

УДК 633.11: 631.5: 631.67 (477.72)

УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И ФОНА ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ СТЕПИ УКРАИНЫ

Валентина ГАМАЮНОВА, Андрей ЛИТОВЧЕНКО
Николаевский национальный аграрный университет, Украина

Abstract. The article presents the results of research on five winter wheat varieties (Albatross Odesskiy (st), Selyanka, Kuyalnik, Victoria Odesskaya, Ermak) conducted on southern chernozem soil during four years with different weather conditions over the growing season. The studies were performed in a crop rotation and the winter wheat was cultivated after three predecessors: 1) black fallow, 2) maize for silage and 3) winter wheat. Winter wheat varieties were sown on two backgrounds - natural background of the predecessor (without fertilizers) and with mineral fertilizer application before sowing and as top dressing. Data are presented on the yield of winter wheat depending on predecessor, fertilizing background, biological characteristics of the variety and weather conditions prevailing during the cultivation years. The influence of the studied factors on the total water consumption and the coefficient of water consumption by wheat varieties was determined. It was established that in the Steppe of Ukraine, the highest grain yield is obtained after black fallow. The yield is also quite high after maize and winter wheat, especially in the years of favorable moisture supply and also when optimizing plant nutrition. The reserves of soil moisture and precipitation during the growing season are also effectively used when winter wheat is sown after fallow and with a significant advantage when optimizing the nutrition background of the plants and using the most productive varieties for the area. The introduction of the developed technological elements and the choice of productive varieties mostly adapted to the area conditions will significantly increase the gross grain harvest of winter wheat.

Key words: Winter wheat; Variety; Predecessor; Grain yield; Total water consumption; Water consumption coefficient.

Реферат. В статье изложены результаты исследований с пятью сортами пшеницы озимой (Альбатрос одесский (st), Селянка, Куяльник, Виктория одесская, Ермак), проведенных на черноземе южном в течение четырех лет, отличающихся по погодным условиям вегетационного периода. Исследования выполнены в севообороте, пшеницу озимую возделывали после трех предшественников: 1) черного пара, 2) кукурузы на силос и 3) пшеницы озимой. Высеивали сорта пшеницы озимой по двум фонам – естественному фону предшественника (без удобрения) и с применением минеральных удобрений до сева и в подкормки. Приведены данные по урожайности зерна в зависимости от предшественника, фона питания, биологических особенностей сорта и погодных условий, складывающихся в годы выращивания. Определено влияние исследуемых факторов на суммарное водопотребление и коэффициент водопотребления сортами пшеницы озимой. Установлено, что в условиях Степи Украины наиболее высокая урожайность зерна формируется после черного пара. Однако достаточно высокая урожайность наблюдается и при возделывании после кукурузы и пшеницы озимой, особенно в благоприятные по увлажнению годы, а также при оптимизации питания растений. Запасы почвенной влаги и осадков вегетационного периода эффективно используются также при размещении пшеницы озимой по пару, причем со значительным преимуществом оптимизации фона питания растений и использования наиболее продуктивных для зоны сортов. Внедрение разработанных элементов технологии с подбором продуктивных адаптированных к условиям зоны сортов позволит существенно увеличить валовые сборы зерна пшеницы озимой.

Ключевые слова: Пшеница озимая; Сорт; Предшественник; Урожайность зерна; Суммарное водопотребление; Коэффициент водопотребления.

ВВЕДЕНИЕ

В Украине пшеница озимая является основной зерновой культурой, способной обеспечить получение стабильного уровня урожайности, валовых сборов зерна высокого качества и национальную продовольственную безопасность государства. Степная зона, в частности, является главным производителем зерна этой ценной культуры и известна как «житница» в получении сильных и ценных пшениц и других зерновых.

В связи с этим разработка и совершенствование эколого-безопасных и ресурсосберегающих технологических приемов выращивания озимой пшеницы является исключительно актуальной задачей земледельческой отрасли. Данный вопрос приобретает особую значимость и в связи с изменением климата, плодородия почв, условий хозяйствования и т.д. (Посібник українського хлібороба 2010).

