

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СОПРЯЖЕНИИ С СОДЕРЖАНИЕМ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ И БИОАКТИВНОСТЬЮ ПОЧВЫ НА ЧЕРНОЗЁМАХ ЮЖНЫХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Скороходов Виталий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела «Земледелие и РСТ»

ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук»

460000, Оренбургская область, г. Оренбург, ул. 9 Января, д. 29. e-mail: skorohodov.vitali1975@mail.ru.

Ключевые слова: урожайность, яровая мягкая пшеница, макроэлементы, ГТК, биологическая активность почвы, монополев, севооборот.

Статья посвящена оценке влияния предшествующих культур, применения минеральных удобрений на биологическую активность почвы чернозёма южного и урожайность яровой пшеницы мягкой. Исследования проводились в полевом многолетнем стационарном опыте в шестипольных севооборотах и при моновозделывании яровой пшеницы мягкой. Объектом изучения явились посевы яровой пшеницы мягкой, размещённой на разных уровнях минерального питания и по различным предшественникам. В статье приведены многолетние данные стационарного опыта по урожайности яровой мягкой пшеницы, биологической активности почвы под её посевами, содержанию и потреблению макроэлементов за период вегетации. Вегетационные периоды исследований охарактеризованы по засушливости и отнесены к трем группам, в которые входят незначительно засушливые (ГТК=0,6 и менее единиц) – 13 из 19 лет. В связи с засушливостью вегетационных периодов представлена урожайность яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников и фона питания. Установлено, что яровая мягкая пшеница снижает урожайность при возделывании в монополевом по сравнению с многопольем не зависимо от факторов внешней среды. В среднем за период с 2002 по 2019 годы предшественники мягкой пшеницы горох и просо являлись лучшими на фоне без применения минеральных удобрений. Её урожайность по ним составила 0,93 и 0,90 т с 1 га соответственно. В результате проведенного исследования установлено повышенное (в сравнении с другими вариантами опыта) потребление нитратного азота и калия бессменными посевами яровой мягкой пшеницы.

**Исследования выполняются в соответствии с планом НИР на 2020-2021 гг.
ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН (№ 0761-2019-0003).**

Введение

Посевы пшеницы в мире располагаются на площади около 220 млн. га, что составляет 31% от занимаемой зерновыми культурами. В 2017 году (по данным ФАО) в мире произведено около 757 млн. т зерна яровой пшеницы. Россия входит в пятёрку ведущих стран производителей яровой пшеницы (Китай, Индия, США, Франция) и в 2017 году площади её составили 13,6 млн.га. Наибольшие площади посева яровой пшеницы отмечаются в Алтайском крае, Омской, Оренбургской, Новосибирской, Челябинской, Курганской областях, Красноярском крае, Башкортостане, Татарстане [1].

Оренбургская область находится среди лидирующих регионов Российской Федерации по производству зерна яровой пшеницы с долей валового сбора около 8 %. Яровая пшеница в Оренбуржье занимает около 50% площади посевов Уральского региона. Площадь посева яро-

вой пшеницы в Оренбургской области ежегодно составляет 1,3 млн. га и более (67 % от площади посева всех зерновых культур) [2, 3, 4].

Многие исследователи изучают почву как организм, взаимодействующий с растениями и другими обитателями [5, 6, 7, 8].

В агрофитоценозах пожнивные, корневые остатки, солома и другие биогенные ресурсы, попадающие в почвенный слой, подвергаются трансформационным процессам в результате жизнедеятельности комплекса микроорганизмов и формируют органическое вещество почвы [9, 10].

Применение различных агротехнологий и режима использования почвы оказывает влияние на биологическую активность почвы и деятельность человека, способна регулировать активизацию микробиологической деятельности в нужном направлении [11].

Цель исследований: выявить потенциал

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы мягкой в последствии различных предшественников на разных уровнях минерального питания по годам исследования, сгруппированным по засушливости вегетационного периода

