

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.11:631.5:631.559.2(470.61)

DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-4-10

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА ПО РАЗЛИЧНЫМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА КРАСА ДОНА В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Алабушев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, директор, ORCID ID: 0000-0001-8675-1021;

А. С. Попов, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

Г. В. Овсянникова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

А. А. Сухарев, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347730, Ростовская обл., г. Зерноград, Научный городок, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Исследования проводили на черноземных почвах южной зоны Ростовской области в ФГБНУ «АНЦ «Донской». В статье представлены результаты трехлетних исследований (2017–2019 гг.) влияния сроков посева по различным предшественникам на урожайность и качество мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона. Установлена высокая устойчивость сорта к полеганию во всех вариантах опыта. Представлена динамика урожайности сорта Краса Дона в зависимости от срока посева по различным предшественникам. Отмечена положительная реакция сорта на посев в оптимальные сроки (20 и 30 сентября) по паровым предшественникам, где максимум урожайности составил 7,77–8,62 т/га. При посеве в более поздние сроки наблюдалась тенденция к снижению урожайности. Выявлена высокая пластичность сорта Краса Дона к срокам посева по непаровым предшественникам, где он формирует высокую урожайность при посеве в различные сроки. Выявлено, что мягкая озимая пшеница сорта Краса Дона формирует различную урожайность по изучаемым вариантам предшественников и срокам посева за счет количества продуктивных стеблей на единицу площади и за счет продуктивности колоса. В среднем за 2017–2019 гг. по паровым предшественникам и по лучшему непаровому предшественнику – гороху мягкая озимая пшеница сорта Краса Дона формировала зерно 3-го класса, а по предшественнику подсолнечник – 4-го класса качества. Расчет рентабельности производства зерна показал, что наибольший экономический эффект был получен при посеве мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона по предшественнику горох: в зависимости от срока посева рентабельность составила 169,2–194,5%. По предшественнику подсолнечник была получена минимальная рентабельность – 136,1–147,2%. В среднем за годы исследований максимальный условный чистый доход был получен по предшественнику черный пар – 52 508–58 887 руб/га.

Ключевые слова: мягкая озимая пшеница, сорт Краса Дона, предшественник, срок посева, урожайность.

Для цитирования: Алабушев А. В., Попов А. С., Овсянникова Г. В., Сухарев А. А. Влияние сроков посева по различным предшественникам на урожайность и качество зерна мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона в южной зоне Ростовской области // *Зерновое хозяйство России*. 2020. № 1(67). С. 4–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-4-10



THE EFFECT OF SOWING DATES AND FORECROPS ON PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETY “KRASA DONA” IN THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION

A. V. Alabushev, Doctor of Agricultural Sciences, professor, academician of RAS, director, ORCID ID: 0000-0001-5675-1021;

A. S. Popov, Candidate of Agricultural Sciences, deputy director on science, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

G. V. Ovsyannikova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory of grain crop cultivation technology, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

A. A. Sukharev, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory of grain crop cultivation technology, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878

Agricultural Research Center “Donskoy”,

347740, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The study was carried out on blackearth (chernozem) soils of the southern part of the Rostov region at the FSBSI “Agricultural Research Center “Donskoy”. The current paper has presented the results of the three years’ study (2017–2019) of the effect of sowing dates and various forecrops on the productivity and quality of the winter soft wheat variety “Krasa Dona”. There has been established a high resistance of the variety to lodging in all variants of the trial. There has been presented the dynamics of productivity of the variety “Krasa Dona”, depending on the sowing dates and various forecrops. There has been identified a positive reaction of the variety to sowing in a fallow at the optimum dates (September 20 and 30), where the maximum yield was 7.77–8.62 t/ha. When sowing at a later date, the yields tended to be lower. There has been identified a high adaptability of the variety “Krasa Dona” to the sowing dates in a non-fallow, where it forms a high yield when sowing at different dates. It was found out that the winter soft wheat variety “Krasa Dona” formed different yields according to the studied variants of forecrops and sowing dates due to the number of productive stems per unit area and due to the head productivity. On average for 2017–2019 the winter soft wheat variety “Krasa Dona” formed the 3rd class grain, when sown in a fallow or after peas and the 4th class grain, when sown after sunflower.

The calculation of the grain production profitability showed that the greatest economic effect was obtained by sowing the winter soft wheat variety "Krasa Dona" after peas, it was 169.2–194.5% depending on the sowing date. The minimum profitability was 136.1–147.2% after sunflower. On average, over the years of research, the maximum conditional net income 52 508–58 887 rubles/ha was obtained when the variety was sown in a weedfree fallow.