Успешность ведения земледельческой отрасли в засушливых условиях южной зоны Степи Украины зависит от физического состояния почв, их способности накапливать и удерживать влагу, что, в свою очередь, будет способствовать эффективному ее использованию растениями в формировании урожая. В последние десятилетия в Украине подавляющее большинство полей существующего землепользования практически не получает органических удобрений, что привело к уплотнению и обеднению почв гумусом, макро- и микроэлементами, ухудшению её физического состояния. При таких условиях первостепенное значение в поддержании и улучшении почвенного плодородия в направлении обогащения органическим веществом и влагой, приобретает обоснованное чередование сельскохозяйственных культур в севообороте, в частности, увеличение доли бобовых культур, которые обеспечивают пополнение почвы как органическими остатками, так и биологическим азотом (Сайка, В.Ф., Бойка, П.І. 2002; Шерстобаев, О.В. и др. 2003; Годулян, И.С. 1974; Конопльова, Є.Л. 2012).

Многими учеными, независимо от почвенно-климатических условий в годы проведения исследований, обосновано, что зона Степи Украины является основным регионом выращивания продовольственного зерна. Исследователями установлена необходимость усовершенствования элементов технологии, позволяющих повысить урожайность и улучшить качество зерна. Важная роль при этом отводится минеральному питанию растений (в зоне Степи в первом минимуме находится азотное), т. е. преимущество следует отдавать азотным удобрениям (Созинов, А.А. 1985; Ленточкин, А.М. и др. 2002).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в течение 2007–2010 гг. в Николаевском институте АПВ и в 2014–2015 гг. в учебно–научно–практическом центре Николаевского НАУ с сортами пшеницы Альбатрос одесский (st), Селянка, Куяльник, Виктория одесская, Ермак. Почва участка представлена черноземом южным тяжелосуглинистым. В слое почвы 0–30 см содержится гумуса (по Тюрину) – 2,9–3,2%, легкогидролизованного азота – 65, нитратов (по Грандваль-Ляжу) – 22–27 мг/кг, подвижного фосфора (по Мачигину) – 37–40 мг/кг, обменного калия (на пламенном фотометре) – 330–340 мг/кг, рН–6,8–7,2.

Повторность опыта трехкратная, площадь посевной делянки 80 м², учетной - 36 м².

Агротехника выращивания была общепринятой для зоны южной Степи Украины, кроме факторов, взятых на изучение.

Исследуемые сорта пшеницы озимой размещали по трем предшественникам: черному пару, кукурузе на силос и стерневым – пшенице озимой. Выращивали их по природному фону предшественника без удобрений и по фону применения N₃₀P₃₀ до сева с проведением подкормки азотом весной в дозе N₃₀ (аммиачной селитрой) в фазу выхода растений в трубку, а для улучшения качества зерна еще и карбамидом N₃₀ в фазу колошения.

Погодные условия в годы исследований отличались. По температурному режиму они были типичными для южной зоны Степи Украины. Существенной оказалась разница в обеспеченности влагой растений пшеницы озимой в течение вегетационного периода.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Проведенными исследованиями установлено, что урожайность зерна пшеницы озимой зависит как от факторов выращивания, так и от погодных условий и биологических особенностей сортов (табл. 1).

Независимо от сорта и сложившихся условий в годы возделывания урожайность зерна пшеницы озимой возрастает при оптимизации питания растений. Так, по природному фону по пару в среднем по сортам за 4 года сформировано 4,18 т/га зерна, а при внесении минеральных удобрений – 5,51 т/га. При выращивании сортов пшеницы озимой после кукурузы на силос указанные показатели составили соответственно 3,01 и 4,44 т/га, а после пшеницы озимой 3,08 и 4,47 т/га. Полученные данные свидетельствуют о высокой продуктивности культуры по паровому предшественнику, а при размещении ее после кукурузы и пшеницы урожайность формируется ниже и практически одинаковых уровнях по этим предшественникам.

Урожайность несколько отличалась в зависимости от сортовых особенностей и условий, сложившихся в годы исследований. Максимальной она сформировалась в благоприятном по увлажнению 2015 году, практически такого же уровня ее достигли и в 2008 г., самую низкую урожайность зерна получили в 2010 г., в котором выпало достаточное количество осадков, но он отличался наиболее неблагоприятными условиями перезимовки для растений.

