

УДК 633.11 «324»(470.44):631.51'543

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ, ПРИЕМОМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И НОРМ ВЫСЕВА

Д.В. ВОРНІКОВ, В.Л. КЛИМЕНКО, Г.Н. БАЗДЫРЕВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

В условиях засушливого Поволжья черные пары к посеву озимой пшеницы накапливают в почве больше влаги и нитратного азота, чем занятые пары, и создают условия для более высоких урожаев зерна лучшего качества. Установлено, что в годы с хорошим увлажнением почвы в предпосевной и посевной периоды для получения высоких урожаев высококачественного зерна выгодно посев озимой пшеницы проводить пониженными по 3 млн всхожих зерен на 1 га нормами. Наоборот, в условиях засушливой осени с низкой влажностью почвы в посевной период для получения нормальной густоты всходов посевные нормы озимой пшеницы следует повышать и доводить их до 5 млн/га.

В засушливой степи Саратовского Правобережья озимая пшеница имеет исключительно большое значение как продовольственная культура.

По черному пару озимая пшеница, используя осенне-зимние и летние осадки, дает более высокие и устойчивые урожаи по сравнению с яровой [6, 10, 14]. Согласно данным наблюдений с 1942 г. по настоящее время, засуха повторяется здесь через 1—2 года [3, 10]. В связи с этим главная трудность в возделывании озимой пшеницы — это большой дефицит почвенной влаги. Весной и летом осадков выпадает недостаточно. Наряду с почвенной засухой на-

блюдаются воздушные суховеи. Кроме того, очень велик объем непродуктивного испарения. Так, с поверхности обработанной почвы в теплый период года теряется на непродуктивное испарение 50—55% годовых осадков [11, 14], а за вегетацию озимой пшеницы (почвой, сорняками) — 40% и больше от суммарного испарения [12]. Из-за недостатка влаги в посевной и послепосевной периоды не всегда можно получить полные всходы и нормальное кущение растений [3, 8].

Все это свидетельствует о необходимости разработки водосберегающих технологий при возделывании озимой пшеницы.

В условиях засухи важная роль в накоплении и сохранении влаги принадлежит предшественникам, технологиям обработки почвы, нормам высева, мероприятиям по борьбе с засоренностью полей [1, 4, 10, 11, 14].

Нами изучалось влияние энергосберегающих приемов обработки почвы, их сочетания с предшественниками и нормами высева на плодородие почвы, урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях засушливой степи Саратовского Правобережья.

Методика

Исследования проводили в 1993—1996 гг. на опытном поле экспериментальной базы Тимирязевской академии «Муммовское» (Правобережье Саратовской области). Опыт заложен методом расщепленных делянок. Площадь делянки 720 м², расположение их рендомизированное. Повторность опыта 4-кратная. Агротехника — обычная для зоны. Почвы — выщелоченный суглинистый чернозем. Мощность гумусового слоя — 34 см, содержание гумуса — 4,9%, P₂O₅ по Труогу — Мейеру — 19,8 мг, K₂O по Масловой — Чернышовой — 23,5, легкогидролизуемого азота — 5,7 мг на 100 г сухой почвы. Наименьшая влагоемкость почвы (НВ) в метровом слое — 315 мм, влажность устойчивого завядания — 100 мм. На долю продуктивной влаги приходится 68% от НР, или 215 мм.

Варианты опыта: 1 — черный пар с отвальной обработкой на глубину 27 см; 2 — черный пар с безотвальной обработкой на

27 см; 3 — занятый пар — гороховая смесь на зеленый корм, после уборки вспашка на 18 см; 4 — занятый пар — гороховая смесь на зеленый корм, после уборки лущение на глубину 7 см. Высевали озимую пшеницу Мироновскую 808. На делянках каждому предшественнику применяли 2 нормы высева: 5 и 3 млн всхожих зерен на 1 га.

Контролем служил черный пар с отвальной обработкой и нормой высева 5 млн/га.

В табл. 1 дана характеристика метеорологических условий в годы проведения опытов.

