

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

## AGRICULTURAL SCIENCES

<https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>  
УДК [633.11:631.524.84](470.621)



ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

### ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Армен А. Макаров<sup>1</sup>, Нурбий И. Мамсиров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Станция агрохимической службы «Прикумская»; территория Буденновск-3, район Буденновский, Ставропольский край, 356803, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»; ул. Первомайская, д. 191, г. Майкоп, 385000, Российская Федерация

**Аннотация.** В целях реализации максимальных потенциальных параметров продуктивности озимой пшеницы необходимо в первую очередь использовать высокоурожайные сорта с оптимальными качественными показателями зерна, а также прогрессивные агротехнологии, направленные на получение стабильного урожая культуры. Озимая пшеница предъявляет повышенные требования к предшественникам. Одной из неизбежных основных причин понижения урожайности, и как следствие и качества зерна озимой пшеницы по непаровым предшественникам, является недостаточное количество или крайне низкие запасы продуктивной влаги в почве. Кроме того, зачастую засушливая осень в период посева приводит к ее запаздыванию, что является причиной получения неравномерных и слабых всходов. В этой связи проведены исследования по изучению и оценке влияния предшественников на агроценоз, урожайность и качество зерна перспективных сортов озимой пшеницы: Адель, Гром, Таня. Согласно схеме опыта в качестве предшествующих культур для озимой пшеницы были определены горох, кукуруза на силос и подсолнечник. Агротехника в опыте общепринятая для предгорной зоны Республики Адыгея. Результаты проведенных исследований позволили выявить наиболее оптимальные из рассматриваемых предшественников при возделывании озимой пшеницы, способных обеспечивать стабильные урожаи с высоким качеством зерна. Отмечены определенные различия по фотосинтетической деятельности изучаемых сортов озимой пшеницы по различным предшественникам. Установлено, что площадь листовой поверхности у сортов озимой пшеницы находился в пределах 30,0–33,5 тыс. м<sup>2</sup>/га. Наибольшее содержание сухого вещества в пределах 4,9–5,0 т/га отмечено у сорта Гром, по предшественнику – горох. Наибольшее число зерен в колосе по трем предшественникам отмечено по гороху – 40–43 шт./колос. Также он оказал довольно значительное влияние на массу 1000 зерен и урожай зерна озимой пшеницы. К примеру, по наиболее урожайному сорту Гром, масса 1000 зерен варьировала от 40,1 до 41,6 граммов, в зависимости от предшествующей культуры. По результатам опытов наибольший урожай зерна озимой пшеницы в пределах 5,3 т/га отмечен по сорту

Гром при возделывании его по гороху. Наименьший урожай зерна в пределах 3,8–3,9 т/га характерен для всех исследуемых сортов озимой пшеницы по пропашному предшественнику – подсолнечнику.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, предшественники, горох, кукуруза на силос, подсолнечник, фенология, элемент структуры урожая, урожайность зерна озимой пшеницы, качество зерна озимой пшеницы

**Для цитирования:** Макаров А.А., Мамсиров Н.И. Влияние предшественников на продуктивность сортов озимой пшеницы // Новые технологии. 2021. Т.17, № 2. С. 84–92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>

## INFLUENCE OF PREVIOUS CROPS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES

Armen A. Makarov<sup>1</sup>, Nurbiy I. Mamsirov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FSBI «Station of «Prikumskaya» agrochemical service; Budenkovsk-3 territory, the Budenkovsky district, the Stavropol Territory, 356803, the Russian Federation

<sup>2</sup>FSBEI HE «Maykop State Technological University»; 191 Pervomayskaya str., Maykop, 385000, the Russian Federation