Таблица 1. Урожайность зерна сортов пшеницы озимой в зависимости от предшественника, фона питания и погодных условий в годы исследований, т/га

Предшест- венник (фактор А)	Сорт (фактор В)	Фон питания (фактор С)											
		экстенсивный фон						$N_{30}P_{30} + N_{30} + N_{30}$					
		годы исследований			среднее	2015 г.	среднее за 4 года	годы исследований			среднее	2015 г.	среднее за 4 года
		2008	2009	2010				2008	2009	2010			
Черный пар (контроль)	Альбатросод (st)	4,33	3,03	2,12	3,16	4,54	3,51	4,84	4,48	3,61	4,31	5,41	4,59
	Куяльник	5,88	3,53	3,20	4,18	6,10	4,66	6,16	5,51	5,22	5,63	7,29	6,04
	Виктория одесская	5,55	3,37	3,09	4,00	5,86	4,47	5,72	5,16	4,95	5,27	7,12	5,73
	Селянка	5,08	3,10	3,12	3,77	5,39	4,18	5,33	5,13	5,07	5,18	6,98	5,63
	Ермак	4,97	3,36	2,82	3,72	5,27	4,11	5,48	4,99	5,05	5,15	6,55	5,50
Кукуруза на силос	Альбатросод (st)	3,80	1,62	1,34	2,25	3,97	2,68	4,28	3,52	2,78	3,53	5,70	4,07
	Куяльник	4,89	1,88	1,51	2,76	5,20	3,37	5,57	4,07	3,05	4,23	6,28	4,74
	Виктория одесская	4,53	1,94	1,38	2,02	5,13	3,25	5,27	4,09	3,17	4,18	6,03	4,64
	Селянка	4,10	1,75	1,31	2,39	4,60	2,94	4,87	3,76	3,11	3,91	5,95	4,42
	Ермак	4,01	1,66	1,34	2,34	4,21	2,81	4,57	3,72	3,09	3,79	5,90	4,32
Пшеница озимая	Альбатросод (st)	3,94	1,75	1,08	2,26	3,97	2,69	4,38	3,56	2,86	3,60	5,58	4,12
	Куяльник	5,12	2,14	1,25	2,84	5,22	3,44	5,63	3,58	3,28	4,16	6,28	4,69
	Виктория одесская	4,89	1,93	1,15	2,66	5,04	3,26	5,29	4,32	3,16	4,26	6,05	4,71
	Селянка	4,59	1,77	1,14	2,50	4,65	3,04	4,99	3,81	3,02	3,94	5,92	4,43
	Ермак	4,46	1,78	1,28	2,51	4,48	3,00	5,11	3,75	3,13	4,00	5,68	4,42
НСР ₀₅ , по фактору А		0,17	0,23	0,19	0,14								
по фактору В		0,21	0,16	0,15	0,19								
по фактору С		0,27	0,30	0,32	0,31								
по факторам АВ		0,22	0,21	0,17	0,34								
по факторам АС		0,31	0,34	0,36	0,34								
по факторам ВС		0,33	0,29	0,32	0,21								
по факторам АВС		0,35	0,32	0,37	0,29								

При возделывании сельскохозяйственных культур в степной зоне Украины, в том числе и зерновых, необходимо не только направлять мероприятия на накопление и сохранение влаги, но и на эффективное ее расходование растениями в течение вегетации для формирования устойчивой продуктивности. Зависит это от многих факторов, которые мы уже отметили. Учитывая важность этого, мы определили суммарное водопотребление, его баланс и эффективность использования влаги растениями пшеницы озимой в зависимости от элементов технологии. Нами определено, что самым высоким суммарное водопотребление было в 2008 и 2010 гг. в которых оно превышало 5000 м³/га, а наименьшим - в 2009 г. (табл. 2).

Установлено, что наибольшее количество влаги накапливается в почве черного пара независимо от условий года выращивания пшеницы озимой. По кукурузе на силос и пшенице озимой на период сева озимых ее содержалось меньше и практически одинаковое количество с незначительным преимуществом кукурузы, которую собирают позже и она лучше затеняет почву, частично предотвращает испарение влаги.