Определяли доступную влагу в метровом слое почвы. Коэффициент водопотребления озимой пшеницей рассчитывали методом водного баланса, величину испарения с поверхности почвы и транспирацию растений вычисляли по разности запасов влаги в почве в начале и конце вегетации с учетом суммы осадков, выпавших в течение этого периода. Засоренность и ботанический состав сорняков определяли по методике кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА, содержание азота в растениях — по Кьельдалю, фосфора — колориметрически, калия — на пламенном фотометре.

Для определения биологического урожая и его структуры с каждого варианта отбирали по 4 снопа, площадью 1 м².

Учет урожая проводили поделочно при сплошной уборке комбайном с последующим пересчетом на стандартную влажность и засоренность. Качество зерна определяли по ГОСТ и общепринятым методикам.

Характеристика погодных условий в годы проведения исследований

За период парования, сева и осенней вегетации				За весенне-летнюю вегетацию (апрель — июль)				
год — ГТК — тип погоды	сумма эффективных температур, 5°С	осадки, мм		год — ГТК — тип погоды	сумма эффективных температур, 5°С	сумма осадков, мм	количество суховейных дней	тип засух
		всего	август — сентябрь					
1994 — 1,8 — влажный	1435	396	114	1995 — 0,8 — засушливый	1514	131	51	Весенняя
1995 — 1,0 — обычный	1923	194	104	1996 — 0,6 — засушливый	1377	82	74	Весенне-осенняя
Среднепоголет. — 1,3	1660	218	89	Среднепоголет. — 1,5	1226	184	—	—

Результаты

Водный режим почвы в значительной мере зависел от предшественников и приемов обработки почвы (табл. 2).

По накоплению влаги в слое почвы 0—100 см за период парования к севу озимой пшеницы первое место занимал черный пар с отвальной основной обработкой (в 1994 г. — 116,4, в 1995 г. — 129,6 мм), за ним следовал черный пар с безотвальной обработкой (110,4 и 122,4 мм). Запасы влаги в том же слое почвы по занятым парам были существенно ниже и различались по вариантам обработки после уборки парозанимающей культуры. Так, в варианте с лущением они оказались несколько больше, чем по вспашке (в 1994 г. соответственно 81,6 и 62,4, в 1995 г. — 116,4 и 108,0 мм). Разницы в содержании влаги по нормам высева не наблюдалось.

На урожайность и качество зерна озимой пшеницы наряду с влажной большое влияние оказывает содержание в почве основных элементов питания. В нашем опыте содержание нитратов в значительной степени зависело от предшественников и способов обработки (табл. 3). Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве, в отличие от нитратов, было более стабильным и за период вегетации озимой пшеницы мало изменилось.

Предшественники и особенно приемы обработки почвы существенно влияли на засоренность посевов.

Ботанический состав сорняков по всем предшественникам был одинаковым: среди малолетних — это мышей сизый, гречишка вьюнковая, щирица, марь белая, ежевник, петушье просо; среди многолетних — осот полевой, молокан, вьюнок полевой.

Таблица 2

Запасы влаги в слое почвы 0—100 см (% — числитель, мм — знаменатель) при разных предшественниках озимой пшеницы и способах обработки почвы

Предшественник — способ обработки почвы	1994/95 г.				1995/96 г.			
	ранняя весна	сев	весеннее кущение	восковая спелость	ранняя весна	сев	весеннее кущение	восковая спелость
Черный пар — отвальная	<u>20,6</u> 151,2	<u>17,7</u> 116,4	<u>20,7</u> 152,4	<u>12,6</u> 55,2	<u>17,2</u> 110,4	<u>18,8</u> 129,6	<u>21,6</u> 163,2	<u>11,1</u> 37,2
Черный пар — безотвальная	<u>21,0</u> 156	<u>17,2</u> 110,4	<u>20,1</u> 145,2	<u>11,6</u> 46,8	<u>18,6</u> 127,2	<u>18,2</u> 122,4	<u>22,6</u> 175,2	<u>11,8</u> 45,6
Занятый пар — вспашка	<u>20,6</u> 151,2	<u>13,2</u> 62,4	<u>17,7</u> 116,4	<u>11,3</u> 39,6	<u>17,2</u> 110,4	<u>17,0</u> 108,0	<u>20,2</u> 146,4	<u>11,4</u> 40,8
Занятый пар — лущение	<u>20,6</u> 151,2	<u>14,8</u> 81,6	<u>19,0</u> 132,6	<u>12,8</u> 57,6	<u>17,2</u> 110,4	<u>17,7</u> 116,4	<u>20,8</u> 153,6	<u>11,4</u> 40,8