Характеристика вегетационного периода	Год	ГТК вегетационного периода	Урожайность, т с 1 га							
			шестипольные севообороты						монополев яровой мягкой пшеницы	
			зернопаро-пропашной с кукурузой		зернопаровой					
					с просом		с горохом			
Незначительно засушливый ГТК=0,8и более	2003	1,09	0,49	0,48	0,59	0,92	0,56	0,81	0,76	0,67
	2013	0,82	0,84	0,98	0,92	1,00	0,96	1,04	0,80	0,93
Засушливый ГТК=0,6-0,8	2006	0,63	0,32	0,20	0,40	0,19	0,44	0,34	0,09	0,03
	2007	0,75	0,52	0,60	0,99	0,80	0,98	0,76	0,96	1,23
	2008	0,70	1,11	1,28	1,27	2,07	1,27	1,79	0,61	0,64
	2019	0,65	0,60	0,73	0,94	0,98	0,84	1,00	0,58	0,71
Очень засушливый ГТК=0,6 и менее	2002	0,46	1,03	1,15	1,18	1,26	1,27	1,25	0,86	1,17
	2004	0,50	0,49	0,50	0,51	0,49	0,60	0,82	0,49	0,75
	2005	0,44	0,51	0,39	0,50	0,60	0,50	0,54	0,67	0,60
	2009	0,56	0,32	0,20	1,52	1,88	1,66	1,50	1,04	0,96
	2010	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-
	2011	0,59	1,56	20,9	1,89	1,73	2,00	1,80	1,15	1,37
	2012	0,34	0,54	0,81	0,61	0,80	0,72	0,86	0,48	0,60
	2014	0,24	0,58	0,68	0,54	0,68	0,46	0,67	0,62	0,58
	2015	0,57	0,11	0,07	0,12	0,07	0,11	0,08	-	-
	2016	0,33	1,07	1,01	1,07	1,04	1,08	1,18	0,82	1,00
	2017	0,46	1,67	1,71	1,71	1,61	1,73	1,99	1,48	1,47
	2018	0,34	0,40	0,30	0,57	0,60	0,58	0,54	0,30	0,18
2020	0,30	1,05	0,49	0,98	1,24	0,85	0,91	0,88	1,21	
НСР ₀₅		0,11	0,22	0,27	0,24	0,28	1,26	0,26	0,17	0,21
			0,11		0,12		0,09		0,08	

Примечание: I – неудобренный фон питания, II – удобренный фон.

ные возможности и уровень продуктивности яровой мягкой пшеницы в шестипольных севооборотах и монокультуре в сопряжении с биологической активностью почвы и содержанием макроэлементов на разных уровнях минерального питания.

Материалы и методы исследований

В качестве объекта исследования выступает яровая мягкая пшеница, возделываемая в шестипольных севооборотах по различным предшественникам (кукуруза на силос, просо, горох) и в монокультуре, а также почвенные образцы под этими вариантами.

Опыт закладывался на многолетнем стационаре, расположенном в центральной зоне Оренбургской области с координатами участка - 51.775125°с.ш., 55.306547°в.д.

Схема полевого опыта представлена возделыванием яровой мягкой пшеницы в шестипольных севооборотах пятым полем после па-

рового предшественника и имеет вид: 1. Пар чёрный кулисный – 2. Яровая твёрдая пшеница – 3. Яровая мягкая пшеница – 4. Сборное поле (кукуруза на силос, просо, горох) – 5. Яровая мягкая пшеница – 6. Яровой ячмень.

Схема опыта включает возделывание яровой мягкой пшеницы в монокультуре.

Исследование проводилось по двум фонам питания (удобренном и без удобрения).

Под культуру применяли минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{80}K_{40}$. Размер делянок фона с применением минеральных удобрений составил 3,6х30 м (108 м²) в шестипольных севооборотах и 7,2х30м (216 м²) при моновозделывании. Длина делянки неудобренного фона составила 60 м, как в многополье, так и при бессменном возделывании мягкой пшеницы.

Для определения микробиологической деятельности под вариантами применялся метод разложения льняного полотна, который по-