В балансе суммарного водопотребления во все годы исследований значительно большая доля принадлежала осадкам, на почвенную влагу приходится незначительный процент и

Таблица 2. Суммарное водопотребление пшеницы озимой и его баланс в годы исследований в зависимости от предшественника (слой почвы 0-100 см)

Предшественник	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Почвенная влага		Осадки вегетационного периода	
		м ³ /га	%	м ³ /га	%
2008 г.					
Черный пар	5375	903	16,8	4472	83,2
Кукуруза на силос	5249	777	14,8	4472	85,2
Пшеница озимая	5236	764	14,6	4472	85,4
2009 г.					
Черный пар	4328	1228	28,4	3100	71,6
Кукуруза на силос	4089	989	24,2	3100	75,8
Пшеница озимая	4072	972	23,9	3100	76,1
2010 г.					
Черный пар	5510	1210	22,0	4300	78,0
Кукуруза на силос	5195	895	17,2	4300	82,8
Пшеница озимая	5178	878	17,0	4300	83,0
2015 г.					
Черный пар	4867	1033	21,2	3834	78,8
Кукуруза на силос	4729	895	18,9	3834	81,1
Пшеница озимая	4724	890	18,8	3834	81,2

наименьшим – на уровне 14,6–16,8% в зависимости от предшественника, он был в благоприятном по увлажнению 2008 году.

Однако гораздо важнее определить эффективность использования влаги растениями на формирование единицы урожая. Полученные нами данные свидетельствуют, что коэффициент водопотребления существенно отличался в зависимости от года исследований, предшественника, фона питания и сорта. Установлено, что наибольшим этот показатель оказался в 2010 году, который характеризовался значительным количеством осадков и относительно низким уровнем урожайности зерна, из-за чего водопотребление в два раза и более было выше, чем в другие годы выращивания пшеницы озимой (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициент водопотребления сортов пшеницы озимой в зависимости от предшественника, фона питания *) и условий года выращивания, м³/т

Предшественник	Сорт	2008г.		2009 г.		2010 г.		2015 г.	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Черный пар (контроль)	Альбатрос од. (st)	1241,3	1110,5	1428,4	966,1	2599,1	1526,3	1072	900
	Куяльник	914,1	872,6	1226,1	785,5	1721,9	1055,6	798	668
	Виктория одесская	968,5	939,7	1284,3	838,8	1783,2	1113,1	831	684
	Селянка	1058,1	1008,4	1396,1	843,7	1766,0	1086,8	903	697
	Ермак	1081,5	980,8	1288,1	877,9	1953,9	1091,1	924	743
Кукуруза на силос	Альбатрос од. (st)	1381,3	1226,4	2524,1	1161,6	3876,9	1868,7	1191	830
	Куяльник	1073,4	942,4	2175,0	1004,7	3440,4	1703,3	909	753
	Виктория одесская	1158,7	996,0	2107,7	999,8	3764,5	1638,8	922	784
	Селянка	1280,2	1077,8	2336,6	1087,5	3965,6	1670,4	1028	795
	Ермак	1309,0	1148,6	2463,2	1099,2	3764,5	1681,2	1124	802
Пшеница зимая	Альбатрос од. (st)	1328,9	1195,4	2326,9	1143,8	4794,4	1810,5	1190	847
	Куяльник	1022,7	930,0	1902,8	1137,4	4142,4	1578,7	906	752
	Виктория одесская	1070,8	989,8	2109,8	942,6	4502,6	1638,6	937	781
	Селянка	1140,7	1049,3	2300,6	1068,8	4542,1	1714,6	1016	798
	Ермак	1174,0	1024,7	2287,6	1085,9	4045,3	1654,3	1054	832

Примечания*) : 1 – по природному фону предшественника; 2 – по фону внесения удобрений

Таким образом, если при возделывании пшеницы озимой по пару, например, в 2009 году в среднем по сортам на формирование 1 т зерна с соответствующим количеством соломы потреблялось 1324,6

м³ воды, то по кукурузе на силос – 2321,3, а по пшенице озимой – 2185 м³. В том же случае, когда после указанных предшественников внесли минеральные удобрения согласно схеме опыта, коэффициент водопотребления существенно снизился и составил соответственно: 862,4; 1071,6 и 1075,7 м³/т. Следует отметить, что в отношении как уровня продуктивности, так и потребления влаги посевом растений пшеницы озимой, существенной разницы при размещении этой культуры после кукурузы на силос и после стерневого предшественника не установлено.

В разрезе исследуемых нами сортов, высокими коэффициенты водопотребления были у пшеницы озимой стандарта Альбатрос одесский по сравнению с другими сортами.