Таблица 3

Динамика нитратного азота в почве (мг на 100 г) при разных предшественниках, способах обработки почвы и нормах высева*

Предшественник — способ обработки почвы	1994/95 г.			1995/96 г.		
	сев	весеннее кущение	колошение	сев	весеннее кущение	колошение
Черный пар — отвальная	<u>9,38</u>	<u>2,88</u>	<u>2,72</u>	<u>4,40</u>	<u>1,80</u>	<u>0,84</u>
	9,38	2,96	2,88	4,40	1,82	0,86
Черный пар — безотвальная	<u>6,55</u>	<u>1,92</u>	<u>2,26</u>	<u>4,62</u>	<u>1,00</u>	<u>0,70</u>
	6,55	2,17	2,44	4,62	0,86	0,71
Занятый пар — вспашка	<u>2,46</u>	<u>1,36</u>	<u>1,73</u>	<u>3,87</u>	<u>1,28</u>	<u>0,76</u>
	2,46	1,12	1,70	3,87	1,52	0,76
Занятый пар — лущение	<u>4,12</u>	<u>1,56</u>	<u>2,05</u>	<u>3,22</u>	<u>1,46</u>	<u>0,83</u>
	4,12	2,27	2,03	3,22	1,82	0,82

* Здесь и в табл. 5—8 в числителе — норма высева 5 млн/га, в знаменателе — 3 млн/га.

В черных парах по сравнению с занятыми более полно уничтожались однолетние сорняки и истощались многолетние (табл. 4).

Из приемов основной обработ-

ки черного пара небольшое преимущество имела безотвальная обработка. При этом способе большая часть семян сорняков остается на поверхности и в верх-

Засоренность посевов озимой пшеницы (в расчете на 1 м²)
по разным предшественникам

Предшественник — способ обработки почвы	1994 г.				1995 г.			
	одно-летние, шт.	много-летние, шт.	масса сырого вещества, г	масса сухого вещества, г	одно-летние, шт.	много-летние, шт.	масса сырого вещества, г	масса сухого вещества, г
<i>Перед 2-й культивацией</i>								
Черный пар — отвальная	70	48	203	29,4	6	8	53	6,3
Черный пар — безотвальная	4	95	104	13,3	6	11	9	1,2
<i>Перед 3-й культивацией</i>								
Черный пар — отвальная	4	25	139	16,7	16	38	103	16,3
Черный пар — безотвальная	111	14	181	22,5	6	52	53	6,3
<i>Перед уборкой (образование бобиков)</i>								
Занятый пар (горохоовсяная смесь)	88	62	357	60	32	17	155	25,5

нем слое. Ранней весной при покровном бороновании и культиваторных обработках они заделываются и при благоприятном увлажнении дружно прорастают. Последующая культивация уничтожает эти всходы. При отвальной обработке верхний слой почвы вместе с семенами сорняков перемещается на всю глубину вспашки, поэтому дружных и полных всходов сорняков не получается. Их появление растягивается на длительный период, что видно по количеству всходов под покровом озимой пшеницы (табл. 4).

В сильно увлажненном 1994 г. в занятом пару (в посевах горохоовсяной смеси) было больше сорняков, чем в слабо засушливом 1995 г.: однолетних — в 2,5 раза, многолетних — в 3 раза (табл. 4).

