая технологию, которая позволяет создать необходимые условия для роста и развития озимой пшеницы, получают урожайность зерна более 40 ц/га с содержанием клейковины 23–28 %.

Исследования, проведенные в Кабардино-Балкарии (предгорная зона, 2012–2014 гг.), показали, что на формирование урожая и качества зерна существенное влияние оказали сорта и предшественники. Наибольшая урожайность по сортам (Москвич, Южанка, Юка) в среднем за три года получена по предшественнику горох, при этом она колебалась от 5,20 до 5,92 т/га. По предшественнику кукуруза на силос урожайность изменялась в пределах 4,70–5,32 т/га. По предшественнику подсолнечник получена наименьшая урожайность по сравнению с другими вариантами – 4,02–4,51 т/га [10, 11].

На Северном Кавказе озимую пшеницу размещают как по паровым, так и по непаровым предшественникам. Эффективность паров в различных зонах региона неодинакова. Наибольшее значение они имеют в районах недостаточного увлажнения Ростовской области, засушливых районах Ставропольского края, Дагестанской, Чеченской и Ингушской республик. В Северной Осетии – Алании, Чеченской, Ингушской, Дагестанской и Кабардино-Балкарской республиках озимую пшеницу размещают по черному пару, многолетним травам на один укос, по гороху, бобово-злаковым смесям на корм, удобренной кукурузе на силос и бахчевым культурам. К допустимым предшественникам можно отнести кукурузу на зерно, озимые, своевременно убранный подсолнечник. При характеристике предшественников Я. В. Губанов и Н. Н. Иванов условно разделяют их на 3 большие группы: чистые пары, занятые пары, непаровые предшественники. Однако такое деление имеет относительный характер, так как

один и тот же предшественник в различных зонах страны оценивается неодинаково. Решающее значение имеют продолжительность периода от уборки предшественника до посева озимой пшеницы и количество выпадающих осадков за это время [7].

Первые две группы являются благоприятными, и они положительно влияют на получение высокого урожая качественного зерна озимой пшеницы. При таких предшественниках формируется стабильно высокий урожай биомассы, что и является важным фактором при формировании зерна. Лучшие условия минерального питания растений озимой пшеницы создаются после чистых паров, многолетних бобовых трав, гороха, рапса, некоторых овощных культур. В связи с тем, что хорошие предшественники позволяют получать максимально высокую урожайность, по ним целесообразно размещать наиболее урожайные полукоричневые и короткостебельные сорта, устойчивые к полеганию и имеющие наиболее высокий коэффициент хозяйственного использования биомассы. К ним относятся Победа 50, Краснодарская 99, Батько, Фишт, Палпич, Крошка, Восторг, Таня, Южанка, Юка, Лауреат, Чегет, Алексеич, Безостая 100 и другие [9, 17].

Для посева после колосовых культур (наблюдается сильное развитие листовых болезней, корневых гнилей), а также кукурузы на зерно (угроза развития фузариоза колоса) подходят сорта, как правило, среднерослые и короткостебельные с мощной корневой системой. Они отличаются повышенной зимостойкостью, засухоустойчивостью, жаростойкостью, толерантностью к болезням. К таким сортам относятся Алексеич, Афина, Баграт, Безостая 100, Велена, Веха, Кума, Курс, Москвич, Память, Сварог, Сила, Таня, Уруп, Юка, Южанка, Таулан, Тимирязевка 150.

Исследования НИЦЗ им. П.П. Лукьяненко свидетельствуют о том, что сорт Дельта как один из наиболее устойчивых к корневым гнилям, листовым болезням и фузариозу колоса имеет неоспоримое преимущество перед другими сортами при посеве по колосовому предшественнику. Прибавка только за счет использования рекомендованного сорта дает дополнительно 0,9–1,2 т/га [4].

В исследованиях, проведенных в Орловской области по изучению влияния предшественника на урожайность и качество зерна пшеницы сорта Московская 39, наиболее эффективным предшественником оказался чистый пар. По этому предшественнику было получено качественное зерно (III класс государственного стандарта) и обеспечена лучшая рентабельность (212,4 %). Низкие показатели качества зерна пшеницы в опытах были по предшественнику ячмень [13].