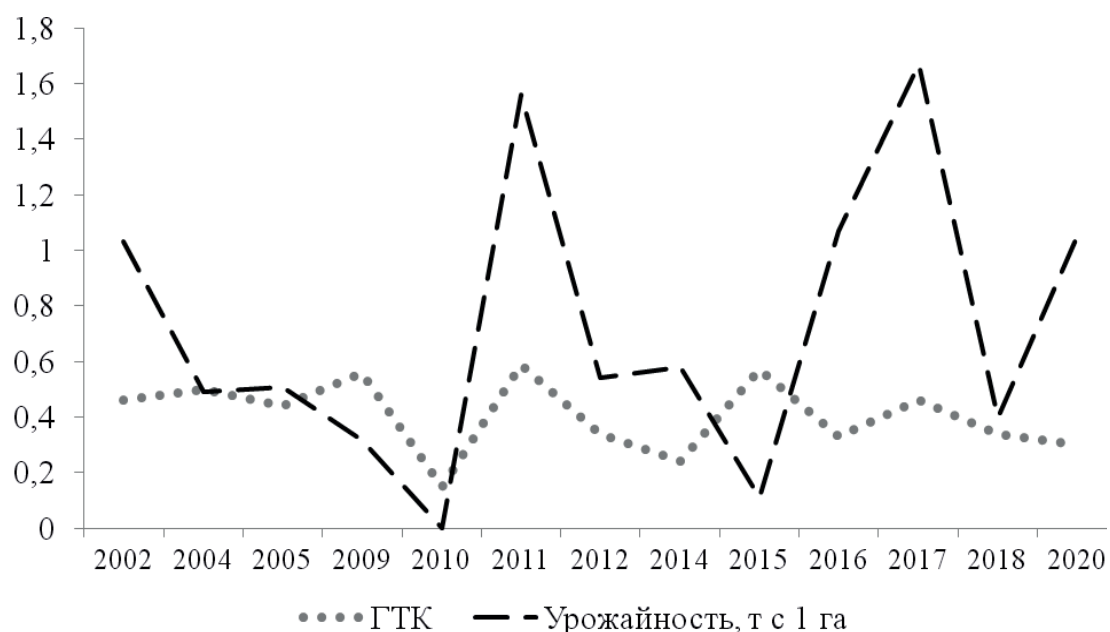


Рис. 1 – Уровень урожайности яровой пшеницы мягкой, возделываемой на обычном фоне по кукурузе в зернопаропропашном севообороте в очень засушливые годы (ГТК=0,6 и менее).

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы мягкой в сопряжении с макроэлементами и биологической активностью почвы на двух фонах питания в среднем за 2002-2019 годы.

Предшествующая культура	Показатели							
	урожайность, т с 1 га	биологическая активность, %	содержание макроэлементов в почве, мг на 100 г					
			в начале вегетации			в конце вегетации		
			N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Яровая пшеница мягкая (монокультура)	<u>0,73</u> 0,80	<u>8,3</u> 8,5	<u>7,6</u> 7,2	<u>3,7</u> 5,3	<u>35,5</u> 37,8	<u>5,8</u> 6,0	<u>4,0</u> 5,3	<u>31,7</u> 33,8
Кукуруза	<u>0,79</u> 0,84	<u>8,2</u> 10,2	<u>6,1</u> 9,6	<u>3,7</u> 6,0	<u>39,2</u> 44,1	<u>5,5</u> 5,8	<u>4,0</u> 5,5	<u>38,6</u> 40,9
Просо	<u>0,90</u> 0,98	<u>8,2</u> 8,3	<u>5,9</u> 7,9	<u>4,0</u> 5,8	<u>40,3</u> 43,5	<u>4,9</u> 6,3	<u>4,2</u> 5,8	<u>38,9</u> 42,4
Горох	<u>0,93</u> 1,00	<u>9,3</u> 9,4	<u>6,1</u> 8,3	<u>3,9</u> 6,0	<u>40,3</u> 43,2	<u>4,9</u> 6,7	<u>4,0</u> 5,6	<u>39,1</u> 43,6

Примечание: над чертой – обычный фон (без внесения удобрений), под чертой – удобрённый фон

зволял оценивать биологическую деятельность микрофлоры в результате разложения и убыли массы закопанной в почву ткани. Применение данного метода позволяет наблюдать за активностью микробного компонента почвы в пространстве и во времени [12].

Результаты исследований

Характеризуя вегетационные периоды по годам исследований, можно отнести их к трём группам засушливости по шкале Селянинова (1966) (табл. 1). Это незначительно засушливые в нашем исследовании 2003 и 2013 годы, когда гидротермический коэффициент (ГТК) превысил 0,8 единиц. Четыре года (2006, 2007, 2008, 2019) относятся к засушливым (ГТК=0,6-0,8) и 13 из 19

лет были очень засушливыми при ГТК=0,6 и менее единиц.

В 2010 году гидротермический коэффициент вегетационного периода составил 0,15, что приравнивается к условиям пустыни. По причине сильной засухи в 2010 году урожайность яровой мягкой пшеницы отсутствовала. Но, несмотря на аридность вегетационного периода группы очень засушливых лет, яровая мягкая пшеница формировала урожайность на уровне 1 т с 1 га, а в 2011 году после кукурузы на силос на удобрённом фоне получена её урожайность 2,09 т с 1 га, на фоне без применения удобрений -1,56 т с 1 га. В 2011 году урожайность монокультуры мягкой пшеницы составила на удобрённом