Засоренность озимой пшеницы по занятым парам в зависимости от приемов обработки почвы после уборки горохоовсяной смеси была неодинаковой (табл. 5). На протяжении вегетации озимой пшеницы самое большое ее засорение однолетними и многолетними сорняками отмечено в варианте с лущением. Здесь количество сорняков оказалось в 2—2,5 раза выше, чем в варианте вспашки на глубину 18 см. Объясняется это тем, что семена сорняков при лущении заделываются в поверхностный слой и при достаточном его увлажнении дружно и в большом количестве прорастают, корнеотпрысковые сорняки подрезаются поверхностно и легко отрастают. При вспашке, как уже отмечалось выше, семена сорняков размеща-

ются по всему пахотному слою, всходы появляются в течение длительного периода, а корнеотпрысковые сорняки подрезаются глубоко, это приводит к частичной гибели и к сильному их угнетению. Однако следует учитывать,

что вспашка после уборки парозанимающей культуры приводит к сильному иссушению почвы (табл. 2), поэтому применять ее нужно осторожно и только в годы с дождливым летне-осенним периодом.

Таблица 5

**Засоренность посевов озимой пшеницы
в зависимости от способов обработки почвы и норм высева**

Предшественник — способ обработки почвы	1994/95 г.			1995/96 г.		
	одно-летние, шт/м ²	много-летние, шт/м ²	масса сухого вещества, г/м ²	одно-летние, шт/м ²	много-летние, шт/м ²	масса сухого вещества, г/м ²
<i>Уход в зиму</i>						
Черный пар — отвальная	<u>12</u> 16	<u>4</u> 16	<u>9,8</u> 32,1	<u>28</u> 8	<u>0</u> 4	<u>4,0</u> 17,0
Черный пар — безотвальная	<u>8</u> 28	<u>4</u> 12	<u>3,4</u> 6,3	<u>20</u> 93	<u>0</u> 0	<u>2,0</u> 11,0
Занятый пар — вспашка	<u>4</u> 4	<u>12</u> 16	<u>3,2</u> 8,8	<u>20</u> 8	<u>12</u> 80	<u>75,0</u> 59,0
Занятый пар — лущение	<u>4</u> 8	<u>32</u> 44	<u>47,7</u> 46,2	<u>92</u> 64	<u>28</u> 32	<u>98,0</u> 64,0
<i>Колошение</i>						
Черный пар — отвальная	<u>200</u> 276	<u>8</u> 12	<u>7,1</u> 22,8	<u>33</u> 51	<u>0</u> 2	<u>4,0</u> 2,0
Черный пар — безотвальная	<u>168</u> 112	<u>8</u> 8	<u>12,8</u> 13,6	<u>22</u> 27	<u>1</u> 1	<u>1,0</u> 2,0
Занятый пар — вспашка	<u>60</u> 72	<u>8</u> 28	<u>3,4</u> 9,7	<u>4</u> 0	<u>3</u> 1	<u>1,0</u> 0,3
Занятый пар — лущение	<u>84</u> 80	<u>36</u> 28	<u>24,0</u> 30,6	<u>95</u> 120	<u>23</u> 16	<u>11,0</u> 14,0
<i>Молочная спелость</i>						
Черный пар — отвальная	<u>276</u> 352	<u>2</u> 16	<u>11,2</u> 32,2	<u>22</u> 24	<u>0</u> 1	<u>0,4</u> 6,0
Черный пар — безотвальная	<u>145</u> 139	<u>15</u> 10	<u>40,1</u> 37,2	<u>15</u> 52	<u>3</u> 3	<u>1,0</u> 2,0
Занятый пар — вспашка	<u>176</u> 163	<u>47</u> 28	<u>18,0</u> 19,6	<u>29</u> 63	<u>4</u> 13	<u>2,0</u> 8,0
Занятый пар — лущение	<u>189</u> 114	<u>47</u> 52	<u>37,2</u> 44,9	<u>86</u> 107	<u>24</u> 11	<u>30,0</u> 37,0

Для лучшего сохранения влаги в посевном слое ориентироваться нужно на поверхностную обработку почвы. Парозанимающие культуры размещать на более чистых от сорняков участках.