Почвенно-климатические условия и севооборот формируют урожай зерна. Но эффективность используемых технологий во многом будет зависеть от почвенно-климатических условий сельскохозяйственного года, от водного режима. На опытном поле ВНИИЗиЗПЭ установлено, что в различных гидротермических условиях изменяется урожайность зерна озимой пшеницы, возделываемой по разным предшественникам. При оптимальном увлажнении по черному пару была получена наибольшая урожайность зерна (3,05 т/га), а при избыточном увлажнении урожайность по тому же предшественнику снизилась до 2,67 т/га. В условиях избыточного увлажнения урожайность озимой пшеницы повышалась по предшественнику многолетние травы 1-го года пользования. В засушливые годы со слабым увлажнением урожайность зерна по этому предшественнику резко снижалась на 1,04 т/га. Таким образом, урожайность зерна повышается при размещении озимой пшеницы по многолетним травам, во влажные годы и при посеве пшеницы в засушливые годы по предшественнику черный пар [8].

Важным звеном в комплексе мероприятий по получению высоких урожаев озимой пшеницы являются севообороты, без которых невозможно применение приемов, направленных на повышение культуры земледелия. Научно обоснованные севообороты способствуют повышению плодородия почвы и на этой основе урожая возделываемых культур. Севооборот

является основой, на которой строятся все звенья системы земледелия, вся система агротехнических приемов. Об эффективности севооборотов можно судить на примере Усть-Лабинского района Краснодарского края, где при неполном освоении севооборота урожайность озимой пшеницы составила 3,59 т/га, а после их освоения – 5,01 т/га.

Результаты опытов ВНИИ кукурузы (1975–1983) показали, что урожайность озимой пшеницы на постоянном участке без удобрений была 3,44 т/га, при внесении удобрений – 4,46 т/га, в севообороте без удобрений получено 3,89 т/га, с удобрениями – 4,63 т/га. Полученные результаты говорят о том, что даже применение удобрений не может обеспечить получение высоких урожаев при возделывании озимой пшеницы на одном участке. При этом основными причинами снижения урожайности являются массовое распространение сорняков, болезней и вредителей этой культуры.

Данные научных учреждений Северного Кавказа свидетельствуют, что при возделывании озимой пшеницы в севообороте урожайность ее возрастает на 0,5–0,8 т/га.

В опытах Воронежского СХИ (1973–1983) урожайность озимой пшеницы при бессменном возделывании составила 1,52 т/га (без удобрений) и 2,4 т/га на фоне удобрений. При возделывании в севообороте эти показатели соответственно равнялись 3,68 т/га и 4,08 т/га. При благоприятных агроклиматических условиях для получения высокой урожайности важную роль играют тип предшественника, время его уборки, сроки посева, технология обработки почвы и сроки ее проведения, борьба с сорняками.

Потепление климата и разнообразие почв Северного Кавказа требуют дифференцированного подхода к технологии возделывания озимой пшеницы. В первую очередь система агроприемов должна обеспечить высокую урожайность и корректироваться с учетом зональных условий. На Северном Кавказе использование пара как предшественника зависит от зоны возделывания озимой пшеницы. Наибольшую эффективность пары имеют в районах недостаточного увлажнения Ростовской области, засушливых районах Ставропольского края, Дагестанской, Чеченской и Ингушской республиках. В условиях Ростовской области размещение посевов озимой пшеницы по лучшим предшественникам с учетом биологических особенностей сортов имеет решающее значение для получения высоких и устойчивых урожаев. При этом важно отметить, что влияние предшественников на урожай озимой пшеницы в Ростовской области, особенно в ее северо-восточной и восточной зонах, проявляется сильнее, чем в соседних Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской области [2]. Это объясняется тем, что содержание влаги в почве в условиях Ростовской области лимитировано, и не каждый год имеется возможность получить после непаровых предшественников своевременные и дружные всходы. Вследствие чего снижается урожайность озимой пшеницы, особенно сортов интенсивного типа, у которых степень развития растений в осенний период является решающим фактором, определяющим величину урожая. Таким образом, значение предшественников в условиях Ростовской области оценивается запасом влаги до посева озимой пшеницы.

