

07-01. Moscow. Standartinform, 2011. 64 p. [in Russian]

3. Dospikhov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow. Alliance. 2011. 350 p. [in Russian]

4. Zinchenko V.A. Chemical protection of plants: products, technology and environmental safety. Moscow. KolosS. 2012. 127 p. [in Russian]

5. Ledovsky E.N. The effectiveness of the use of herbicide systems and fungicidal treatment in a four-field grain-fallow crop rotation in the southern forest-steppe of Western Siberia. Candidate's dissertation abstract. Omsk. 2013. 18 p. [in Russian]

6. Recommendations for the cultivation of agricultural crops varieties and the results of variety testing in the Omsk region for 2015. Omsk. 2015. 133 p. [in Russian]

7. Chibis S.P., Krotova L.A., Mukhina Ya.V. The influence of the chemical preparation Alkazar on the sowing quality of spring wheat seeds. Proc. of Int. Sci. and Pract. Conf. "Scientific innovations for agricultural

production" dedicated to the 100th anniversary of the Omsk State Agrarian University (February 21. 2018). Omsk. Omsk GAU. 2018. pp. 772-775 [in Russian]

8. Chibis S.P., Krotova L.A., Mukhina Ya.V. The influence of chemical compounds on spring wheat sprouts of Pavlogradka variety. Vestnik OmGAU. 2019. No 1. pp. 61-68 [in Russian]

9. Cooper J. and Dobson H. The benefits of pesticides to mankind and the environment. Crop Prot. 2007. No 26. pp. 1337-1348.

10. Nuyttens D., Devarrewaere W., Verbovenb P., Foque D. Pesticide-laden dust emission and drift from treated seeds during seed drilling: a review. Pest. Manag. Sci. 2013. No 69. pp. 564-575.

11. Chibis S., Krotova L., Beletskaya L. Development of spring wheat sprouts after chemical seed treatment. Int. Sci. Conf. The Fifth Technological Order: Prospects for the Development and Modernization of the Russian Agro-Industrial Sector (TFTS 2019). Atlantis Press. 2020. pp. 305-308. URL: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200113.191>.

УДК 631.581.1(633.111.1)

DOI: 10.34655/bgsha.2020.61.4.005

Л.В. Юшкевич, В.В. Чибис

РЕСУРС ПАРОВОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОЛЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Ключевые слова: севооборот, предшественник, чистый пар, засоренность, яровая пшеница, урожайность зерна.

Исследования выполнены в длительных стационарных севооборотах лесостепи Западной Сибири. Урожайность пшеницы среднераннеспелых биотипов в условиях лесостепи Западной Сибири при возделывании в зернопаровых севооборотах закономерно ухудшается по мере ее удаления от пара до 1,24 т/га (46%), что связано с ухудшением режима питания и фитосанитарного состояния агроценоза. Ограниченное применение средств химизации увеличивает сбор зерна яровой пшеницы на 0,23 – 0,27 т/га в варианте с системой комбинированной обработки почвы. Комплексная химизация улучшает условия минерального питания и фитосанитарного состояния посевов культуры, урожайность в этом варианте повышалась до 3,9 – 4,1 т/га. Применение комплексной химизации способствует подавлению засоренности посевов яровой пшеницы до слабой степени и существенно повышает биологическую массу культуры. Влагозапасы в метровом слое почвы на повторных посевах уступали паровому предшественнику на 51-67 мм, или в 1,6-1,9 раза, что во многом определяло урожайность яровой пшеницы. Водопотребление на бессменных посевах относительно парового предшественника повышается до 60%, в засушливые годы в 1,9-2,1 раза. Установлено, что на контроле (без химизации) и при гербицидной обработке посевов снижение урожайности зерна на мини-

мальной обработке относительно комбинированной составляет 0,23 – 0,27 т/га, или 9,0 – 13,0 %. Доминирующим фактором, влияющим на урожайность зерна яровой пшеницы, являются средства интенсификации – 30,6%, вклад предшественников составляет 22,0%, год – 13,3% и система обработки – до 10,0%.