Посевы озимой пшеницы способны подавлять сорную растительность, но их конкурентоспособность зависит от норм высева и густоты стояния стеблей. Из табл. 5 видно, что численность однолетних и многолетних сорняков была значительно выше при норме высева 3 млн всхожих зерен на 1 га, чем при 5 млн/га. По годам процесс подавления сорняков был неодинаковым. В 1995/96 г. густота стояния стеблей и листовая поверхность озимой пшеницы были оптимальными и сорняки сильнее подавлялись пшеницей, чем в 1994/95 г.

Суммарное водопотребление озимой пшеницы складывается из транспирационного и непродуктивного испарения из почвы. Установлено [12], что расход влаги растениями на транспирацию и непродуктивное испарение из почвы во время вегетации неравномерный, что определяется различиями в размере испаряющей поверхности растений и их затеняющей способности в отдельные фазы роста, а также изменением метеорологических условий. Наибольшего значения расход воды на транспирацию достигал к завершению колошения и началу формирования зерна. Невысокая транспирация у озимой пшеницы наблюдалась в осенний период до ухода ее в зиму и в первые и последние фазы в весенне-летний период.

Непродуктивное испарение в период вегетации также не было стабильным, но в отличие от транспирации оно повышалось в начале вегетации до колошения, когда почва слабо затенена растениями. В остальное время наблюдалась зависимость непродуктивного испарения от количества и частоты выпадающих осадков. За время вегетации установлены значительные непроизводительные потери влаги — до 40 и больше процентов от суммарного испарения. Поэтому применение известных и нахождение более эффективных приемов, снижающих непродуктивный расход влаги из почвы, является существенным резервом в снижении коэффициента водопотребления и повышении урожайности озимой пшеницы.

Лучшие условия для уменьшения непродуктивного испарения влаги из почвы, а значит и уменьшения коэффициента водопотребления создались в 1995/96 г. Обильные осадки в августе—сентябре и теплая погода позволили получить дружные полные всходы озимой пшеницы. Растения хорошо раскустились и уже с осени и в начале весенней вегетации хорошо затеняли почву и тем самым значительно уменьшали испарение воды из почвы (табл. 6). Более высокие весенние запасы влаги в почве (табл. 2) дали возможность для развития оптимальных густоты стояния и листовой поверхности растений. Это способствовало не только большему подавлению сорной растительности, но и заметному уменьшению непродуктивного испарения,

что привело к снижению значений коэффициента водопотребления и увеличению урожаев зерна по всем вариантам (табл. 7).

Т а б л и ц а 6

Водопотребление озимой пшеницей (слой почвы 0—100 см) при разных предшественниках, способах обработки почвы и нормах высева

Предшественник — способ обработки почвы	Суммарное за осень, м ³ /га	В весенне-летний период, м ³ /га			Суммарное за вегетацию, м ³ /га	Урожай, ц/га		Коэффициент водопотребления	
		исходные запасы в почве	поступило с осадками	конечные запасы в почве		сухого вещества	зерна	на сухое вещество	на зерно
<i>1994/95 г.</i>									
Черный пар — отвальная	<u>370</u> 370	<u>1524</u> 1524	<u>460</u> 460	<u>552</u> 552	<u>1802</u> 1802	<u>51,4</u> 35,6	<u>16,5</u> 12,9	<u>35</u> 51	<u>109</u> 139
Черный пар — безотвальная	<u>382</u> 382	<u>1452</u> 1452	<u>460</u> 460	<u>468</u> 468	<u>1825</u> 1825	<u>49,0</u> 43,4	<u>19,3</u> 14,5	<u>37</u> 42	<u>95</u> 126
Занятый пар — вспашка	<u>238</u> 238	<u>1164</u> 1164	<u>460</u> 460	<u>396</u> 396	<u>1466</u> 1466	<u>38,1</u> 25,2	<u>12,6</u> 8,7	<u>38</u> 58	<u>116</u> 168
Занятый пар — лущение	<u>202</u> 202	<u>1326</u> 1326	<u>460</u> 460	<u>576</u> 576	<u>1412</u> 1412	<u>28,0</u> 20,2	<u>10,6</u> 7,1	<u>50</u> 70	<u>133</u> 196
<i>1995/96 г.</i>									
Черный пар — отвальная	<u>858</u> 858	<u>1632</u> 1632	<u>670</u> 670	<u>372</u> 372	<u>2788</u> 2788	<u>90,1</u> 115,0	<u>30,3</u> 34,0	<u>31</u> 24	<u>92</u> 82
Черный пар — безотвальная	<u>764</u> 764	<u>1752</u> 1752	<u>670</u> 670	<u>456</u> 456	<u>2730</u> 2730	<u>104,1</u> 115,9	<u>29,4</u> 30,6	<u>26</u> 24	<u>93</u> 89
Занятый пар — вспашка	<u>884</u> 884	<u>1464</u> 1464	<u>670</u> 670	<u>408</u> 408	<u>2610</u> 2610	<u>67,2</u> 78,2	<u>24,0</u> 26,8	<u>39</u> 33	<u>109</u> 97
Занятый пар — лущение	<u>841</u> 841	<u>1536</u> 1536	<u>670</u> 670	<u>408</u> 408	<u>2539</u> 2539	<u>63,4</u> 76,5	<u>23,3</u> 26,2	<u>40</u> 33	<u>109</u> 97