В опытах ВНИИЗК (1978–1999) благоприятный водный режим в посевах озимой пшеницы устанавливался по черному пару в течение всей вегетации, особенно в начальные фазы развития растений. Так, содержание продуктивной влаги в слое 0–10 см под озимой пшеницей в фазу всходы, по черному пару было наибольшим и составило 100,3 мм, в период возобновления весенней вегетации – 108,3 мм. Более высокая увлажненность почвы по черному пару с осени обеспечивает лучшее развитие растений и большую сохранность их при перезимовке. Приведенные данные свидетельствуют о том, что паровые и непаровые предшественники неодинаково формируют водный режим почвы. В связи с лучшей влагообеспеченностью по черным парам получают урожайность в 1,5–2 раза выше, чем по непаровым предшественникам.

Эффективность применения удобрений зависит от предшественников. При этом роль отдельных элементов питания различна: после кукурузы на зерно лучше действует азот, после

гороха – фосфор. Благоприятные условия роста и развития растений озимой пшеницы по пару обеспечили формирование здесь и более высокого урожая.

По сорту Зерноградка 8 в посевах по пару урожайность зерна составила 7,1 т/га, по непаровым предшественникам она снижалась: бобово-злаковая смесь – 5,1, кукуруза на силос – 4,8 т/га, озимая пшеница – 4,2 т/га. Кроме того, по черному пару улучшается и качество зерна. Так, по черному пару содержание белка в зерне пшеницы составляло 14,7 %, клейковины – 33,0 %, а по гороху – 13,9 и 31,1 %. Таким образом, по непаровым предшественникам основанием для снижения урожайности и качества зерна озимой пшеницы в посевах является небольшой запас почвенной воды и питательных веществ в пахотном слое почвы. Хорошими непаровыми предшественниками в условиях Ростовской области являются горох и злако-бобовая смесь. Распространенным непаровым предшественником озимой пшеницы в области является кукуруза на силос.

О значении предшественников озимой пшеницы в различных почвенно-климатических районах Ставропольского края можно судить по данным государственных учреждений. В сухой степи (Арзгирский сортоучасток) на темно-каштановых и каштановых почвах по предшественнику черный пар были получены более высокие и устойчивые урожаи озимой пшеницы. На Шпаковском сортоучастке в умеренно засушливой степи, на карбонатных черноземах в формировании высоких урожаев озимой пшеницы парам также принадлежит большая роль. В неблагоприятные годы урожайность озимой пшеницы по черному пару за пять лет не опускалась ниже 4,41 т/га, при этом после кукурузы на силос и по пшенице снижалась соответственно до 2,30 и 2,49 т/га. В достаточно увлажненной степи на слабо-выщелоченных черноземах и темно-серых лесных почвах озимая пшеница дает хорошие урожаи и по занятым парам. Урожайность озимой пшеницы по занятому пару за 5 лет на Новоалександровском ГСУ составила 5,33 т/га. Приведенные данные показывают, что в степной зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края по занятым парам можно получать высокие урожаи озимой пшеницы сортов интенсивного типа.

В Ставропольском крае по чистым парам в крайне засушливой зоне размещают 50–60 % посевов озимой пшеницы, в засушливой зоне – 35–40 %. В зоне неустойчивого увлажнения и в предгорье по парам высевают 10–20 % пшеницы. По парам в крае размещают более 35 % всех посевов озимой пшеницы. Чистые пары составляют около 25 % посевной площади озимых культур.