Keywords: winter soft wheat, the variety "Krasa Dona", forecrop, sowing date, productivity.

Введение. Пшеница является важнейшей продовольственной культурой в Российской Федерации, где площадь ее постоянно растет (Фирсова и Раева, 2017). В 2018 г. площадь посевов озимой пшеницы составила 17,6 млн га, а на 18 ноября 2019 г. ее площадь увеличилась до 18,2 млн га (Агроинвестор). Одним из крупнейших регионов возделывания пшеницы является Ростовская область, в которой в 2017 г. высеяно около 2500 тыс. га озимой пшеницы, в 2018 г. ее площадь возросла до 2505,1 тыс. га, а в 2019 г. площадь озимой пшеницы превысила 2600 тыс. га (Официальный портал правительства Ростовской области).

В 2017 г. в Ростовской области валовой сбор зерновых достиг рекордных 12 млн т, в 2018 г. было собрано около 9 млн т, а в 2019 г. урожай превысил 11 млн т (Российская газета). Широкие колебания объемов полученной продукции из года в год указывают на то, что получение стабильных урожаев затруднено как погодными условиями, так и недостаточным соблюдением требований технологии возделывания озимой пшеницы. Научные исследования лаборатории технологии возделывания зерновых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» направлены на совершенствование элементов технологии возделывания для новых сортов озимой пшеницы, что позволит повысить ее продуктивность и сделать урожайность более стабильной.

Цель работы – изучить влияние сроков посева на урожайность и качество зерна мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона по различным предшественникам.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили с 2017 по 2019 г. в севообороте лаборатории технологии возделывания зерновых культур ФГБНУ «АНЦ «Донской». Мягкую озимую пшеницу сорта Краса Дона высевали по предшественникам черный пар, сидеральный пар (горчица), горох на зерно, подсолнечник. Сроки посева – 10 сентября, 20 сентября, 30 сентября, 10 октября.

Исследования осуществляли в соответствии с общепринятыми методиками, такими как Доспехов (1985), Моисейченко (1996). Общая площадь делянки в опытах – 55 м², учетная – 41,25 м², повторность – четырехкратная. Норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный тяжелосуглинистый. Содержание в пахотном слое почвы: гумус – 3,2%; рН – 7,0; Р₂О₅ – 18,5–20,0; К₂О – 342–360 мг/кг почвы. Рельеф ровный. При описании элементов погоды за норму приняты среднепогодные показатели за 45 лет (1958–2002 гг., по данным метеостанции «Зерноград»).

Продуктивность растений озимой пшеницы во многом определяется складывающимся гидротермическим режимом в ходе роста и развития растений (Самофалова и др., 2019). Погодно-климатические условия в годы проведения опытов были контрастными, что позволило оценить реакцию мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона на элементы технологии возделывания.

Отличительная особенность 2016–2017 с.-х. г. – неравномерное выпадение осадков по месяцам и сезонам. В мае выпало 59,3 мм (норма – 51,3 мм), из них 15 мая – 39,1 мм, а в остальные дни они были непродуктивными (менее 5 мм) и в 3-й декаде мая осадки отсутствовали. За июнь выпало 88,6 мм осадков (норма – 71,3 мм), из них 25 июня – 47,9 мм. Лив-

невые осадки в мае и июне привели к проявлению полегания по паровым предшественникам в вариантах с посевом 10, 20 и 30 сентября, где устойчивость снизилась до 3–4 баллов. В целом гидротермические условия вегетационного периода благоприятно влияли на рост, развитие зерновых культур и формирование высокой урожайности зерна.

Отличительная особенность 2017–2018 с.-х. г. – проявление засушливых условий в период активной весенней вегетации озимой пшеницы. Возобновление весенней вегетации отмечено 5 апреля 2018 г. За апрель сумма выпавших осадков составила лишь 9,0 мм (норма – 42,7 мм). Среднесуточная температура в мае находилась на уровне 19,2 °С (при норме 16,5 °С), а сумма осадков не превысила 12,7 мм, что ниже нормы (51,3 мм) на 75,3%. В среднем за весенние месяцы среднесуточная температура воздуха составила 11,1 °С (норма – 9,7 °С), а сумма осадков – 65,5 мм (норма – 131 мм). В период активной вегетации минимальная относительная влажность воздуха опускалась до 30% и ниже: в апреле – 2 дня, в мае – 2 дня, в июне – 19 дней.