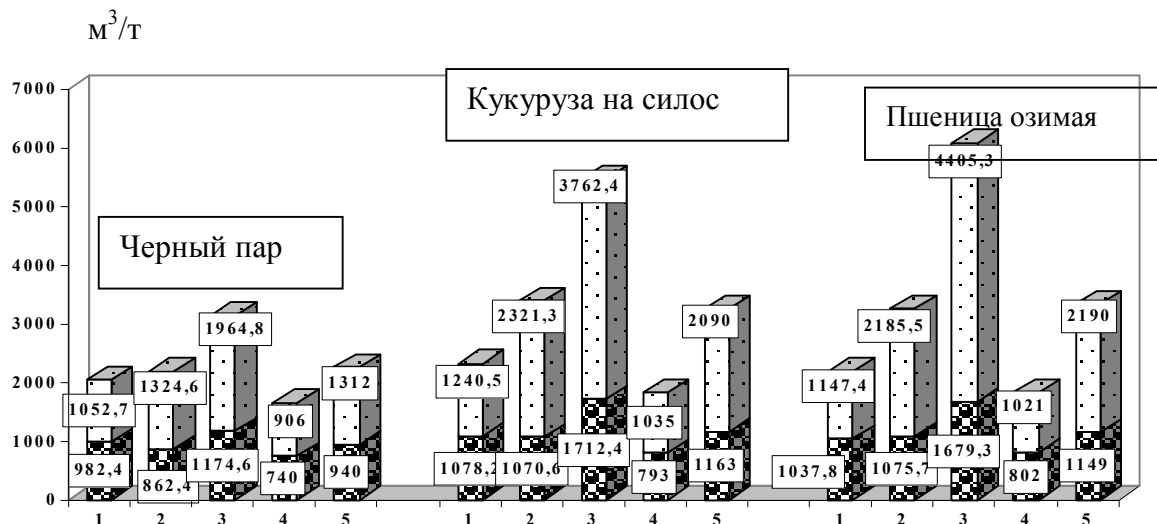


Рисунок 1. Коэффициент водопотребления пшеницы озимой в зависимости от предшественника, фона питания и условий в годы возделывания (в среднем по сортам), м³/т

▨ по фону удобрения □ по фону предшественника

ВЫВОДЫ

При возделывании пшеницы озимой на черноземе южном в условиях Степи Украины урожайность зерна наиболее высокой формируется после черного пара, однако достаточно высокой и особенно в благоприятные по увлажнению годы, а также при оптимизации питания растений при возделывании и после кукурузы, и стерневых предшественников. Запасы почвенной влаги и осадков вегетационного периода эффективно используются также при размещении пшеницы озимой по пару, причем со значительным преимуществом оптимизации фона питания растений и использовании наиболее продуктивных для зоны сортов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- ГОДУЛЯН, И.С. (1974). Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Промінь. 176 с.
- КОНОПЛЬОВА, Є.Л. (2012). Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар в північному Степу України. В: Бюл. Інституту сільського господарства Степової зони НААН України, № 3, с. 99-103.
- ЛЕНТОЧКИН, А.М., ЖИРНЫХ, С.С., КУРЫЛЕВА С.Г. (2002). Роль внекорневых азотных подкормок в повышении качества зерна пшеницы. В: Зерновое хозяйство, № 7, с. 26.
- Посібник українського хлібороба (2010): Рекомендації з посіву озимих культур під урожай 2011 року в контексті кліматичних змін (Крим, Степ, Лісостеп, Полісся). В: Науково-виробничий щорічник, вип. № 2. 162 с.
- САЙКА, В.Ф., БОЙКА, П.І., ред. (2002). Сівозміни у землеробстві України. Київ: Аграрна наука. 428 с.
- СОЗИНОВ, А.А. (1985). Проблема качества зерна при интенсивном земледелии. В: Вестник с.-х. науки, № 1(340), с. 55-59.
- ШЕРСТОБАЄВ, О.В., ЧАБАНЮК, Я.В., ГАРМАШОВ, В.В. (2003). Вплив попередників на врожайність пшениці озимої та інтродукцію діазотрофів. В: Вісник аграрної науки, № 11, с. 33-35.

Data prezentării articolului: 10.02.2017

Data acceptării articolului: 28.03.2017