В увлажненных районах Краснодарского края хорошим предшественником озимой пшеницы является люцерна. Урожай пшеницы после люцерны бывает на 0,5–1,0 т/га выше, чем по предшественникам кукуруза, подсолнечник и зерновые колосовые. Ценность кукурузы как предшественника озимой пшеницы тем выше, чем раньше ее убирают. Кукуруза, убранная в более ранние сроки (на зеленый корм, ранний силос), оставляет после себя влажную почву, хорошо поддающуюся обработке. Кукурузу на зерно как предшественник для озимой пшеницы используют в центральной и южной частях края. Подсолнечник как предшественник представляет интерес только при своевременной и высококачественной уборке и тщательной обработке почвы.

Повторное размещение озимой пшеницы по колосовым предшественникам возможно только в засушливых зонах, так как в более увлажненных она сильно поражается корневыми гнилями и вредителями. В предгорных, западно-предгорных и лесогорных районах Чеченской и Ингушской республик повторные посевы озимой пшеницы недопустимы.

Это обусловлено формированием лучших условий по водному и пищевому режимам в агроценозах люцерны и зернобобовых, чем в агроценозах пропашных и колосовых культур. Реакция неудобренной и удобренной озимой пшеницы на таких неблагоприятных предшественников, как подсолнечник и кукуруза на зерно, различается.

Результаты исследований Кубанского ГАУ показали, что внесение удобрений в сочетании с химическими средствами защиты растений от сорняков, болезней и вредителей влияет на урожайность озимой пшеницы, и даже размещение по предшественникам подсолнечник и кукуруза на зерно позволяет собирать по 6,6–6,8 т/га [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ исследований, проведенных по Северо-Кавказскому, Южному и Центральному федеральным округам, позволил сделать вывод, что из пропашных культур хорошими предшественниками для озимой пшеницы являются картофель, кукуруза на силос, а кукуруза на зерно и подсолнечник ранних сроков созревания и уборки относятся к удовлетворительным предшественникам.

Результатами многочисленных исследований научных учреждений, проведенных в различных регионах России, установлено, что возделывание озимой пшеницы в севооборотах повышает ее урожайность. Показаны преимущества и недостатки чистого пара. Отмечена связь качества зерна озимой пшеницы и размещения в севооборотах.

Таким образом, обобщение литературных данных показывает, что только в научно обоснованных севооборотах можно обеспечить озимую пшеницу хорошими предшественниками по признакам своевременности освобождения поля, по запасам влаги в почве, по времени их уборки, содержанию элементов питания и избежать засорения ее посевами сорняками, а также предотвратить массовое распространение вредителей и болезней и тем самым обеспечить получение высоких и стабильных урожаев качественного зерна в конкретных почвенно-климатических условиях ее возделывания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабушев В. А. Сорт как фактор инновационного развития зернового производства // Зерновое хозяйство России. 2011. № 3. С. 8–11.
2. Бельтюков Л. П. Сорт, технология, урожай. Ростов-на-Дону: Книга, 2002. С. 59–61.
3. Бербеков Н. Л., Ханиев М. Х., Малкандуев Х. А. Озимая пшеница в Кабардино-Балкарии. Нальчик: Эльбрус, 1979. 75 с.
4. Беспалова Л. А., Кудряшов И. Н., Аулов А. Н. и др. Сортовые структуры – системный фактор интенсификации селекции и производства зерна пшеницы // Земледелие. 2014. № 5. С. 41–43.
5. Галиченко И. И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Зерновое хозяйство России. 2015. № 2. С. 3–7.
6. Громова С. Н., Скрипка О. В., Самофалов А. П., Подгорный С. В. Урожайность и качество сортов и линий озимой мягкой пшеницы селекции ФГБНУ им. Г. И. Калинина по различным предшественникам // Зерновое хозяйство России. 2017. № 3(51). С. 46–51.
7. Губанов Я. В., Иванов Н. Н. Озимая пшеница. Москва: Агропромиздат, 1988. С. 209–303.
8. Дубовик Д. В., Виноградов А. Ю. Влияние агротехнических приемов в различных погодных условиях на урожай зерна озимой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. С. 44–46.
9. Малкандуева А. Х. Приемы повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы в центральной части Северного Кавказа. Нальчик: Принт-Центр, 2018. С. 38–54, 195–204.
10. Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Аихотов А. М., Шамурзаев Р. И. Влияние предшественников на повышение урожайности и качество зерна озимой пшеницы в условиях степной зоны // Сахарная свекла. 2014. № 7. С. 42–44.

11. Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Шамурзаев Р. И., Гажева Р. А. Предшественники, урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарии // *Зерновое хозяйство России*. 2015. № 4. С. 58–61.
12. Малюга Н. Г., Тарасенко Н. Д. Влияние условий выращивания и удобрений на величину урожая и качество зерна озимой пшеницы на Северном Кавказе // *Труды ВИУА*. 1985. С. 71–79.
13. Мельник А. Ф., Кондрашин Б. С., Митюшкин Н. И. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // *Вестник Орловского государственного университета*. 2009. № 4 (09). С. 27–30.
14. Минеев В. Г. Агротехнические основы повышения качества зерна пшеницы. Москва: Колос, 1981. С. 107–244.
15. Парахин Н. В. Экологическая устойчивость и эффективность растениеводства. Москва: Колос, 2002. 198 с.
16. Пруцков Ф. М., Осипов И. П. Интенсивная технология возделывания зерновых культур. Москва: Росагропромиздат, 1990. С. 56–62.
17. Романенко А. А., Беспалова Л. А., Кудряшов И. Н. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар: Эдви, 2005. 224 с.
18. Тангиев М. И., Малкандуев Х. А., Малкандуева А. Х., Базгиев М. А., Баркинхоев М. М. и др. Адаптивная технология возделывания озимых зерновых культур в центральной части Северного Кавказа. Нальчик, 2009. 184 с.
19. Телитченко Н. И. Сравнительная оценка урожайности озимой пшеницы в УСП «Луч» Городище // *Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии*. 2004. Вып. 3. С. 4–6.
20. Шоков Н. Р., Малюга Н. Г. Озимая пшеница в Краснодарском крае. Краснодар: Эдви, 2000. 460 с.

Информация об авторах

Малкандуев Хамид Алиевич, д-р с.-х. наук, вед. науч. сотр. лаборатории селекции и семеноводства колосовых культур, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

malkandyewaax@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4946-3818>

Шамурзаев Рустам Ильясович, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией селекции и семеноводства колосовых культур, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

tama8333@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0169-6826>

Малкандуева Аминат Хамидовна, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаборатории селекции и семеноводства колосовых культур, Институт сельского хозяйства – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360004, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

malkandyewaax@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4306-3733>

REFERENCES

1. Alabushev V.A. Variety as a factor in the innovative development of grain production. *Grain Economy of Russia*. 2011. № 3. Pp. 8–11. (In Russian)
2. Beltyukov L.P. *Sort, tekhnologiya, urozhaj* [Variety, technology, harvest]. Rostov-na-Donu: Kniga, 2002. Pp. 59–61. (In Russian)