В 2018–2019 с.-х. г. среднесуточная температура воздуха составила 11,8 °С (норма – 9,6 °С). Осадки выпадали неравномерно по сезонам и месяцам, а их сумма за год составила 527,9 мм (норма – 582,4 мм). В сентябре отмечалось превышение среднесуточной температуры воздуха на 3,3 °С (норма – 16,3 °С), а количество выпавших осадков составило всего 10,9 мм (норма – 42,3 мм). Среднесуточная относительная влажность воздуха за месяц была 48% (норма – 64%), а число засушливых дней – 10. В таких сложившихся неблагоприятных гидротермических условиях отмечалось сильное иссушение почвы по непаровым предшественникам, всходы на большей площади посевов были получены после выпавших в первой декаде октября осадков. Количество осадков за весенние месяцы составило 149,1 мм (норма – 131,0 мм), но выпадали они неравномерно. В июне за месяц выпало всего 10,8 мм, или 15% от среднепогодной нормы. Среднесуточная относительная влажность воздуха за месяц составила 43% (норма – 65%), 13 дней были засушливыми (относительная влажность воздуха – 40% и ниже).

Все технологические приемы возделывания озимой пшеницы осуществлялись в соответствии с современными рекомендациями (Алабушев и др., 2011; Бондаренко и др., 2013).

Результаты и их обсуждение. В годы проведения исследований сорт мягкой озимой пшеницы Краса Дона формировал высокую урожайность как по паровым, так и непаровым предшественникам (табл. 1).

В 2017 г. урожайность сорта Краса Дона по паровым предшественникам (черный и сидеральный пары) находилась практически на одном уровне, достигая максимума при посеве 10, 20 и 30 сентября. По предшественнику черный пар при посеве 10 сентября урожайность составила 8,28 т/га, а при посеве 20 и 30 сентября – 8,30–8,33 т/га. При посеве в поздний срок (10 октября) урожайность снижалась на 0,40–0,46 т/га и составила 7,87 т/га. По сидеральному пару урожайность при посеве 10, 20 и 30 сентября составила 8,22; 8,26 и 8,33 т/га соответственно, а при посеве в поздний срок (10 октября) – 7,57 т/га, что на 0,65–0,76 т/га ниже.

**1. Урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона
по различным предшественникам и срокам посева, т/га**

1. Productivity of the winter soft wheat variety "Krasa Dona" with various forecrops and sowing dates, t/ha

Срок посева (B)	Урожайность по годам			Среднее
	2017	2018	2019	
Предшественник – черный пар (A)				
10 сентября	8,27	8,78	7,29	8,11
20 сентября	8,30	9,78	7,78	8,62
30 сентября	8,33	9,59	7,59	8,50
10 октября	7,87	8,96	7,23	8,02
Предшественник – сидеральный пар				
10 сентября	8,22	8,28	5,78	7,43
20 сентября	8,26	9,28	5,85	7,80
30 сентября	8,33	9,04	5,93	7,77
10 октября	7,57	8,66	5,95	7,39
Предшественник – горох на зеро				
10 сентября	7,87	7,84	6,55	7,42
20 сентября	8,03	8,22	6,64	7,63
30 сентября	7,79	7,96	6,42	7,39
10 октября	6,76	7,76	6,41	6,98
Предшественник – подсолнечник				
10 сентября	6,00	5,41	6,00	5,80
20 сентября	6,08	5,98	6,17	6,08
30 сентября	5,80	5,89	6,19	5,96
10 октября	5,67	5,78	6,05	5,83
НСР _{0,05}	0,31	0,25	0,24	1,11
Доли влияния факторов	A – 83,9% B – 9,3%	A – 91,7% B – 5,9%	A – 89,6% B – 1,1%	A – 52,7% B – 2,2%

По лучшему непаровому предшественнику горох на зеро, как и по паровым предшественникам, высокая урожайность формировалась при посеве 10, 20 и 30 сентября, однако максимальная урожайность (8,03 т/га) была получена при посеве 20 сентября. При посеве в ранний срок (10 сентября) урожайность незначительно снижалась (на 0,16 т/га) и составила 7,87 т/га. При посеве 30 сентября урожайность снижалась на 0,24 т/га и составила 7,79 т/га. По предшественнику горох в поздний срок посева (10 октября) урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона составила 6,76 т/га, что ниже более ранних сроков посева на 1,00–1,27 т/га.