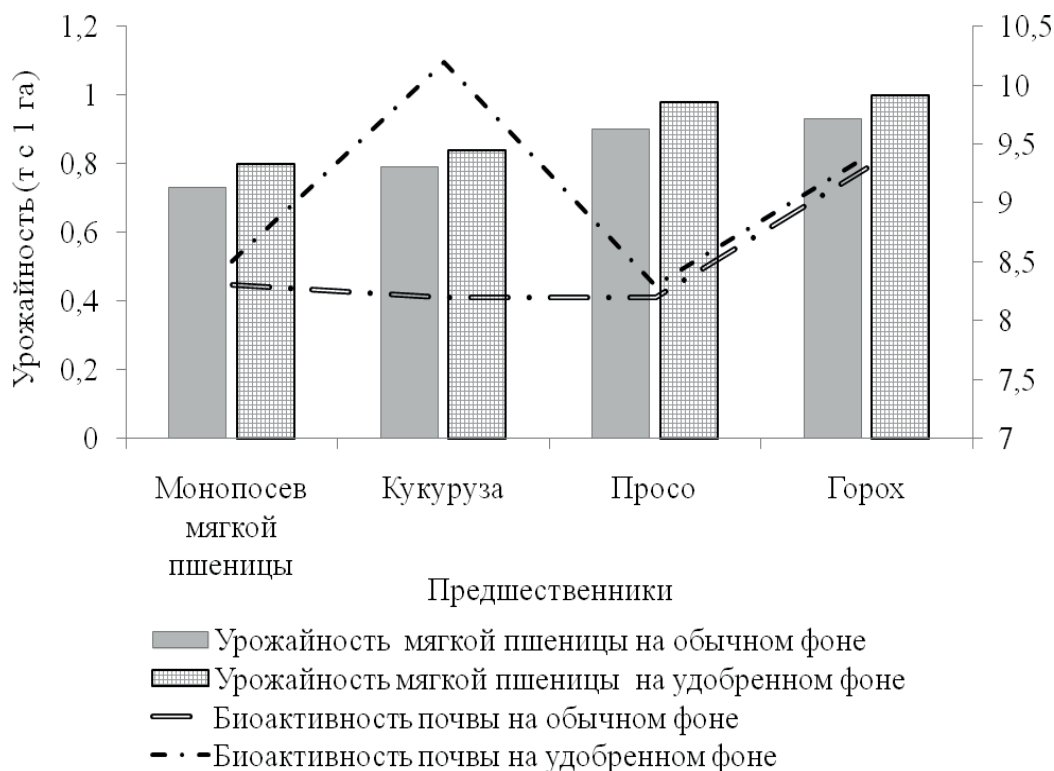


Рис. 2 -Уровень биоактивности почвы и урожайности яровой мягкой пшеницы при разных предшественниках на двух фонах питания в среднем за 18 лет исследований

фоне 1,37 т, на неудобренном -1,15 т с 1га, это в 2 раза выше, чем во влажном 2003 году. Из очень засушливых лет так же более одной тонны с 1 га получено в 2002, 2016 и 2017 годах вне зависимости от фона питания.

Яровая мягкая пшеница снижает свою урожайность в монокультуре по сравнению с многопольем не зависимо от погодных условий.

На рисунке 1 приведен график урожайности яровой мягкой пшеницы в очень засушливые годы.

Лучшим предшественником яровой мягкой пшеницы на обычном фоне без удобрений, в рамках нашего исследования в среднем за период с 2002 по 2019 годы показали себя горох и просо с урожайностью соответственно 0,93 и 0,90 т с 1 га (табл. 2).

В среднем за 18 лет исследований урожайность мягкой пшеницы в монокультуре на неудобренном фоне составила 0,73 т с 1 га, что на 0,2 т с 1 га ниже, чем по гороховому предшественнику в шестипольном севообороте.

Предшественники мягкой пшеницы по-разному влияли на степень разложения льняного полотна. Наибольшая биологическая активность почвы отмечается на обычном фоне по гороху и в среднем за 18 лет полевых исследований составляет 9,3 %. Другие варианты имели

одинаковое влияние на биоактивньсть на обычном фоне в течение 18 лет исследований. По пропашному предшественнику с применением минеральных удобрений почвенная биоактивность составила 10,2 %. Это объясняется тем, что в кукурузном поле так же, как и в паровом аккумулируется большее число целлюлозоразлагающих микроорганизмов. В весенний период в начале вегетации яровой мягкой пшеницы отмечается повышенное содержание нитратного азота по всем видам предшественников (рис. 2). Большее его количество отмечается на делянке в последствии кукурузы по удобренному фону и составляет 10,2 мг на 100 г почвы.

Применение минеральных удобрений в опыте увеличивало содержание макроэлементов на удобренном фоне как в период начала вегетации мягкой пшеницы, так и после её завершения.

В среднем за 2002-2019 годы в монопосевах яровой мягкой пшеницы отмечается снижение (относительно других вариантов опыта) содержания калия как в начально-весенний период вегетации, так и в послуборочный осенний на двух фонах питания.