L. Yushkevich, V. Chibis

RESOURCE OF FALLOW LAND FOR CULTIVATION OF SPRING WHEAT IN FIELD CROP ROTATIONS IN SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

Keywords: crop rotation, predecessor in crop rotation, black fallow, weeding, spring wheat, grain yield.

The studies were carried out in long-term stationary crop rotations of the forest-steppe of Western Siberia. Wheat yield of mid-early ripening biotypes in the forest-steppe conditions of Western Siberia when cultivated in grain-fallow crop rotations naturally deteriorates as it moves away from the fallow to 1.24 t / ha (46%), which is associated with deterioration in the diet and phytosanitary state of agrocenosis. The limited use of chemicals increases the grain harvest of spring wheat by 0.23 - 0.27 t / ha in the variant with a combined tillage system. Complex chemicalization, improves the conditions of mineral nutrition and the phytosanitary state of crops, the yield in this variant increased to 3.9 - 4.1 t / ha. The use of complex chemicalization contributes to the suppression of infestation of spring wheat crops to a low degree and significantly increases the biological mass of the crop. The moisture reserves in a meter layer of soil on repeated crops were inferior to the steam predecessor by 51-67 mm or 1.6-1.9 times, which largely determined the yield of spring wheat. Water consumption for permanent crops relative to the steam predecessor rises to 60%, in dry years by 1.9-2.1 times. It was found that in the control (without chemicalization) and with herbicidal treatment of crops, the decrease in grain yield on the minimum treatment relative to the combined is 0.23 - 0.27 t / ha or 9.0 - 13.0%. The dominant factor affecting the yield of spring wheat grain is the means of intensification - 30.6%, the contribution of predecessors is 22.0%, 13.3% of the year and the processing system up to 10.0%.

¹**Юшкевич Леонид Витальевич**, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лаборатории ресурсосберегающих агротехнологий; e-mail: agrnc55@gmail.com

Leonid V. Yushkevich, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Resource Saving Technologies Laboratory, e-mail: agrnc55@gmail.com

^{1,2}**Чибис Валерий Викторович**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, лаборатории ресурсосберегающих технологий; доцент кафедры агрономии, селекции и семеноводства; e-mail: vv.chibis@omgau.org

Valeriy V. Chibis, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of Resource Saving Technologies Laboratory; Associate Professor of the Chair of Agronomy, Breeding and Seed Production; e-mail: vv.chibis@omgau.org

¹ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», Омск, Российская Федерация

Omsk Agrarian Research Center, Omsk, Russian Federation

²ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина», Омск, Российская Федерация

Omsk State Agrarian University named by P. A. Stolypin, Omsk, Russian Federation

Введение. Основным резервом повышения продуктивности и стабилизации качественного зерна на юге Западной Сибири должно быть совершенствование структуры использования пашни с учетом зональных почвенно-климатических особенностей, полевых севооборотов, под-

бор более продуктивных предшественников, освоение ресурсосберегающих приемов и систем обработки почвы, рациональное применение средств интенсификации, выращивание адаптивных сортов [8].

В структуре посевов Западно-Сибирского региона доминируют зерновые - 8,6

млн га (63%), из них более 6 млн га (74%) занимают посеы яровой пшеницы. Основные площади под зерновыми (до 80-85 %) сосредоточены в засушливых степных и лесостепных агроландшафтах с годовым количеством осадков менее 400 мм. В настоящее время резервы роста продуктивности зерновых культур, в том числе яровой пшеницы, в регионе практически исчерпаны. Урожайность стабилизировалась на уровне 1,30-1,50 т/га (степная зона -1,25, южная лесостепь -1,50 т/га), что не соответствует потенциальным ресурсам территории и бонитету пашни [10].

Цель исследований – установить особенности влияния парового поля на формирование агроценоза и продуктивность яровой пшеницы в полевых севооборотах Западной Сибири.