В 1994/95 г. из-за частых засух в послепосевной период получены изреженные всходы и наблюдалось слабое кущение, а высокие весенние запасы влаги в почве не могли значительно улучшить состояние посевов в весенне-летний период. По сравнению с 1995/96 г. последние оказались более изреженными, особенно при норме высева 3 млн/га. На этих участках и засоренность посевов

была выше. Все это намного увеличило непродуктивное испарение влаги (почвой и сорняками) повысило коэффициенты водопотребления и отрицательно сказалось на урожае зерна.

На развитие и формирование урожая озимой пшеницы по годам большое влияние оказывали метеорологические условия. При этом лучшие результаты были получены при совпадении «ответ-

Урожайность озимой пшеницы

Предшественник — способ обработки почвы	1995 г.		1996 г.	
	ц/га	% к контролю	ц/га	% к контролю
Черный пар — отвальная	<u>16,5</u>	<u>100,0</u>	<u>30,0</u>	<u>100,0</u>
	12,9	78,2	34,0	113,3
Черный пар — безотвальная	<u>19,3</u>	<u>117,0</u>	<u>29,4</u>	<u>98,0</u>
	14,5	87,9	30,6	102,0
Занятый пар — вспашка	<u>12,6</u>	<u>76,4</u>	<u>24,0</u>	<u>80,0</u>
	8,7	52,7	26,8	89,3
Занятый пар — лушение	<u>10,6</u>	<u>64,2</u>	<u>23,3</u>	<u>77,7</u>
	7,1	43,0	26,2	87,3
НСР ₀₅	1,55	—	2,9	—

ственных» периодов в вегетации озимой пшеницы со временем выпадения достаточного количества осадков.

В 1994/95 г. из-за засушливых условий и суховеев после посева (сентябрь — октябрь) всходы были изреженными, небольшие весенние запасы влаги в почве не позволили получить удовлетворительного урожая. В 1995/96 г., наоборот, даже при меньшей сумме осадков за вегетацию, но при благоприятном увлажнении почвы и воздуха в посевной период и до ухода в зиму получены полные всходы, растения хорошо раскустились и укоренились. Весенние запасы влаги в почве были большими (табл. 2), что обеспечило формирование высокого урожая зерна (табл. 7). В среднем по всем вариантам он был в 2,2 раза выше, чем в 1994/95 г.

Черный пар оказался лучшим предшественником озимой пшеницы, что особенно четко проявилось в неблагоприятные годы. Так, в 1994/95 г. средний урожай

по вариантам черного пара составил 15,8 ц/га, по занятому пару — только 9,7 ц/га, т.е. был в 1,6 раз меньше; в 1995/96 г. — соответственно 31,0 и 25,0 ц/га, или в 1,2 раза меньше.