3. Berbekov N.L., Khaniev M.H., Malkanduev H.A. *Ozimaya pshenica v Kabardino-Balkarii* [Winter wheat in Kabardino-Balkaria]. Nal'chik, 1979. 75 p. (In Russian)
4. Bespalova L.A., Kudryashov I.N., Aulov A.N. [et al.] Varietal structures - a systemic factor in the intensification of selection and production of wheat grain. *Zemledeliye*. 2014. No. 5. P. 41–43. (In Russian)
5. Galichenko I.I. Yield of winter wheat depending on predecessors. *Grain Economy of Russia*. 2015. № 2. Pp. 3–7. (In Russian)
6. Gromova S.N., Skripka O.V., Samofalov A.P., Podgornyj S.V. Yield and quality of varieties and lines of winter soft wheat of FGBNU named after G.I. Kalinenko breeding according to various predecessors. *Grain Economy of Russia*. 2017. № 3(51). Pp. 46–51. (In Russian)
7. Gubanov Ya.V., Ivanov N.N. *Ozimaya pshenica* [Winter wheat]. Moscow: Agropromizdat, 1988. Pp. 209–303. (In Russian)
8. Dubovik D.V., Vinogradov A.Yu. Influence of agricultural practices in different weather conditions on the yield of winter wheat grain. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2014. Pp. 44–46. (In Russian)
9. Malkandueva A.H. *Priemy povysheniya produktivnosti i kachestva zerna ozimoy pshenicy v central'noj chasti Severnogo Kavkaza* [Methods for increasing the productivity and quality of winter wheat grain in the central part of the North Caucasus]. Nal'chik: Print-Centr, 2018. Pp. 38–54, 195–204. (In Russian)
10. Malkanduev H.A., Malkandueva A.H., Ashkhotov A.M., Shamurzaev R.I. The influence of predecessors on increasing the yield and grain quality of winter wheat in the conditions of the steppe zone. *Saharnaya svekla* [Sugar Beet]. 2014. № 7. Pp. 42–44. (In Russian)
11. Malkanduev H.A., Malkandueva A.H., Shamurzaev R.I., Gazheva R.A. Predecessors, yield and grain quality of winter wheat in the foothill zone of Kabardino-Balkaria. *Grain Economy of Russia*. 2015. № 4. Pp. 58–61. (In Russian)
12. Malyuga N.G., Tarasenko N.D. Influence of growing conditions and fertilizers on the yield and grain quality of winter wheat in the North Caucasus. *Trudy VIUA*. 1985. Pp. 71–79. (In Russian)
13. Melnik A.F., Kondrashin B.S., Mitjushkin N.I. The influence of predecessors on the yield and grain quality of winter wheat. *Bulletin of agrarian science*. 2009. № 4 (09). Pp. 27–30. (In Russian)
14. Mineev V.G. *Agrotekhnicheskie osnovy povysheniya kachestva zerna pshenicy* [Agrotechnical bases for improving the quality of wheat grain]. Moscow: Kolos, 1981. Pp. 107–244.
15. Parahin N.V. *Ekologicheskaja ustojchivost' i effektivnost' rastenievodstva* [Environmental Sustainability and Crop Efficiency]. Moscow: Kolos, 2002. 197 p. (In Russian)
16. Pruckov F.M., Osipov I.P. *Intensivnaya tekhnologiya vozdelevaniya zernovykh kul'tur* [Intensive technology of cultivation of grain crops]. Moscow: Rosagropromizdat, 1990. Pp. 56–62.
17. Romanenko A.A., Bespalova L.A., Kudryashov I.N. *Novaya sortovaya politika i sortovaya agrotekhnika ozimoy pshenicy* [New varietal policy and varietal agricultural technology of winter wheat]. Krasnodar: Edvi, 2005. Pp. 3–224. (In Russian)
18. Tangiev M.I., Malkanduev H.A., Malkandueva A.H., Bazgiev M.A., Barkinhoev M.M. [et al.] *Adaptivnaya tekhnologiya vozdelevaniya ozimyh zernovykh kul'tur v central'noj chasti Severnogo Kavkaza* [Adaptive technology of cultivation of winter crops in the central part of the North Caucasus]. Nal'chik, 2009. 184 p. (In Russian)
19. Telitchenko N.I. Comparative assessment of the yield of winter wheat in the USP "Luch" Gorodishche. *Nauchnyj vestnik VGSHA/Agronomija*. 2004. Vyp. 3. Pp. 4–6. (In Russian)
20. Shokov N.R., Maljuga N.G. *Ozimaya pshenica v Krasnodarskom krae* [Winter wheat in the Krasnodar Territory]. Krasnodar: Edwy, 2000. 460 p.

Information about the authors

Malkanduev Hamid Alievich, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

malkandyewaax@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4946-3818>

Shamurzaev Rustam Ilyasovich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

tama8333@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0169-6826>

Malkandueva Aminat Khamidovna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture – branch Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360004, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;

malkandyewaax@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4306-3733>