Условия и методы исследования. В статье использованы многолетние данные за 2009 – 2019 гг. Исследования проводились в стационарных полевых севооборотах длительных опытов в зоне южной лесостепи Западной Сибири. Почва опытного участка – лугово-черноземная среднесуглинистая с содержанием гумуса до 7 – 8%. Повторность опыта – четырехкратная, размещение – последовательное и рендомизированное. Применялась зональная технология возделывания культур,

рекомендованная Омским АНЦ [7]. К посеву применяли районированные сорта полевых культур, сорт яровой пшеницы – Памяти Азиева, Омская 36.

Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3] и методические рекомендации Б.А. Доспехова [1] являлись основой для сопутствующих учетов и наблюдений. Дисперсионный анализ опытных данных проводили с использованием Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и их обсуждения. В засушливых агроландшафтах региона значение и необходимость введения парового поля в полевых севооборотах доказана многолетней практикой сибирского земледелия. Длительные исследования СибНИИСХоза и других научных учреждений по оценке положительного влияния парового поля на водный, питательный режимы, сороочищающую способность, особенно от многолетних корнеотпрысковых сорняков, качество зерна и семян позволило установить для засушливых почвенно-климатических зон Западной Сибири норматив прибавки урожая зерна яровой пшеницы составляет 0,57 т/га [2,5]. По сути, качественное паровое поле – локомотив зернового производства в полевых севооборотах региона (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика урожайности яровой пшеницы в южной лесостепи Западной Сибири, т/га

Показатели	Пшеница по пару		Пшеница по пшенице		Пшеница бессменно	
	количество случаев	%	количество случаев	%	количество случаев	%
Количество учетов, в т.ч. с урожайностью, т/га	56	100	56	100	36	100
>3,0	7	12,5	-	-	-	-
2,5-3,0	7	12,5	2	3,6	-	-
2,0-2,5	18	32,2	15	26,8	4	11,1
1,0-2,0	20	35,7	24	42,9	20	55,6
0,5-1,0	4	7,1	11	19,6	9	25,0
<0,5	-	-	4	7,1	3	8,3
Средняя урожайность за 36 лет	2,36	-	1,69	-	1,35	-

Установлено, что чем засушливее условия вегетационного периода, тем выше значение качественного парового поля в формировании урожая зерновых культур. По многолетним данным СибНИСХоза, при недостатке удобрений урожайность зерна яровой пшеницы в южной лесостепи (при норме осадков 360-380 мм) выше 2,0 т/га по паровому предшественнику была в 60,4% случаев, при повторном посеве – 32,1 и при бессменном посеве – только 12,1%. В более засушливой степной зоне (при норме осадков 330-350 мм), соответственно, 52,2, 8,7 и 4,4% случаев. При современном состоянии и интенсификации зернового производства, ресурсных возможностях большинства товаропроизводителей резкое сокращение или отказ от чистого пара в полевых севооборотах может привести к снижению урожайности зерновых культур до 20-50% и

более. По многолетним (35 лет) данным урожайность пшеницы на пару в южной лесостепи составила 2,36 т/га, пшеница по пшенице – 1,69 и бессменном возделывании – только 1,35 т/га, или на 75% меньше. В засушливые годы эффективность чистого пара возрастает.

Ведущая роль парового поля в повышении продуктивности зернового производства в аридных территориях обусловлена рядом агроэкологических факторов, включая снижение засоренности агрофитоценоза и нарастанием сорного компонента в повторных и бессменных посевах. Установлено, что на замыкающих повторных посевах культурах севооборота, даже при доле чистого пара 20%, потери урожая зерна, в зависимости от зональных особенностей, достигают 24-38%, в том числе в южной лесостепной зоне - до 30% (табл. 2).