**Annotation.** In order to realize the maximum potential parameters of winter wheat productivity, it is necessary, first of all, to use high-yielding varieties with optimal quality indicators of grain, as well as progressive agricultural technologies aimed at obtaining a stable crop yield. Winter wheat places high demands on its previous crops. Insufficient amount of productive moisture in the soil or its extremely low reserves affects the yield, and consequently, the quality of winter wheat grain according to unpaired predecessors. Moreover, dry autumn during the sowing period leads to its delay, which is the reason for obtaining uneven and weak seedlings. In this regard, studies have been carried out to study and assess the influence of predecessors on the agroecology, yield and grain quality of promising varieties of Adel, Grom, Tanya winter wheat. According to the experimental scheme, peas, corn for silage and sunflower have been identified as the preceding crops for winter wheat. Agrotechnology in experience is generally accepted for the foothill zone of the Republic of Adygea. The results of the research made it possible to identify the most optimal of the considered predecessors in the cultivation of winter wheat, capable of providing stable yields with high quality grain. Certain differences in the photosynthetic activity of the studied winter wheat varieties for different predecessors have been noted. It has been found that the leaf area of winter wheat varieties is in the range of 30,0–33,5 thousand m<sup>2</sup>/ha. The highest dry matter content in the range of 4,9–5,0 t/ha is observed in the Grom variety, and the predecessor is peas. The largest number of grains in an ear for three previous crops is 40–43 pcs / ear for peas. It also had a fairly significant effect on the weight of 1000 grains and the grain yield of winter wheat. For example, the weight of 1000 grains of the most productive Thunder variety varied from 40,1 to 41,6 gm, depending on the previous crop. According to the results of the experiments, the highest grain yield of winter wheat within the range of 5,3 t/ha has been noted for the Grom variety when cultivated for peas. The smallest grain yield in the range of 3,8–3,9 t/ha is typical for all studied varieties of winter wheat, namely, according to the cultivated predecessor – sunflower.

**Keywords:** winter wheat, previous crop, peas, corn for silage, sunflower, phenology, element of the yield structure, grain yield of winter wheat, grain quality of winter wheat

**For citation:** Makarov A.A., Mamsirov N.I. Influence of previous crops on the productivity of winter wheat varieties // New technologies. 2021. Vol. 17, No. 2. P. 84–92. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-84-92>

Главной задачей современного земледелия является всемерное увеличение масштабов зернового производства, повышение устойчивости зерновой базы. Эту задачу возможно решить путем оптимизации структуры посевных площадей хозяйств, управления прогрессивным ростом урожайности полевых культур, повышения эффективности и рациональным применением органо-минеральных удобрений, внедрения в производство высокоурожайных сортов и гибридов, улучшения агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур [5; 10].

Значительная роль в повышении урожая полевых культур и улучшении качественных показателей зерна отводится приемам селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур и технологиям производства. Условия создания новых сортов озимой пшеницы, разработка или оптимизация зональных элементов технологии ее возделывания, в частности определение лучших и отвечающим требованиям полевых культур предшественников, во многом обуславливает величину и качество будущего урожая [1; 2; 4].

В условиях Республики Адыгея, как и в стране в целом, одним из наиболее актуальных остается вопрос стабилизации получения качественного зерна озимой пшеницы при нехватке или ограниченных ресурсах. В связи с этим особо важной задачей растениеводства в регионе является разработка научно обоснованных полевых севооборотов, адаптивно-ландшафтных систем земледелия, оптимизация элементов технологий создания высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы с учетом подбора наиболее приспособленных к конкретным почвенно-климатическим и ландшафтным условиям сортов культуры.

Севооборот в земледелии всегда являлся и является в настоящее время системным решением главной задачи ведения производственной деятельности

– рационального использования земельных ресурсов с учетом их возможного эффективного плодородия и возможного биологического потенциала полевых культур. Севооборот в земледелии играет важную роль. Он дает определенную возможность оценить состояние сельскохозяйственного производства, проанализировать применяемые в конкретных природно-климатических условиях агротехнологии, выявить определенные недостатки, обоснованно направить их в сторону оптимизации [8; 9].

Система севооборотов и структура посевных площадей при любой форме хозяйствования являются в зональных агротехнологиях основой соблюдения всех технологических операций [9]. Оптимальная структура посевных площадей хозяйства и соблюдение научно обоснованного чередования полевых культур во многом способствуют улучшению условий их выращивания, увеличению валового сбора и снижению производственных затрат на получение растениеводческой продукции [5].