Подсолнечник является одним из самых жестких предшественников под озимую пшеницу (Некрасов и др., 2018). В сравнении с другими изучаемыми предшественниками урожайность по предшественнику подсолнечник снизилась на 32–37%. При посеве 10 сентября урожайность составила 6,00 т/га, при посеве 20 сентября – 6,08 т/га, а при посеве 30 сентября – 5,80 т/га. При посеве в поздний срок (10 октября) урожайность была минимальной – 5,67 т/га.

В 2018 г. в зависимости от срока посева и предшественника урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона составила 5,41–9,78 т/га. Максимальная урожайность – 9,78 т/га была отмечена по предшественнику черный пар при посеве 20 сентября.

По всем вариантам предшественников сорт имел тенденцию к формированию максимальной урожайности при посеве 20 и 30 сентября. По предшественнику черный пар при посеве 20 и 30 сентября урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона составила 9,78 и 9,59 т/га соответственно. При посеве в ранний срок (10 сентября) и в поздний срок (10 октября) урожайность составила 8,78 и 8,96 т/га соответственно, что на 0,63–1,0 т/га ниже, чем урожайность при посеве 20 и 30 сентября. Следует отметить, что при посе-

ве в ранний срок 10 сентября и в поздний срок 10 октября урожайность была практически одинаковой, так как разница в 0,18 т/га не превышает НСР опыта.

По предшественнику сидеральный пар урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона уступала урожайности, полученной по предшественнику черный пар, на 0,30–0,55 т/га в зависимости от срока посева и составила 8,28–9,28 т/га. При посеве 20 и 30 сентября урожайность сорта Краса Дона составила 9,28 и 9,04 т/га соответственно. При посеве в ранний срок (10 сентября) была получена минимальная урожайность – 8,28 т/га, что на 0,76–1,0 т/га ниже, чем при посеве 20 и 30 сентября. При посеве 10 октября урожайность находилась на уровне 8,66 т/га, что на 0,38–0,62 т/га ниже, чем при посеве 20 и 30 сентября.

По лучшему непаровому предшественнику горох на зеро в зависимости от срока посева урожайность сорта Краса Дона составила 7,76–8,22 т/га, что на 0,44–1,07 т/га ниже, чем по предшественнику сидеральный пар, и на 0,94–1,62 т/га ниже, чем по предшественнику черный пар. При посеве 20 и 30 сентября по предшественнику горох на зеро урожайность составила соответственно 8,22 и 7,96 т/га, что на 0,12–0,38 т/га выше, чем при посеве в ранний срок (10 сентября). При позднем сроке посева (10 октября) получена урожайность 7,76 т/га, что на 0,20–0,46 т/га ниже урожайности, полученной при посеве 20 и 30 сентября.

По предшественнику подсолнечник, как наиболее жесткому по условиям для роста и развития мягкой озимой пшеницы, сорт Краса Дона формировал самую низкую урожайность в опыте – 5,41–5,98 т/га. При посеве 20, 30 сентября и 10 октября полученная урожайность находилась на одном уровне (так как разница не превышала уровень НСР) и составила 5,78–5,98 т/га. При посеве в ранний срок (10 сентября) получена минимальная урожайность – 5,41 т/га, что на

0,37–0,57 т/га ниже, чем при посеве в более поздние сроки. Урожайность, полученная по предшественнику подсолнечник, уступала урожайности, полученной по предшественнику горох на зерно, на 1,98–2,43 т/га; по предшественнику сидеральный пар – на 2,87–3,30 т/га; по предшественнику черный пар – на 3,18–3,81 т/га.

Максимальная урожайность мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона в 2019 г. была получена при посеве по предшественнику черный пар – 7,23–7,78 т/га. По предшественнику горох на зерно урожайность составила 6,41–6,64 т/га, что в зависимости от срока посева на 0,74–1,17 т/га ниже, чем по предшественнику черный пар. По предшественнику подсолнечник была получена урожайность на уровне 6,00–6,19 т/га, что ниже, чем по предшественнику горох, на 0,23–0,55 т/га. Самая низкая урожайность в отчетном году отмечена по предшественнику сидеральный пар – 5,78–5,95 т/га. Снижение урожайности по данному предшественнику объясняется остаточным запасом влаги на данном предшественнике к моменту посева культуры. Такой запас влаги не способствовал появлению дружных всходов, а лишь спровоцировал прорастание и последующую гибель семян, что привело к уменьшению числа растений на единицу площади и снижению урожайности. Неблагоприятные факторы среды привели к тому, что урожайность по предшественнику сидеральный пар была ниже, чем по предшественнику подсолнечник, на 0,10–0,32 т/га и на 1,28–1,93 т/га ниже, чем по лучшему предшественнику – черному пару.