Таблица 2 – Засоренность полей в 5-типовых зерновых севооборотах с чистым паром в Омской области, (от биомассы агрофитоценоза), %

Яровая пшеница после пара	Почвенно-климатическая зона			
	степная	южная лесостепь	северная лесостепь	среднее по зонам
Первая	10,8	17,4	21,1	16,4
Вторая	16,7	18,6	30,6	22,0
Третья	19,8	26,9	25,6	24,1
Четвертая	24,5	29,9	37,7	30,7

В посевах яровой пшеницы, как правило, преобладают мятликовые сорняки, при отвальной обработке - чувствительные и устойчивые к 2,4 Д. Некачественная обработка парового поля способствует повышению наиболее вредоносной группы корнеотпрысковых сорняков. По засоренности зерновых культур в зернопаровом севообороте отмечается четкая закономерность ее повышения от южных к северным районам области и по мере удаления культуры от пара в 1,7-2,3 раза, достигающая на повторных посевах до 24-31% от биомассы агрофитоценоза. Более интенсивное уничтожение всходов сорняков при минимальных обработках пара, в основном, обусловлено более благоприятными условиями для их прорастания в верхнем слое (уплотнение, ув-

лажнение), хотя остаточные запасы сорных растений в почве, особенно мелкосеменных культур, достигают в южной лесостепи до 80-100 млн шт. на гектар.

Установлено, что на почвозащитных вариантах характерно сосредоточение до 70-80% всех запасов сорняков в самом верхнем (0-10 см) слое с преобладанием, особенно в более увлажненные годы, в видовом составе мятликовых сорняков. В этой связи различные технологии (варианты) подготовки парового поля в значительной степени определяют уровень засорения и видовой состав сорняков в посевах яровой пшеницы. В оценке вредоносности сорных ценозов существует понятие экологического порога вредоносности, то есть уровня засоренности и потерь урожая зерна, при которых стано-

влятся оправданы специальные защитные мероприятия, например, обработка посевов гербицидами. Впервые в регионе единый показатель оценки пороговой вредоносности зерновых предложил Н.З. Милащенко с допустимым пределом 10% массы сорняков от общей надземной массы агроценоза (культура + сорняка) и предложивший оценочную шкалу засоренности посевов [4].

Безусловно, пороговые значения засоренности в агрофитоценозе будут определяться и зависеть от видового состава сорняков. Например, экономические пороги засоренности можно оценить не только от биомассы агрофитоценоза

(в %), но и от численности определенного вида на единицу площади в посевах зерновых культур. В южной лесостепи для наиболее вредоносных корнеотпрысковых сорняков (осот, бодяк полевой) экономический порог вредоносности составляет всего 3-4 розетки на 1 м, у вьюнка полевого он повышается до 5-8, овсюга – 10-16, куриного проса – 40-50, щетинника – 125 шт/м². Установлено, что засоренность посевов яровой пшеницы сорта Памяти Азиева в значительной степени определяется интенсивностью обработки почвы парового поля, применением средств интенсификации и гидротермическими условиями (табл. 3).

Таблица 3 – Засоренность посевов пшеницы по пару в зависимости от технологии возделывания

Вариант обработки пара	Уровень химизации											
	контроль (без химизации)			гербициды			удобрения			комплексная химизация		
	биомасса		%***	биомасса		%	биомасса		%	биомасса		%
	К*	С**		К	С		К	С		К	С	
Отвальный	1508	523	25,8	2268	114	4,8	2325	445	16,1	2552	276	9,8
Комбинированно - плоскорезный	1707	348	16,9	1831	190	9,4	2029	282	12,2	2546	243	8,7
Плоскорезный	1665	545	24,7	1956	229	10,5	2134	389	15,4	2525	232	8,4
Минимально-нулевой	1550	619	28,5	1638	210	11,4	1962	495	20,1	2388	234	8,9
Среднее	1608	508	24,0	1923	186	8,8	2112	403	16,0	2503	246	8,9

Примечание: *К- биомасса культуры в г/м²; **С- биомасса сорняков в г/м²; ***% доля сорняков в биомассе агрофитоценоза.