В настоящее время в связи с изменением общественной формации, форм собственности и направленности ведения сельскохозяйственного производства разработанные ранее севообороты с длинной ротацией стали для фермерских хозяйств неприемлемы [9]. Наряду с этим во многих хозяйствах Северо-Кавказского региона наблюдаются значительные изменения в ведении сельскохозяйственного производства, в частности совершенствуются элементы агротехники возделывания основных культур [5].

В связи с этим с целью установления оптимальных предшественников и влияния их на агроценоз, урожайность и качество зерна высокопродуктивных сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» в 2018–2020 сельскохозяйственных годах проводились исследования на черноземе выщелоченном ООО «Заря» Шовгеновского района Республики Адыгеи.

Объектами исследования были районированные сорта озимой мягкой пшеницы Адель, Гром, Таня. Такие сельскохозяйственные культуры, как горох на зерно, кукуруза на силос и подсолнечник на маслосемена были взяты в опыте в качестве предшественников для данных сортов озимой мягкой пшеницы. Агротехника – общепринятая для предгорной зоны Адыгеи.

Урожайные и качественные показатели зерна самой ценной культуры в зерновом балансе Республики Адыгея – озимой мягкой пшеницы зачастую определяются зональными почвенно-климатическими условиями района ее возделывания. Исходя из этого, при разработке и усовершенствовании элементов зональной агротехнологии возделывания озимой мягкой пшеницы в первую очередь нужно учитывать роль предшественника, как одного из ключевых факторов формирования величины урожая и качества получаемой продукции растениеводства [3; 7].

В системе агротехнологий возделывания любой сельскохозяйственной культуры, кроме всех прочих элементов, севооборот является одним из основных технологических средств, способствующих формированию и закладке стабильных и высоких урожаев [1].

Бессистемное размещение полевых культур вызывает массовое развитие вредителей культурных растений. Кроме того, это приводит к истощению почвы, что сопровождается нагромождением в почве токсичных веществ продуктами жизнедеятельности. Поэтому грамотное чередование предшественников озимой пшеницы в севообороте способствует снижению дополнительных затрат на пестициды и удобрения. Получению высоких и стабильно устойчивых урожаев зерна способствует правильное размещение озимой пшеницы в звеньях севооборотов с учетом биологических особенностей роста. Озимую пшеницу возможно сеять после овса, поскольку он не поражается характерными для нее корневыми

гнилями и оставляет больше пожнивных остатков в сравнении с другими зерновыми культурами.

Наибольшее значение имеют предшественники в предгорной зоне. Здесь ценность предшественника определяется в первую очередь количеством накопленной в почве влаги. Наилучшим предшественником в этой зоне считается занятый или сидеральный пар, сев после которого гарантирует получение своевременных всходов озимой пшеницы благодаря высокому содержанию влаги в почве.

В системе севооборотов любого хозяйства подход к выбору предшествующей культуры для яровых и озимых культур должен быть дифференцированным. В случае если для посева яровых полевых культур бывает достаточно времени для вспашки на зябь и ее разделки к весеннему севу, то для озимых культур необходим несколько иной подход [6; 8].

В условиях данного опыта отмечаются определенные различия фотосинтетической деятельности растений озимой мягкой пшеницы в зависимости от разных предшественников (табл. 1).

По результатам изучения влияния предшественников на фотосинтетическую деятельность озимой мягкой пшеницы установлено, что показатели площади листовой поверхности у всех исследуемых сортов не опускалась ниже 30,0 тыс. м<sup>2</sup>/га. При этом, максимум в пределах 33,5 тыс. м<sup>2</sup>/га был сформирован по гороху у сорта Гром, а у сорта Адель он равнялся 33,1 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В опыте между показателями массы сухого вещества и чистой продуктивностью фотосинтеза растений установилась прямая положительная корреляционная связь ( $r=+87$ ). Сравнение данных, полученных в опыте, показывает, что масса сухого вещества при размещении озимой пшеницы сорта Гром по гороху находится в пределах 4,9–5,0 т/га.