В среднем за 2017–2019 гг. максимальная урожайность сорта Краса Дона отмечена по предшественнику черный пар (8,02–8,62 т/га), а минимальная урожайность – по предшественнику подсолнечник (5,80–6,08 т/га) в зависимости от срока посева. Урожайность по таким предшественникам, как горох на зерно и сидеральный

пар, занимала промежуточное значение между предшественниками черный пар и подсолнечник и составила 6,98–7,63 и 7,39–7,80 т/га соответственно. Особенность сорта Краса Дона – тенденция к получению максимальной урожайности при посеве 20 и 30 сентября по предшественникам черный и сидеральный пары, а также по предшественнику подсолнечник. При посеве 20 и 30 сентября по предшественнику черный пар урожайность сорта Краса Дона была выше на 0,39–0,60 т/га, чем при посеве в ранний и поздний сроки (10 сентября и 10 октября). По предшественникам сидеральный пар и подсолнечник урожайность, полученная при посеве 20 и 30 сентября, превышала урожайность, полученную при посеве в другие изучаемые сроки, на 0,34–0,41 и 0,13–0,28 т/га соответственно.

По предшественнику горох на зерно тенденция к получению максимальной урожайности при посеве 20 и 30 сентября сохранялась, однако для сорта Краса Дона при посеве по данному предшественнику можно допустить и ранний срок посева (10 сентября), так как в среднем за годы исследований при посеве 10, 20 и 30 сентября урожайность составила 7,39–7,63 т/га, а при посеве 10 октября – 6,98 т/га, что на 0,41–0,64 т/га ниже.

Урожайность сельскохозяйственных культур формируется из составляющих его элементов структуры. Структурный анализ урожайности показал, что в среднем за годы исследований по всем вариантам предшественников максимальное количество продуктивных стеблей мягкая озимая пшеница сорта Краса Дона формировала при посеве 20 и 30 сентября. По предшественнику черный пар число продуктивных колосьев было максимальным – 620–679 шт/м², по предшественнику сидеральный пар число колосьев было на 43–101 шт/м² меньше и составило 554–596 шт/м² (табл. 2).

2. Элементы структуры урожая мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона в зависимости от сроков посева и предшественников (в среднем за 2017–2019 гг.)

2. Yield structure elements of the winter soft wheat variety "Krasa Dona" with various forecrops and sowing dates (on average for 2017–2019)

Срок посева	Количество продуктивных стеблей, шт/м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Высота растений, см
Предшественник – черный пар				
10 сентября	602	34,4	1,40	83,0
20 сентября	677	31,9	1,30	86,5
30 сентября	679	33,0	1,30	86,9
10 октября	620	33,8	1,33	82,7
Среднее	645	33,3	1,33	84,8
Предшественник – сидеральный пар				
10 сентября	554	34,7	1,41	80,1
20 сентября	576	35,1	1,44	80,5
30 сентября	596	35,3	1,37	81,8
10 октября	577	34,2	1,35	80,8
Среднее	576	34,8	1,39	80,8
Предшественник – горох на зерно				
10 сентября	567	32,7	1,33	81,9
20 сентября	602	31,4	1,30	81,5
30 сентября	579	30,2	1,31	82,4
10 октября	555	29,6	1,30	79,0
Среднее	576	31,0	1,31	81,2
Предшественник – подсолнечник				
10 сентября	478	31,4	1,27	75,7
20 сентября	505	29,3	1,25	75,4
30 сентября	502	28,2	1,23	72,3
10 октября	486	27,6	1,23	71,4
Среднее	493	29,1	1,25	73,7

По предшественникам сидеральный пар и горох на зерно количество продуктивных стеблей на единицу площади было на одном уровне и составило 554–596 и 555–602 шт/м² в зависимости от срока посева, а наименьшее количество продуктивного стебля отмечено по предшественнику подсолнечник – 486–505 шт/м². По предшественнику подсолнечник в зависимости от срока посева также отмечалась наименьшая продуктивность колоса в сравнении с другими предшественниками: количество зерен в колосе составило 27,6–31,4 шт., а их масса не превышала 1,23–1,27 г.