Наблюдения показали, что на контроле (без средств химизации) засоренность посевов пшеницы по пару на комбинированно-плоскорезном варианте с рыхлением в паровом поле была средней (16,9%), причем посевы культуры в основном (52,9-73,4%) были засорены мятликовыми сорняками. Применение гербицидов группы 2,4Д с граминицидов (Пума-Супер 100) позволило существенно (в среднем, в 2,7 раза) снизить удельную биомассу сорняков в агрофитоценозе до слабой и средней степени – 4,8-11,4%. На данном фоне доля мятликовых сорняков достигла 71,9-84,8%, причем на минимальном варианте обработки пара относительно отвального их биомасса возросла с 82 до 178 г/м², или в 2,2 раза. Применение удобрений без химической пропол-

ки посевов оставляло засоренность агрофитоценоза на уровне средней степени (16,0%), повышаясь от отвального до минимального варианта на 25%. На данном фоне в посевах яровой пшеницы также доминировали (68,4 – 81,6%) мятликовые сорняки. На фоне комплексной химизации засоренность посевов яровой пшеницы была слабой (8,4-9,8%), независимо от технологии обработки парового поля при преобладании мятликовой группы сорняков – 76-94% [9]. Таким образом, засоренность посевов пшеницы по пару остается еще достаточно высокой, в основном, из-за мятликовой группы сорняков, что оказывает определенное влияние на продуктивность культуры. Применение комплексной химизации способствует подавлению засоренности посевов яровой

пшеницы до слабой степени и существенно повышает биологическую массу культуры.

Возделывание яровой пшеницы в повторных и бессменных посевах способствует нарастанию засоренности агрофитоценоза до сильной и очень сильной степени (24-31%), что приводит к значительному снижению продуктивности пашни.

В засушливых регионах вода – ведущий элемент плодородия почвы, она является основным лимитирующим фактором получения высоких и стабильных урожаев зерновых культур [6]. Установлено, что большая часть (60-80%) влагозапасов после снеготаяния находится после непаровых предшественников в верхнем (0-50 см) слое почвы, из них около 30% – в слое 0-20 см, что создает недостаточ-

ную устойчивость весенних влагозапасов в аридных территориях. Главный агрогидрологический эффект чистого пара заключается в том, что в зоне неустойчивого земледелия дополнительная влагозарядка почвы и радикальное очищение поля от сорняков, улучшение азотного режима во многом определяют уровень урожайности и выход зерна с гектара пашни в севообороте при меньшей зависимости от выпадающих летних осадков. В засушливых условиях степной и лесостепной зоны перед посевом культур наибольшее количество влаги в почве было после чистого пара и наименьшее после повторных посевов зерновых. В южной лесостепной зоне после всех предшественников, за исключением чистого пара, запасы влаги повышаются (табл. 4).

Таблица 4 – Запасы продуктивной влаги перед посевом яровой пшеницы в зависимости от предшественников (в слое 0-100 см), мм

Предшественники	Почвенно-климатическая зона	
	степная	южная лесостепная
Пар чистый	143	142
Пшеница по пару	94	100
2-я пшеница по пару	86	-
Кукуруза на силос	83	114
Пшеница по кукурузе	82	113
Горохо-овес на зеленый корм	74	104
Пшеница по горохо-овсу	-	97
Зернобобовые	-	95
Бессменная пшеница	76	91

В целом, влагозапасы в метровом слое почвы на повторных посевах уступили паровому предшественнику на 51-67 мм, или в 1,6-1,9 раза, что во многом предопределяет урожайность яровой пшеницы. В засушливых условиях региона наибольшую актуальность приобретает проблема рационального использования атмосферных ресурсов. Суммирующим по-

казателем эффективности различных предшественников и агротехнологий выращивания зерна в гидрологическом отношении является коэффициент водопотребления единицей продукции (зерно, зеленая масса и т. д.). Наблюдения показали, что повторные и бессменные посевы яровой пшеницы водные ресурсы расходуют менее продуктивно (табл. 5).

Таблица 5 – Расход влаги на 1 т зерна яровой пшеницы, мм

Размещение яровой пшеницы	Почвенно-климатическая зона			
	степная		южная лесостепь	
	в среднем за 5 лет	в том числе засушливые	в среднем за 5 лет	в том числе в засушливые
Пшеница по пару	111	118	112	131
Вторая пшеница	116	157	143	216
Третья пшеница	136	205	159	242
Бессменная пшеница	174	220	178	276

В целом, водопотребление на бес-
сменной пшенице относительно парово-
го предшественника повышается до 60%,
в засушливые годы – в 1,9-2,1 раза.