Способы основной обработки почвы предшественников оказали влияние на урожайность озимой пшеницы. При безотвальной обработке черного пара урожаем в 1994/95 г. был выше, а в 1995/96 г., наоборот, ниже, чем при отвальной. По занятому пару вспашка в оба года обеспечила получение более высокого урожая, чем лушение. Снижение урожайности озимой пшеницы в варианте с лушением объясняется тем, что в предпосевной период хорошо увлажненная дождями почва способствовала после поверхностной обработки массовому прорастанию и росту сорняков.

Нормы высева тоже влияли на урожайность озимой пшеницы. Так, в 1994/95 г. на фоне неблагоприятных метеорологических

условий в посевной и послепосев-ной периоды урожай на делянках с нормой высева 3 млн/га (в среднем по всем вариантам) был на 3,9 ц/га ниже, чем при высева 5 млн всхожих семян на 1 га. Наоборот, благодаря хорошей увлажненности почвы в указанные периоды 1995/96 г. были получены дружные полные всходы, растения хорошо раскустились. В таких условиях при норме высева 5 млн/га посевы оказались загущенными, а при 3 млн/га отмечалась оптимальная их густота. Поэтому урожай зерна здесь (среднее по всем вариантам) был на 2,7 ц/га выше, чем при высева 5 млн всхожих семян на 1 га.

На содержание белка в зерне озимой пшеницы сильно влияли: погодные условия, увлажнение почвы и содержание нитратного азота в почве в межфазный пери-

од колошение — восковая спелость, а также густота стояния растений. В 1995 г. в этот период (июнь — июль) выпало 127 мм осадков (112% нормы), и почва была хорошо увлажнена. Наоборот, в 1996 г. за то же время выпало только 58 мм осадков, прошли суховеи, почва была иссушена (табл. 2) и в ней содержалось гораздо меньше нитратов, чем в предыдущем году (следует отметить, что содержание влаги и нитратов в почве под озимой пшеницей независимо от года было выше по черным парам, чем по занятым). В результате в 1995 г. по сравнению с 1996 г. в среднем по вариантам в зерне содержалось в 2 раза больше протеина и в 1,5 раза больше сырой клейковины (табл. 8). По черным парам эти показатели были выше, чем по занятым.

Таблица 8

Качество зерна озимой пшеницы

Предшественник — способ обработки почвы	1995 г.			1996 г.		
	протеин, %	клейковина, %		протеин, %	клейковина, %	
		сырая	сухая			сырая
Черный пар — отвальная	14,0	25,1	8,5	7,8	17,8	6,0
	13,7	23,5	8,1	8,2	19,1	6,3
Черный пар — безотвальная	13,2	22,0	7,3	6,4	14,9	4,9
	13,8	22,4	7,5	7,7	18,2	5,9
Занятый пар — вспашка	12,8	19,2	6,1	6,4	14,9	4,9
	11,7	18,3	6,3	7,2	16,4	5,5
Занятый пар — лущение	13,9	22,6	8,1	6,9	15,5	5,3
	12,6	19,6	7,0	6,1	16,2	4,7

Значения показателей качества зерна в варианте черного пара с отвальной основной обработкой почвы оказались немного выше, чем по парус безотвальной обра-

боткой, а в занятых парах (вспашка, лущение) они мало различались по вариантам обработки почвы.

Нормы высева в 1995 г. практи-

чески не влияли на содержание протеина и сырой клейковины в зерне, поскольку при норме высева 5 млн/га посевы к уборке оказались изреженными. В 1996 г., наоборот, посевы с более высокой нормой высева были излишне загущены, и зерно озимой пшеницы характеризовалось более низким содержанием протеина и сырой клейковины, чем в вариантах с нормой высева 3 млн/га, где была оптимальная площадь питания растений.

Выводы

1. К севу озимой пшеницы в почве черного пара накапливалось больше, чем в почве занятого пара, влаги и нитратного азота, меньше семян и органов вегетативного размножения сорняков. Поэтому урожай и качество зерна озимой пшеницы по черным парам были намного выше.