Расход макроэлементов в почве на делянках яровой мягкой пшеницы от посева до уборки в среднем за 18 лет исследований показан в

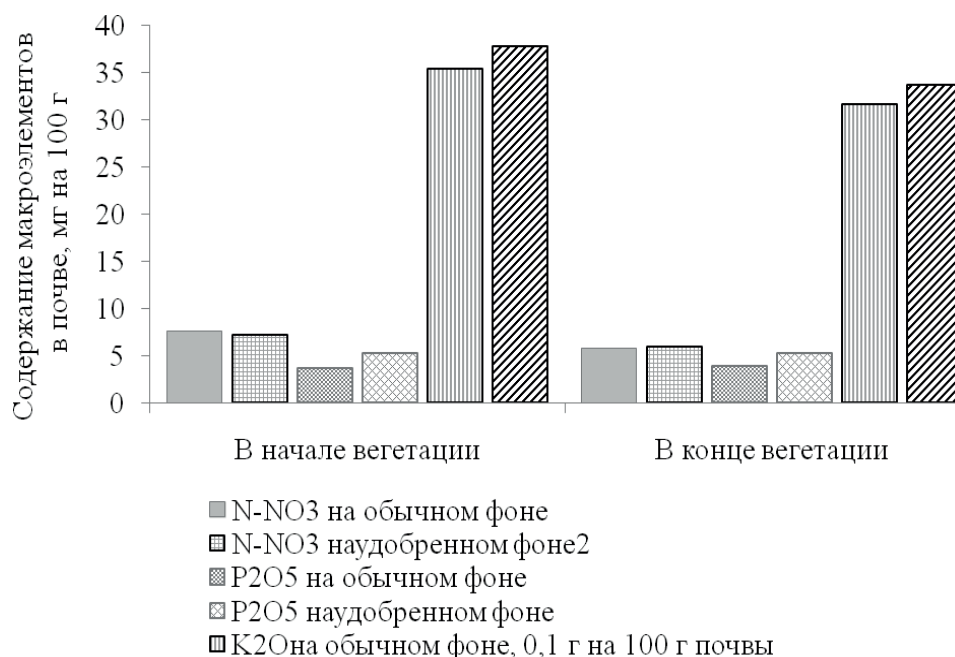


Рис. 3 - Содержание макроэлементов в монопосеве яровой мягкой пшеницы в два срока определения на двух по интенсивности фонах питания

Таблица 3

Уровень расхода макроэлементов в почве от посева до уборки яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественников на разных уровнях минерального питания в среднем за 18 лет исследований

Предшествующая культура	Макроэлементы, мг на 100 г почвы					
	N-NO ₃		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	I	II	I	II	I	II
Яровая мягкая пшеница (монокультура)	-1,8	-1,2	+0,3	0,0	-3,8	-4,0
Кукуруза	-0,6	-3,8	+0,3	-0,5	-0,6	-3,2
Просо	-1,0	-1,6	+0,2	0,0	-1,4	-1,1
Горох	-1,2	-1,6	+0,1	-0,4	-1,2	+0,4

Примечание: I – неудобренный фон питания, II- удобренный фон питания

таблице 3, из которой видно, что наибольшее потребление нитратного азота 8 мг на 100 г почвы отмечается в последствии кукурузного предшественника на удобренном фоне.

В то же время на фоне без применения удобрений яровая пшеница по кукурузному предшественнику использовала небольшое (0,6 мг на 100 г почвы) количество нитратного азота. По просу и гороху на удобренном фоне использовалось яровой пшеницей одинаковое количество нитратного азота – 1,6 мг на 100 г почвы.

В среднем за 18 лет исследований отмечается повышенное (в сравнении с другими вариантами опыта) потребление нитратного азота и калия в монопосеве яровой мягкой пшеницы (рис 4). Вынос калия монокультурой на обычном фоне составил за вегетацию 3,8 мг и на удобренном фоне 4,0 мг на 100 г почвы.

По использованию доступного фосфора

яровой мягкой пшеницы по разным предшественникам в течение вегетационного периода отмечается небольшой (от 0 до – 0,5 мг на 100 г почвы) отрицательный баланс на фоне с применением минеральных удобрений. В период от посева до уборки пшеницы, на фоне без применения удобрений отмечается даже увеличение содержания доступного фосфора от 0,1 до 0,3 мг на 100 г почвы.