По предшественнику горох в зависимости от срока посева количество зерен в колосе и масса зерна в колосе были выше, чем по предшественнику подсолнечник, и достигали 29,6–32,7 и 1,30–1,33 г соответственно.

В среднем за 2017–2019 гг. по паровым предшественникам количество зерен в колосе и масса зерна с колоса были максимальными. В зависимости от срока посева по предшественнику черный пар количество зерен в колосе составило 31,9–34,4 шт., а масса зерна в 1 колосе – 1,30–1,40 г. По предшественнику сидеральный пар эти показатели составили 34,2–35,3 шт. и 1,35–1,44 г соответственно.

Максимальная высота растений отмечена по предшественнику черный пар – 82,7–86,9 см, причем при посеве 20 и 30 сентября растения достигали 86,5–86,9 см. Этот фактор объясняет снижение устойчивости к полеганию до 4 баллов при посеве 20 и 30 сентября по предшественнику черный пар в среднем за годы исследований. Снижение устойчивости растений к полеганию по данному предшественнику объясняется тем, что в 2017 г. в летний период было отмечено выпадение большого количества осадков ливневого характера, что привело к уменьшению данного показателя до 3–4 баллов. В целом за годы исследований сорт мягкой озимой пшеницы Краса Дона показал высокую устойчивость к полеганию, так как этот показатель по паровым предшественникам и по предшественнику сидеральный пар находился на уровне 5 баллов.

В среднем за 2017–2019 гг. показатели качества зерна мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона достигали высоких значений по лучшим предшественникам – черному и сидеральному парам. Содержание белка и клейковины в этих вариантах предшественников составило 13,2–14,0 и 26,9–28,9% соответственно (табл. 3).

3. Показатели качества зерна мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона при посеве в разные сроки по различным предшественникам (в среднем за 2017–2019 гг.)
3. Indicators of grain quality of the winter soft wheat variety "Krasa Dona" with various forecrops and sowing dates (on average for 2017–2019)

Срок посева	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Белок, %	Клейковина, %
Предшественник – черный пар				
10 сентября	777	41,9	14,0	27,5
20 сентября	782	43,4	13,8	28,5
30 сентября	787	43,6	13,6	27,6
10 октября	790	43,9	13,6	28,5
Среднее	784	43,2	13,7	28,0
Предшественник – сидеральный пар				
10 сентября	774	44,7	13,2	26,9
20 сентября	786	45,0	13,4	28,1
30 сентября	790	44,7	13,5	27,5
10 октября	791	44,5	13,7	28,9
Среднее	785	44,7	13,4	27,9
Предшественник – горох на зерно				
10 сентября	784	43,9	12,9	26,6
20 сентября	790	44,8	12,6	27,1
30 сентября	790	44,0	13,0	28,2
10 октября	790	44,5	12,9	26,8
Среднее	788	44,3	12,9	27,2
Предшественник – подсолнечник				
10 сентября	779	43,0	11,5	21,1
20 сентября	781	43,5	11,2	22,9
30 сентября	788	43,5	11,2	22,4
10 октября	786	43,7	11,3	21,9
Среднее	783	43,4	11,3	22,1

По предшественнику горох содержание белка и клейковины в зерне было меньше, чем по паровым предшественникам, и составило 12,9 и 27,2%, а самое низкое – по предшественнику подсолнечник, составив 11,3% белка и 22,1% клейковины соответственно. Полученное зерно соответствовало 3-му классу по предшественникам черный пар, сидеральный пар и горох, а по предшественнику подсолнечник – 4-му классу качества.

Такие показатели, как натура зерна и масса 1000 зерен, были сходными по всем предшественникам,

составив в среднем за годы изучения 783–788 г/л и 43,4–44,7 г соответственно.

В среднем за 2017–2019 гг. максимальная производственная рентабельность отмечена при возделывании озимой пшеницы сорта Краса Дона по предшественнику горох – 169,2–194,5%, причем максимальный экономический эффект отмечен при посеве 20 сентября. При посеве 10 сентября рентабельность составила 186,4%, а при посеве 30 сентября – 185,2% (табл. 4).

4. Расчет производственной эффективности возделывания мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона по различным предшественникам и срокам посева (2017–2019 гг.)