Возделывание исследуемых сортов озимой мягкой пшеницы после различных

**Влияние предшественников на фотосинтетическую деятельность озимой мягкой пшеницы в фазе колошения (среднее 2018–2020 с.-х. г.)**

Table 1

**Influence of previous crops on photosynthetic activity of winter bread wheat in the heading phase, (average for 2018–2020 agricultural years)**

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки	площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки	площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га	сухая масса, ц/га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> в сутки
Горох	33,1	48,5	3,5	33,5	50,0	3,6	33,0	48,8	3,5
Кукуруза на силос	32,8	48,0	3,3	33,1	48,6	3,4	32,8	48,4	3,3
Подсолнечник	32,1	47,6	3,1	32,4	47,8	3,2	32,0	47,5	3,1
НСР <sub>05</sub> по сухому веществу	–	2,7	–	–	2,6	–	–	2,7	–

предшественников, как и ожидалось в зависимости от сортовых особенностей, сопровождается формированием разного количества зерен в одном колосе. Показатель озерненности колоска озимой мягкой пшеницы и в целом всего колоса зависит от многих факторов (почвенные и климатические условия, сортовые особенности, качество семенного материала и т.д.), которые необходимо учитывать в зональных агротехнологиях ее возделывания. Отмечаются определенные случаи, когда один пшеничный колос состоит из 20 и более колосков, а озерненность ее находится в пределах 15–17 колосков, т.е. здесь наблюдается так называемый «сброс» колосков пшеницы в период неблагоприятных условий внешней среды (табл. 2). К примеру, когда в фазу «начала налива зерна» озимой пшеницы наступают засушливые периоды при частичном или полном отсутствии атмосферных осадков в сопровождении, как правило,

высокой температуры воздуха и почвы наблюдается довольно слабое оплодотворение цветков.

Следует отметить, что в условиях опыта по одному и тому же предшественнику один и тот же сорт озимой пшеницы способен сформировать разное количество зерен в колосе. Установлено, что лучшим предшественником для всех сортов озимой пшеницы является горох, и максимальное количество зерна в колосе – 42–43 шт. – сформировано у сорта Гром.

Большой практический интерес представляет число зерен с одного колоса и масса 1000 штук зерен, которые в результате определяют величину и качество планируемого урожая озимой пшеницы (табл. 3). Исследованиями отмечены различные темпы накопления сухой биомассы зерновых культур, а у некоторых сортов озимой мягкой пшеницы коррелируют с повышением уровня урожайности

Таблица 2

Влияние предшественников на формирование элементов продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Table 2

Influence of previous crops on the formation of productivity elements of winter soft wheat varieties (average for 2018–2020 agricultural years)

Предшест- венник	Адель			Гром			Таня		
	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос	число колосков, шт./колос	«сброс» колосков, шт./колос	число зерен, шт./колос
Горох	19	3	41	19	3	43	18	3	40
Кукуруза на силос	19	3	40	19	3	43	18	3	40
Подсолнечник	18	4	37	18	4	40	17	4	36

Таблица 3

Влияние предшественников на структуру и урожай зерна озимой мягкой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)

Table 3

The influence of previous crops on the structure and yield of grain of winter soft wheat (average for 2018–2020 agricultural years)

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га	масса зерна, г/раст.	масса 1000 зерен, г	урожайность, т/га
Горох	1,09	40,5	4,9	1,18	41,6	5,3	1,16	41,5	5,2
Кукуруза на силос	1,04	40,1	4,7	1,13	40,8	5,1	1,11	40,6	5,0
Подсолнечник	0,93	39,4	4,2	0,89	40,1	4,8	1,02	39,8	4,6
НСР <sub>05</sub>	–	–	0,24	–	–	0,22	–	–	0,23

и наполненностью одного колоса. В онтогенезе ростовые процессы в зерновке проходят несколько стадий. Повышенная температура атмосферного воздуха вызывает ускорение созревания зерновки, но в то же время в результате уменьшения количества уже сформировавшихся

зерен пшеницы и меньшей массы зерен образуется низкий конечный урожай.