Обсуждение

Результаты проведенного нами исследования согласуются с данными экспериментов в других регионах России. Влияние зернобобовых предшественников на яровую пшеницу изучено в Ставропольском районе Липецкой области (2000-2002 гг.) и самые большие прибавки урожайности получены после гороха – 0,67 т с 1 га, что составляет 37 % [13]. В Татарском НИИСХ в течение четырёх лет лучшим предшественни-



Рис. 4 - Уровень расхода (прироста) макроэлементов яровой пшеницей мягкой по различным предшественникам на двух фонах питания за вегетационный период в среднем за 18 лет исследований

ком оказался горох (прибавка урожайности мягкой пшеницы составила 0,63 т с 1 га) [14].

На Камышинской опытной станции при возделывании мягкой пшеницы по гороху её урожайность повысилась на 26 %, по просу - на 16 % [15].

Прибавка урожайности мягкой пшеницы при применении азотных удобрений по непаровым предшественникам в северной лесостепи Челябинской области и в Северо-Западной зоне Курганской области составляет 0,8 т с 1 га с колебанием от 0,2 т с 1 га в засушливые годы до 1,4 т во влажные [16].

Исследованиями Бакаевой Н.П. и Гниломедова Ю.А, проведёнными в 2005-2009 гг на опытных полях кафедр «Земледелие» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ установлено, что применение удобрений существенно увеличивает содержание NO_5 в почве (до 25,8 мг/кг в севообороте с чистым паром и до 23,9 мг/кг с сидеральным) [17].

В условиях Оренбургского Предуралья лучшим предшественником яровой пшеницы мягкой является горох в последствии почвозащитного пара с обеспечением прибавки урожайности 1,1 ц с 1 га без использования минеральных удобрений [18, 19, 20].

В наших исследованиях лучшими предшественниками яровой мягкой пшеницы в течение 18 лет исследований являются горох и просо на обычном (без применения удобрений) фоне с

урожайностью 0,93 и 0,90 т с 1 га.

В результате проведённых исследований установлено повышение потребления нитратного азота и калия в бессменных посевах яровой мягкой пшеницы.

Заключение

1. Яровая мягкая пшеница снижает свою урожайность при возделывании в монокультуре по сравнению с многопольем не зависимо от погодных условий.

2. Лучшими предшественниками яровой мягкой пшеницы в среднем за 18 лет исследований являются горох и просо на фоне без применения удобрений с её урожайностью 0,93 и 0,90 т с 1 га соответственно.

3. На уровень биологической активности почвы в посевах мягкой пшеницы влияют предшествующие культуры и фон питания.

Библиографический список

1. Каплин, В. Г. Зональные особенности засорённости посевов мягкой яровой пшеницы / В. Г. Каплин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - № 2. – С. 13-20.

2. Областной статистический ежегодник : статистический сборник. - Оренбург, 2009. - 525 с.

3. Сандакова, Г. Н. Тенденции в производстве зерна яровой пшеницы / Г. Н. Сандакова // Ресурсосберегающие технологии в сельскохо-

зайтвенном производстве : Международный сборник научных трудов ФГБНУ Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. – Оренбург, 2010. – С. 36-43.

4. Долгалев, М. П. Селекция яровой твёрдой пшеницы в условиях Оренбургского Зауралья / М. П. Долгалев // Бажановские чтения : сборник научных трудов к 90-летию Бузулукского опытного поля. – Оренбург, 2003. – С. 60-67.

5. Настоящее и будущее нашего земледелия / Н. А. Зеленский, Г. М. Зеленская, Г. В. Мокриков [и др.] // Земледелие. – 2018. - № 5. – С. 4-7.

6. Галеев, Р. Р. Влияние погодных условий на урожайность и качество мягкой яровой пшеницы в интенсивном земледелии лесостепи Новосибирского Приобья / Р. Р. Галеев, И. С. Самарин, З. В. Андреева // Вестник НГАУ. – 2017. - № 4(45). – С. 9-15.

7. Сабитов, М. М. Возделывание яровой пшеницы при разных уровнях интенсификации / М. М. Сабитов // Защита и карантин растений. – 2017. - № 3. – С. 20-23.

8. Лошаков, В. Г. Эффективность совместного использования севооборота и удобрений / В. Г. Лошаков // Плодородие. – 2016. - № 2. – С. 37 – 41.

9. Крючков, А. Г. Динамика содержания подвижных элементов питания под посевом яровой мягкой пшеницы / А. Г. Крючков, И. Н. Бесалиев, А. Л. Панфилов // Земледелие. – 2012. - № 2. – С. 15-17.

10. Орлова, О. В. Состав и функционирование микробного сообщества при разложении соломы злаковых культур в дерново-подзолистой почве / О. В. Орлова // Сельскохозяйственная биология. – 2015. – Т. 50, № 3. – С. 305-314.