4. Calculation of the production efficiency of cultivation of the winter soft wheat variety "Krasa Dona" with various forecrops and sowing dates (2017–2019)

Срок посева	Урожайность, т/га	Затраты, руб/га	Валовой доход, руб/га	Условный чистый доход, руб/га	Себестоимость, руб/т	Рентабельность, %
Предшественник – черный пар						
10 сентября	8,11	32769	86269	53500	4039	163,3
20 сентября	8,62	32769	91656	58887	3802	179,7
30 сентября	8,50	32769	90416	57647	3854	175,9
10 октября	8,02	32769	85277	52508	4086	160,2
Предшественник – сидеральный пар						
10 сентября	7,43	31180	78968	47787	4198	153,3
20 сентября	7,80	31180	82902	51722	3999	165,9
30 сентября	7,77	31180	82583	51403	4015	164,9
10 октября	7,39	31180	78613	47433	4217	152,1
Предшественник – горох						
10 сентября	7,42	27466	78652	51186	3702	186,4
20 сентября	7,63	27466	80878	53412	3600	194,5
30 сентября	7,39	27466	78334	50868	3717	185,2
10 октября	6,98	27466	73953	46486	3937	169,2
Предшественник – подсолнечник						
10 сентября	5,80	24991	59002	34012	4306	136,1
20 сентября	6,08	24991	61781	36791	4113	147,2
30 сентября	5,96	24991	60595	35605	4193	142,5
10 октября	5,83	24991	59308	34317	4284	137,3

По таким предшественникам, как черный пар и сидеральный пар, был получен средний уровень рентабельности на уровне 160,2–179,7 и 152,1–165,9% соответственно. При посеве 20–30 сентября по данным предшественникам уровень рентабельности достигал максимума: 175,9–179,7% по предшественнику черный пар и 164,9–165,9% по предшественнику сидеральный пар.

Минимальная рентабельность получена в варианте с предшественником подсолнечник – 136,1–147,2%, что обусловлено не только меньшей урожайностью, но и пониженным качеством полученной продукции, отрицательно повлиявшим на цену реализации. Наибольший экономический эффект при посеве по предшественнику подсолнечник отмечен при посеве 20 и 30 сентября – 147,2 и 142,5% соответственно.

По показателю условного чистого дохода лучшим предшественником оказался черный пар. В зависимости от срока посева по данному предшественнику было получено 52 508–58 887 руб/га. По предшественнику черный пар полученный доход был выше на 5713–7166 руб/га, чем по предшественнику сидеральный пар; на 2315–6779 руб/га выше, чем по предшественнику горох на зерно; на 18 191–22 097 руб/га выше, чем по предшественнику подсолнечник.

Выводы

1. По паровым предшественникам сорт Краса Дона проявляет тенденцию к формированию максимальной урожайности при посеве с 20 по 30 сентября. По этим предшественникам при посеве в указанные сроки урожайность составила 8,50–8,62 т/га и 7,77–7,80 т/га соответственно. По предшественнику черный пар при посеве в ранний (10 сентября) и поздний (10 октября) сроки урожайность снижалась на 0,39–0,51 т/га,

а по предшественнику сидеральный пар – на 0,48–0,60 т/га. По непаровым предшественникам сорт Краса Дона показывает высокую пластичность к срокам посева и по предшественнику горох формирует максимальную урожайность при посеве 10, 20 и 30 сентября – 7,39–7,63 т/га; при посеве 10 октября продуктивность сорта снижается на 0,41–0,64 т/га в среднем за годы исследований. По предшественнику подсолнечник наблюдается тенденция к получению максимума урожайности при посеве 20 и 30 сентября – 5,96–6,08 т/га. В среднем за 2017–2019 гг. по данному предшественнику сорт практически не снижал продуктивность при посеве в ранний (10 сентября) и поздний (10 октября) сроки, формируя урожайность на уровне 5,80–5,83 т/га.

2. Лучшее по качеству зерно было получено при размещении сорта по предшественнику черный пар. В среднем за 2017–2019 гг. содержание белка в зерне достигало 13,7–14,0%, а клейковины – 27,5–28,5%. Показатели качества по предшественникам сидеральный пар и горох на зерно незначительно уступали предшественнику черный пар – зерно соответствовало по качеству 3-му классу. По предшественнику подсолнечник содержание белка (11,2–11,5%) и клейковины (21,1–22,9%) в зерне было ниже, что соответствует 4-му классу качества.