2. Значимой разницы в урожае зерна озимой пшеницы и его качестве в зависимости от способов основной обработки почвы (отвальной и безотвальной) в черных парах не обнаружено.

Обработки почвы после уборки парозанимающей культуры по-разному влияли на содержание влаги и нитратов в почве. При вспашке значения этих показателей были ниже, чем при лущении. Однако засоренность посевов озимой пшеницы в этом случае оказалась значительно выше, что и определило более низкий урожай зерна в варианте поверхностной обработки.

3. Посевные нормы оказывают большое влияние на урожай и качество зерна озимой пшеницы. В

годы с неблагоприятными условиями для получения полных всходов и удолетворительного кущения растений преимущество имеют высокие нормы высева. Наоборот, в годы с благоприятными условиями в предпосевной и посевной периоды, когда почва достаточно увлажнена, для получения полных всходов и хорошо их кущения следует использовать низкие нормы высева. Такие посевы дают более высокие урожаи зерна лучшего качества. Кроме этого достигается экономия семян.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баздырев Г.И., Сафонов А.Ф.* Борьба с сорными растениями в системе земледелия Нечерноземной зоны. М.: Росагропромиздат, 1990, с. 98—118. — 2. *Иванов П., Зубков Н.* Плоскорезная обработка почвы в севообороте. Степные просторы, № 9, 1976, Саратов, с. 18—19. — 3. *Кабанов П.Г., Костров И.Г.* Засуха в Поволжье. — В кн.: Погода и засуха в Поволжье. Саратов, 1972, с. 5—102. — 4. *Каменецкая А.М., Клименко В.Л., Попова С.В.* Влияние предшественников на урожай и качество озимой пшеницы в Поволжье. — Изв. ТСХА, 1974, вып. 4, с. 22—27. — 5. *Киселев А.Н.* Сорные растения и меры борьбы с ними. М.: Колос, 1971, с. 146—152. — 6. *Клименко В.Л., Попова С.В.* Влияние предшественников и удобрений на урожай, водопотребление озимой пшеницы и содержание питательных веществ в растениях. — Агрохимия, 1974, № 6, с. 68—74. — 7. *Клименко В.Л.* Озимые в севообороте. — Земле-

делне, 1966, № 7, с. 43—44. — 8. *Клименко В.Л.* Озимой пшенице лучшие предшественники. — Земледелие, 1965, № 8, с. 24—25. — 9. *Корчагин В.А., Карандаев И.Г.* Результаты опытов по изучению безотвальной обработки почвы. — В кн.: Присмы повышения культуры земледелия в степном Заволжье. Куйбышев, 1973, с. 84—99. — 10. *Шатилов И.С., Клименко В.Л.* Итоги многолетних исследований водного режима парового поля в степной зоне. — Изв. ТСХА, 1992, вып. 2, с. 3—9. — 11. *Смирнов Б.М.* Борь-

ба с сорняками в Поволжье. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1967, с. 103—125. — 12. *Шатилов И.С., Клименко В.Л.* Потребление воды пшеницей в условиях Правобережья Саратовской области. — Изв. ТСХА, 1975, вып. 3, с. 52—58. — 13. *Шатилов И.С., Клименко В.Л.* Водный режим парового поля в условиях Саратовской области. — Изв. ТСХА, 1985, вып. 6, с. 11—14. — 14. *Шульмейстер К.Г.* Борьбе с засухой и урожай. М.: Колос, 1975, с. 35—41, 19—29, 258.

Статья поступила 29 мая 1997 г.

SUMMARY

In arid Volga region black fallows accumulate in the soil more moisture and nitrite nitrogen by the time of sowing winter wheat than full fallows and create conditions for higher yields of grain of better quality. It has been found that in years with good soil moisture in presowing and sowing periods to obtain high yields of high quality grain it is better to sow winter wheat using lower rates (3 mln of germinable grain per 1 ha). On the contrary, in arid autumn with low soil moisture in sowing period to obtain normal thickness of sprouts the sowing rates of winter wheat should be increased up to 5 mln/ha of germinable grain.