11. Щербаков, А. В. Аэробное целлюлозолитическое сообщество ассоциантов сфагнового мха *Sphagnum faallax* как основа в процессах деградации пожнивных остатков / А. В. Щербаков // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 1. – С. 54-62.

12. Федорец, Н. Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н. Г. Федорец, М. В. Медведева. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2009. – 84с.

13. Столяров, О. В. Зерновые предшественники и фоны питания яровой пшеницы / О.

В. Столяров // Земледелие. - 2004. - № 4. – С. 19.

14. Минушев, Ф. Х. На основе научно-технического прогресса / Ф. Х. Минушев, Л. Р. Шарифуллин // Высокие урожаи яровой пшеницы. – Москва : Колос, 1975. - С. 264-281.

15. Аникиев, Е. П. Культура яровой пшеницы по различным предшественникам в зоне каштановых почв Волгоградской области : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Аникиев Е. П.- Волгоград, 1966. - 212 с.

16. Вражнов, А. В. Содержание белка в зерне – функция трёх составляющих / А. В. Вражнов, Е. И. Шиятый, А. Г. Медведев // Главный агроном. - 2004. - № 11. – С. 5-7.

17. Бакаева, Н. П. Влияние технологии возделывания яровой пшеницы на агрофизические свойства почвы и урожайность / Н. П. Бакаева, Ю. А. Гниломедов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - № 3. – С. 30-34.

18. Урожайность яровой мягкой пшеницы в Оренбургском Предуралье / В. М. Жданов, В. Ю. Скороходов, Ю. В. Кафтан, Д. В. Митрофанов, Н. А. Зенкова, В. Н. Жижин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. - № 1(51). – С. 24-26.

19. Жижин, В. Н. Продуктивность и экономическая эффективность возделывания проса в короткоротационных севооборотах и при бесменном посеве на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / В. Н. Жижин, В. Ю. Скороходов, А. А. Зоров // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве : Международный сборник научных трудов. - Оренбург : ФГБНУ Оренбургский НИИСХ, 2010. - С. 252-256.

20. Скороходов, В. Ю. Влияние предшественников и удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур в севообороте с короткой ротацией и при бесменном возделывании на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья / В. Ю. Скороходов // Региональная научно-практическая конференция молодых учёных и специалистов : сборник материалов. - Администрация Оренбургской области, 2004. - С. 99-100.

PRODUCTIVITY OF SPRING SOFT WHEAT IN CONJUNCTION WITH THE CONTENT OF MACROELEMENTS AND BIOACTIVITY OF SOIL ON THE BLACK SOILS OF THE SOUTHERN STEPPE ZONE OF THE SOUTHERN URALS

Skorokhodov V.Yu.

Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center of Biological Systems and Agricultural Technologies of the Russian Academy of Sciences"
460000, Orenburg region, Orenburg, 9 Yanvarya st., 29. e-mail: skorokhodov.vitali1975@mail.ru.

Key words: yield, spring soft wheat, macroelements, hydrothermal index, soil biological activity, mono-seeding, crop rotation.

The article is devoted to assessment of the influence of forecrops, application of mineral fertilizers on biological activity of the southern black soil and the yield of soft spring wheat. The studies were carried out in a field long-term stationary experiment in six-field crop rotations, with mono-cultivation of soft spring wheat. The object of the study was soft spring wheat put at different levels of mineral nutrition and according to different forecrops. The article presents long-term data of stationary experiment on spring soft wheat yield, biological activity of the soil under its crops, the content and consumption of macronutrients during the growing season. The vegetation periods of the studies were characterized by aridity and were divided into three groups, 13 out of 19 years were assigned to slightly arid (hydrothermal index = 0.6 and less units). Due to aridity of the growing seasons, the yield of spring soft wheat, depending on the forecrops and the nutrition background, is presented. It has been established that spring soft wheat reduces yield when cultivated in mono-seeding compared to multifield system, regardless of environmental factors. On average, for the period from 2002 to 2019, such forecrops of soft wheat as peas and millet were the best in the variant without application of mineral fertilizers. The yield of soft wheat was 0.93 and 0.90 tons per hectare, respectively. As a result of the study, an increased (in comparison with other variants of the experiment) consumption of nitrate nitrogen and potassium by permanent crops of spring soft wheat was established.