3. Максимальная производственная рентабельность при возделывании сорта Краса Дона отмечена по предшественнику горох на зерно (169,2–194,5%) в зависимости от срока посева, а минимальная – по предшественнику подсолнечник (136,1–147,2%). В среднем за годы исследований максимальный условный чистый доход был получен по предшественнику черный пар – 52 508–58 887 руб/га.

Библиографические ссылки

1. Агроинвестор [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/regions/news/32800-v-rossii-zavershaetsya-sev-ozimyykh/full/>.
2. Алабушев А. В., Янковский Н. Г., Овсянникова Г. В. и др. Возделывание мягкой озимой пшеницы в Ростовской области. Ростов н/Д.: ЗАО «Книга», 2011. 64 с.
3. Бондаренко С. Г., Горбаченко Ф. И., Горячев В. П. и др. Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы. Ч. II. Ростов н/Д., 2013. 272 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Моисейченко В. Ф., Трифонова В. Ф., Заверюха А. Х., Ещенко В. Е. Основы научных исследований в агрономии. М.: Колос, 1996. 336 с.
6. Некрасов Е. И., Марченко Д. М., Рыбась И. А. и др. Изучение урожайности и элементов ее структуры у сортов озимой мягкой пшеницы по предшественнику подсолнечник // Зерновое хозяйство России. 2018. № 6(60). С. 46–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-46-49.
7. Официальный портал правительства Ростовской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=1269028>.
8. Российская газета [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2017/08/14/reg-ufo/v-rostovskoj-oblasti-sobrali-rekordnyj-urozhaj-zerna.html>.
9. Самофалова Н. Е., Дубинина О. А., Самофалов А. П., Иличкина Н. П. Роль метеофакторов в формировании продуктивности озимой твердой пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 5(65). С. 18–23. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-18-23.
10. Фирсова Т. И., Раева С. А. Использование сортовых ресурсов озимой пшеницы в Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2017. № 6(54). С. 43–48.

References

1. Agroinvestor [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.agroinvestor.ru/regions/news/32800-v-rossii-zavershaetsya-sev-ozimyykh/full/>.
2. Alabushev A. V., Yankovskij N. G., Ovsyannikova G. V. i dr. Vozdelyvanie myagkoj ozimoj pshenicy v Rostovskoj oblasti [Soft winter wheat cultivation in the Rostov region]. Rostov n/D.: ZAO "Kniga", 2011. 64 s.
3. Bondarenko S. G., Gorbachenko F. I., Goryachev V. P. i dr. Zonal'nye sistemy zemledeliya Rostovskoj oblasti na 2013–2020 gody [Zoned farming systems of the Rostov region for 2013–2020]. Ch. II. Rostov n/D., 2013. 272 s.
4. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta [Methodology of a field trial]. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Moisejchenko V. F., Trifonova V. F., Zaveryuha A. H., Eshchenko V. E. Osnovy nauchnyh issledovanij v agronomii [Fundamentals of scientific research in agronomy]. M.: Kolos, 1996. 336 s.
6. Nekrasov E. I., Marchenko D. M., Rybas' I. A. i dr. Izuchenie urozhajnosti i elementov ee struktury u sortov ozimoj myagkoj pshenicy po predshestvenniku podsolnechnik [The study of productivity and its structure elements in winter soft wheat varieties sown after sunflower] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2018. № 6(60). S. 46–49. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-60-6-46-49.
7. Oficial'nyj portal pravitel'stva Rostovskoj oblasti [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://www.donland.ru/Donland/Pages/View.aspx?pageid=124053&mid=128713&itemId=1269028>.
8. Rossijskaya gazeta [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://rg.ru/2017/08/14/reg-ufo/v-rostovskoj-oblasti-sobrali-rekordnyj-urozhaj-zerna.html>.
9. Samofalova N. E., Dubinina O. A., Samofalov A. P., Ilichkina N. P. Rol' meteofaktorov v formirovanii produktivnosti ozimoj tverdoj pshenicy [The role of weather factors in the formation of winter durum wheat productivity] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 5(65). S. 18–23. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-65-5-18-23.
10. Firsova T. I., Raeva S. A. Ispol'zovanie sortovyh resursov ozimoj pshenicy v Rostovskoj oblasti [The use of varietal resources of winter wheat in the Rostov region] // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2017. № 6(54). S. 43–48.

Поступила: 18.12.19; принята к публикации: 14.01.20.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за плагиат.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Алабушев А. В. – концептуализация исследования; Попов А. С. – подготовка опыта, подготовка рукописи; Овсянникова Г. В. – анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Сухарев А. А. – выполнение полевых опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.