Результаты исследования показали, что предыдущая культура оказывает существенное влияние на формирование валовой массы и урожайности зерна озимой мягкой пшеницы. Как видно

из приведенной таблицы 3, общая масса зерна в колосе может быть охарактеризована по-разному для разных предшественников, и у всех изученных сортов озимой мягкой пшеницы после гороха она составила 1,18 грамма. Наибольшая масса зерна в колосе была зафиксирована у сорта Гром по гороху, и она несколько выше показателей, полученных по кукурузе на силос. Для всех изученных сортов озимой мягкой пшеницы оптимальные и максимальные параметры количества зерен на единицу площади и массы 1000 зерен довольно различны. Наиболее отзывчивым и продуктивным для возделывания в условиях предгорной зоны республики оказался сорт Гром при размещении его после гороха и кукурузы на силос. В то же время для озимой мягкой пшеницы подсолнечник как предшественник оказался хуже предыдущих. При размещении сортов озимой пшеницы Адель и Таня по любому из изученных предшественников они все равно уступают по урожайности сорту Гром, где в условиях опыта она составила в среднем 5,3 т/га – это максимальная урожайность, которая отмечается среди всех изученных сортов. Минимальная урожайность зерна (3,8–3,9 т/га) в условиях опыта характерна для всех исследованных сортов именно при размещении посевов после подсолнечника.

Что касается качественных показателей, то по разным предшественникам растения озимой пшеницы формируют зерно разного качества – по содержанию белка и клейковины, натуре зерна и стекловидности (табл. 4).

Данные таблицы показали, что при возделывании озимой пшеницы в предгорной зоне Адыгеи существенно проявляются особенности исследуемых сортов и роль предшествующих культур в формировании качественного и полноценного зерна. Натурная масса зерна является одним из важнейших технологических показателей, характеризующих его качество. Отмечено, что наибольшая натурная масса зерна сформирована при размещении сорта Гром по гороху, наименьшая – по сорту Адель после подсолнечника. При этом следует обозначить, что чем выше формируется урожай зерна, тем ниже процент содержания белка.

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что потенциальная продуктивность изученных сортов озимой пшеницы полностью раскрывается при возделывании их на высоком агрофоне и размещении по лучшим предшественникам. В исследованиях оптимальными предшественниками для сортов озимой мягкой пшеницы являются горох и кукуруза на силос, для которых отмечены оптимальные параметры

*Таблица 4*

**Влияние различных предшественников на технологические свойства зерна озимой пшеницы (среднее 2018–2020 с.-х. г.)**

*Table 4*

**Influence of various previous crops on the technological properties of winter wheat grain (average for 2018–2020 agricultural year)**

Предшественник	Адель			Гром			Таня		
	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л	содерж. белка, %	содерж. клейковины, %	натура зерна, г/л
Горох	14,8	32,8	782	15,0	33,7	7,85	14,9	32,8	782
Кукуруза на силос	14,2	30,9	779	14,8	32,8	782	14,2	30,8	779
Подсолнечник	14,0	30,1	772	14,2	30,7	776	13,9	30,0	773

фотосинтетической активности и элементов урожайности. Площадь листовой поверхности равнялась 33,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, при показателях чистой продуктивности фотосинтеза – 3,5 г/м<sup>2</sup> в сутки, массе зерна с одного колоса – 1,16 г и массе 1000 зерен – 41,4 г, и они были выражены максимальными показателями по

данным предшественникам в сравнении с предшественником-подсолнечником.

Сравнительная характеристика качественных показателей зерна озимой пшеницы выявила положительные стороны сортовых особенностей сорта Гром, таких как содержание белка (14,8 %) и клейковины (33,5 %).