Установлено, что на контроле (без хи-
мизации) и при гербицидной обработке по-
севов снижение урожайности зерна на
минимальной обработке относительно
комбинированной составляет 0,23 – 0,27
т/га, или 9,0 – 13,0 %. При совместном
применении средств интенсификации
улучшение условий минерального пита-
ния, благоприятных фитосанитарных ус-
ловий в посевах проявляется агроэконо-
мическая целесообразность по парово-
му предшественнику в минимализации
обработки почвы при незначительном сни-
жении продуктивности культуры – до 2,9
– 5,4% (табл. 6).

Прибавка зерна от применения
средств интенсификации по возрастаю-
щему влиянию на урожайность компонен-
тов химизации составляют: от ретардан-
тов – 0,30 (8,1%), удобрений – 0,27
(10,8%), гербицидов и удобрений – 0,78
(39,4%), фунгицидов – 0,95 (34,4%) и ком-
плексной химизации – 2,03 т/га, или в 2
раза относительно контроля (без химиза-
ции) при наименьшей изменчивости и
большой устойчивости к стрессовым фак-
торам по годам (24,3-26,5%). Установле-
но, что на повторных посевах яровой пше-
ницы вариabельность по годам урожай-
ности зерна, в зависимости от технологии
возделывания и гидротермических усло-
вий, повышается в среднем с 28,4 до
40,2%, или в 1,4 раза.

Таблица 6 – Урожайность зерна яровой пшеницы по пару, в зависимости от технологии
возделывания, среднее 2004 – 2018 гг., в тоннах с гектара

Вариант химизации (фактор В)	Система обработки почвы (фактор А)				Среднее по фактору В НСР = 0,066 т/га	Варьирование урожайности, %
	отвальная	комбинированная	плоскорезная	МИНИМАЛЬНО- нулевая		
Без средств химизации (контроль)	2,09	2,13	1,85	1,86	1,98	26,2
Гербициды	2,77	2,55	2,34	2,32	2,49	31,7
Гербициды + удобрения	2,84	2,82	2,68	2,7	2,76	33,0
Гербициды + удобрения + фунгициды	3,76	3,75	3,7	3,64	3,71	24,3
Гербициды + удобрения + фунгициды + реторданты	4,14	4,10	3,92	3,88	4,01	26,5
Среднее по фактору А НСР = 0,066 т/га	3,12	3,07	2,90	2,88	2,99	-
Варьирование урожайности, %	29,6	30,0	26,6	27,5	28,4	-

Доминирующим фактором, влияющим
на урожайность зерна яровой пшеницы,
являются средства интенсификации –
30,6%, вклад предшественников состав-
ляет 22,0%, года – 13,3% и система об-
работки – до 10,0%.

Выводы. В засушливых агроланд-
шафтах Западной Сибири при экстенсив-
ном земледелии и ограниченных водных

ресурсах качественный пар является ве-
дущим звеном и стабилизацией урожайно-
сти и качества зерна. В зернопаровом
севообороте продуктивность яровой пше-
ницы закономерно снижается при удале-
нии от предшественника до 1,24 т/га
(46,55). При ограниченном применении
средств химизации отмечается преимуще-
ство комбинированной системы обработ-