Bibliography:

1. Kaplin, V. G. Zonal features of weed infestation of soft spring wheat crops / V. G. Kaplin // *Vestnik of Samara State Agricultural Academy*. - 2018. - № 2. - P. 13-20.
2. *Regional statistical yearbook: statistical collection*. - Orenburg, 2009. - 525 p.
3. Sandakova, G.N. Trends in spring wheat production / G.N. Sandakova // *Resource-saving technologies in agricultural production: International collection of scientific papers of Orenburg Research Institute of Agriculture*. - Orenburg, 2010. - P. 36-43.
4. Dolgalev, M.P. Selection of spring durum wheat in the conditions of the Orenburg Trans-Urals / M.P. Dolgalev // *Bazhanov's readings: a collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of Buzuluk experimental field*. - Orenburg, 2003. - P. 60-67.
5. *The present and the future of our agriculture* / N. A. Zelenskiy, G. M. Zelenskaya, G. V. Mokrikov [and others] // *Agriculture*. - 2018. - № 5. - P. 4-7.
6. Galeev, R.R. The influence of weather conditions on soft spring wheat yield and quality in intensive agriculture of the forest-steppe of Novosibirsk Ob region / R.R. Galeev, I.S. Samarin, Z.V. Andreeva // *Vestnik of NSAU*. - 2017. - № 4 (45). - P. 9-15.
7. Sabitov, M.M. Cultivation of spring wheat at different intensification levels / M.M. Sabitov // *Plant protection and quarantine*. - 2017. - № 3. - P. 20-23.
8. Loshakov, V.G. The effectiveness of joint application of crop rotation and fertilizers / V.G. Loshakov // *Soil Fertility*. - 2016. - № 2. - P. 37 - 41.
9. Kryuchkov, A.G. Dynamics of content of mobile nutrients under spring soft wheat crops / A.G. Kryuchkov, I.N. Besaliev, A.L. Panfilov // *Agriculture*. - 2012. - № 2. - P. 15-17.
10. Orlova, O.V. Composition and functioning of microbial community during straw decomposition of cereals in sod-podzolic soil / O.V. Orlova // *Agricultural biology*. - 2015. - Vol. 50, № 3. - P. 305-314.
11. Shcherbakov, A. V. Aerobic cellulolytic community of *Sphagnumfaallax* peat moss associates as the basis for destruction of crop residues / A. V. Shcherbakov // *Agricultural biology*. - 2014. - Vol. 1. - P. 54-62.
12. Fedorets, N. G. Methods of soil research of urbanized territories / N. G. Fedorets, M. V. Medvedeva. - Petrozavodsk: Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2009. - 84 p.
13. Stolyarov, O.V. Grain forecrops and nutritional backgrounds of spring wheat / O.V. Stolyarov // *Agriculture*. - 2004. - № 4. - P. 19.
14. Minushev, F. Kh. Based on scientific and technical progress / F. Kh. Minushev, L.R. Sharifullin // *High yields of spring wheat*. - Moscow: Kolos, 1975. - P. 264-281.
15. Anikiev, E.P. The culture of spring wheat according to various forecrops on the chestnut soils of Volgograd region: dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / Anikiev E.P. - Volgograd, 1966. - 212 p.
16. Vrazhnov, A. V. Protein content in grain - a function of three constituents / A.V. Vrazhnov, E.I. Shiyaty, A.G. Medvedev // *Chief agronomist*. - 2004. - № 11. - P. 5-7.
17. Bakaeva, N.P. Influence of spring wheat cultivation technology on agrophysical soil properties and yield / N.P. Bakaeva, Yu. A. Gnilomedov // *Vestnik of Samara State Agricultural Academy*. - 2019. - № 3. - P. 30-34.
18. Yield of spring soft wheat in the Orenburg Cis-Urals / V. M. Zhdanov, V. Yu. Skorokhodov, Yu. V. Kaftan, D. V. Mitrofanov, N. A. Zenkova, V. N. Zhizhin // *Izvestiya of Orenburg State agrarian university*. - 2015. - № 1 (51). - P. 24-26.
19. Zhizhin, V.N. Productivity and economic efficiency of millet cultivation in short-rotation crop rotations and with permanent sowing on the southern black soils of the Orenburg Cis-Urals / V.N. Zhizhin, V. Yu. Skorokhodov, A. A. Zorov // *Resource-saving technologies in agricultural production: International collection of scientific papers*. - Orenburg: FSBSI Orenburg Research Institute of Agriculture, 2010. - P. 252-256.
20. Skorokhodov, V. Yu. Influence of forecrops and fertilizers on yield of agricultural crops in crop rotation with a short rotation and with permanent sowing on the black soils of the southern Orenburg Cis-Urals / V. Yu. Skorokhodov // *Regional scientific and practical conference of young scientists and specialists: collection of materials*. - Administration of Orenburg region, 2004. - P. 99-100.