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interests*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Адиньяев Э.Д. Научные основы получения высоких урожаев озимой пшеницы на орошаемых землях предгорий Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.01. Владикавказ, 1978. 45 с.
2. Бельтюков Л.П. Особенности агротехники полукарликовых сортов озимой пшеницы на Дону // Зерновые и кормовые культуры. Селекция и семеноводство, технология возделывания: сборник научных трудов / Л.П. Бельтюков [и др.]. Зерноград, 2000. С. 20–22.
3. Галиченко И.И. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников // Земледелие. 2012. № 1. С. 35–37.
4. Макаров А.А., Мамси́ров Н.И. Значение регуляторов роста в формировании высоких показателей продуктивности и качества зерна озимой пшеницы // Новые технологии. 2019. № 3. С. 173–180.
5. Мамси́ров Н.И. Совершенствование некоторых элементов агротехники возделывания озимой пшеницы // Аграрная Россия. 2018. № 6. С. 9–12.
6. Мамси́ров Н.И., Макаров А.А. Влияние способов основной обработки почвы и предшественников на продуктивность озимой пшеницы // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2020. № 2 (94). С. 72–79.
7. Паштецкий В.С., Радченко Л.А., Женченко К.Г. Продуктивность пшеницы озимой в зависимости от предшественников в условиях Крыма // Земледелие. 2016. № 5. С. 20–23.
8. Постников П.А. Биологизированные севообороты – залог повышения урожая // Земледелие. 2010. № 1. С. 24–25.
9. Черкасов Г.Н., Акименко А.С. Совершенствование севооборотов и структуры посевных площадей для хозяйств различной специализации Центрального Черноземья // Земледелие. 2016. № 5. С. 8–12.
10. Федоров Г.Ю. Почвозащитная технология обработки почвы в системе севооборотов // Земледелие. 2010. № 1. С. 7–9.

### REFERENCES:

1. Adinyaev E.D. Scientific basis for obtaining high yields of winter wheat on irrigated lands in the foothills of the North Caucasus: abstr. dis. ... Dr. of Agricultural Sciences: 06.01.01. Vladikavkaz, 1978. 45 p.
2. Beltyukov L.P. Features of agricultural technology of semi-dwarf varieties of winter wheat on the Don // Grain and fodder crops. Selection and seed production, cultivation technology: collection of scientific papers / L.P. Beltyukov [et al.]. Zernograd, 2000. P. 20–22.
3. Galichenko I.I. Winter wheat yield depending on predecessors // Agriculture. 2012. No. 1. P. 35–37.
4. Makarov A.A., Mamsirov N.I. The value of growth regulators in the formation of high productivity and grain quality in winter wheat // New technologies. 2019. No. 3. P. 173–180.



5. Mamsirov N.I. Improvement of some elements of agricultural technology for the cultivation of winter wheat // *Agrarian Russia*. 2018. No. 6. P. 9–12.

6. Mamsirov N.I., Makarov A.A. Influence of methods of basic tillage and previous crops on winter wheat productivity // *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. 2020. No. 2 (94). P. 72–79.

7. Pashtetskiy V.S., Radchenko L.A., Zhenchenko K.G. Productivity of winter wheat depending on predecessors in the conditions of the Crimea // *Agriculture*. 2016. No. 5. P. 20–23.

8. Postnikov P.A. Biologized crop rotations are the key to increasing the yield // *Agriculture*. 2010. No. 1. P. 24–25.

9. Cherkasov G.N., Akimenko A.S. Improvement of crop rotations and the structure of sown areas for farms of various specialization in the Central Black Earth Region // *Agriculture*. 2016. No. 5. P. 8–12.

10. Fedorov G.Yu. Soil protection technology of soil cultivation in the system of crop rotation // *Agriculture*. 2010. No. 1. P. 7–9.

---

**Информация об авторах / Information about the authors**

---

**Армен Александрович Макаров**,  
врио директора ФГБУ «Станция агрохимической службы «Прикумская»

makarov.georgievsk@mail.ru

тел.: 8 (961) 494 62 80

**Нурбий Ильясович Мамсиров**, заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», доктор сельскохозяйственных наук, доцент

nur.urup@mail.ru

тел.: 8 (918) 223 23 25

**Armen A. Makarov**, acting director of the FSBI «Prikumskaya» Station of the Agrochemical Service»

makarov.georgievsk@mail.ru

tel.: 8 (961) 494 62 80

**Nurbiy I. Mamsirov**, head of the Department of Agricultural Production Technology of FSBEI HE «Maykop State Technological University», Doctor of Agricultural Sciences, an associate professor

nur.urup@mail.ru

tel.: 8 (918) 223 23 25

---

Поступила 10.03.2021

Received 10.03.2021

Принята в печать 18.03.2021

Accepted 18.03.2021