ки почвы в севообороте над минимальной на 0,23 – 0,27 т/га. На фоне комплексной химизации улучшение минерального питания и фитосанитарного состояния посевов урожайность повышается до 3,9 – 4,1 т/га при незначительной разнице в продуктивности между системами обработки почвы (3-5%). Прибавки зерна пшеницы по пару от средств химизации составляют: от ретардантов – 0,30 (8,1%), удобрений – 0,27 (10,8%), гербицидов – 0,51 (25,8%), гербицидов и удобрений – 0,78 (39,4%), фунгицидов – 0,95 (34,4%) и комплексной химизации – 2,03 т/га, или в 2 раза относительно контроля (без химизации) при улучшении технологических свойств зерна и большей устойчивости к стрессовым факторам по годам – 24,3 – 26,5%.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов опытов): учебник для студентов вузов, обучающихся по агрономическим специальностям. – М.: ИД Альянс, 2011. – 352 с.
2. Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / СибНИИ сел. хоз-ва. – Новосибирск: РАСХН СО, 2003. – 412с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. – М.: Колос, 1971. – Вып. 1. – 341 с.
4. Милащенко Н.З. Борьба с сорняками на полях Сибири. – Омск: Зап. кн. изд-во, 1978. – 138с.
5. Мощенко Ю.Б. Почвозащитное земледелие в степной зоне Сибири. // Земледелие. – 1986. – № 9. – 26-28.
6. Резервы повышения урожайности и качества зерна озимой пшеницы и их зависимость от гетерогенности посевов в условиях степной зоны Оренбургского Предуралья / Ю.А. Гулянов, А.А. Чибилёв, А.А. Чибилёв (мл.) // Юг России: экология, развитие. – 2020. – Т.15. – №1. – С. 79-88.
7. Технологические системы возделывания зерновых и зернобобовых культур: рекомендации / М-во сел. хоз-ва и продовольствия Омской обл., Сиб. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва; под общ. ред. И. Ф. Храмцова, Н. П. Дранковича. – Омск: ЛИТЕРА, 2014. – 105 с.
8. Чибис В.В., Чибис С.П. Формирование элементов плодородия почвы при плодосменном чередовании полевых культур в лесостепной зоне Западной Сибири // Земледелие. – 2016. – № 1. – С. 20 - 22.
9. Юшкевич Л.В., Корчагина И.А., Ломановский А.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Земледелие – 2014. – №6. – С. 30 – 32.
10. Юшкевич Л.В. Ресурсосберегающая системы обработки и плодородие черноземных почв при интенсификации возделывания зерновых культур в южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Омск, 2001. – 490 с.
1. Dosphehov B. A. Methodology of field experiment (with bases of statistical processing of the experiment results). Moscow. *Alyans*. 2011. 352 p. [in Russian]
2. Agriculture on flat landscapes and agricultural technologies of grain crops in Western Siberia (on the example of the Omsk region). Novosibirsk. RAAS SB. 2003. 412p. [in Russian]
3. Method of state crop testing. General part. Moscow. *Kolos*. 1971. Issue 1. 341 p. [in Russian]
4. Milashchenko N.Z. Weed control in the fields of Siberia. Omsk. 1978. 138 p.
5. Moshchenko Y.B. Conservation agriculture in the steppe zone of Siberia. *Zemledelie*. 1986. No 9. pp. 26-28 [in Russian]
6. Gulyanov Yu.A., Chibilyov A.A., Chibilyov A.A. (ml.) Reserves for the increase of yield and quality of winter wheat grain and their dependence on the heterogeneity of crops in the conditions of the steppe zone of the Orenburg Urals, Russia. *Yug Rossii: ekologiya, razvitiye*. 2020. Vol 15. No 1. pp. 79 - 88 [in Russian]
7. Technological systems of grain and leguminous crops cultivation: recommendations. Under the editorship of I. F. Khramtsov, N. P. Drankovich. Omsk. *LITERA*. 2014. 105 p. [in Russian]
8. Chibis V.V., Chibis S.P. Formation of soil fertility elements in succession crop rotation in forest-steppe zone of Western Siberia. *Zemledelie*. 2016. No 1. pp. 20 - 22 [in Russian]
9. Yushkevich L.V., Korchagin I.A., Lomanovskii A.V. Improving of cultivation technology of spring wheat in forest-steppe zone of West Siberia. *Zemledelie*. 2014. No 6. pp. 30 - 32 [in Russian]
10. Yushkevich L.V. Resource-saving processing systems and fertility of chernozem soils during the intensification of grain crops cultivation in the southern forest-steppe of Western Siberia. Doctoral dissertation. Omsk. 2001. 490 p. [in Russian]