

СРОКИ СЕВА КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Н.А. КВАСОВ (фото),
кандидат биологических наук,
А.И. ХРИПУНОВ (фото),
кандидат сельскохозяйственных наук,
А.Н. МАКОВКИН,
соискатель, Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии,
г. Михайловск, Шпаковский район, Ставропольский край

Ключевые слова: озимая пшеница, удобрения, предшественники, сроки сева, урожайность и качество зерна.

В рыночных условиях хозяйствования для снижения материальных и энергетических затрат, увеличения продуктивности возникает необходимость корректировки некоторых элементов технологии возделывания озимой пшеницы в связи со значительными изменениями в последние годы климатических условий, оказывающих существенное влияние на сроки сева и размещение этой культуры по предшественникам, на отзывчивость новых современных сортов, на условия минерального питания и, в конечном итоге, на экономическую эффективность и конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции [1, 2, 3].

Цель и методика исследований

Целью наших исследований было изучение влияния минеральных удобрений, предшественников и сроков сева на рост, развитие, формирование урожая и качества зерна различных сортов озимой пшеницы. Полевые опыты проводились на экспериментальном поле Ставропольского НИИ сельского хозяйства в 2004-2007 годах. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным мицеллярно-карбонатным малогумусным среднесильным среднесуглинистым. Обеспеченность подвижным фосфором средняя (16-18 мг/кг), обменным калием – средняя (230-260 мг/кг). Нитрификационная способность почвы – 20-30 мг/кг абсолютно сухой почвы. Содержание общего азота – 0,27; гумуса – 4,5-4,7%.

Агротехника возделывания сортов озимой пшеницы – общепринятая для зоны неустойчивого увлажнения. Предшественниками являлись чистый и занятый пары, озимая пшеница. Опыт закладывался по двум фонам минерального питания: неудобренному и удобренному. Под предпосевную культувацию вносили аммофос в дозе $N_{12}P_{60}$. Весной в фазу кущения проводили прикорневую подкормку аммиачной селитрой (N_{24}). В фазу колошения посевы обрабатывали мочевиной (N_{24}) для повышения качества зерна. Сорта озимой пшеницы Прикумская 140, Дон 95,

Победа 50 и Виктория Одесская высевались в пять сроков сева: 10, 20, 30 сентября, 10 и 20 октября. По общепринятым методикам в полевых опытах проводили следующие наблюдения и учеты: фенология сортов озимой пшеницы и учет густоты стояния растений, определение ассимиляционной поверхности растений по органам и накопления сухого вещества. Выполнены расчеты фотосинтетических показателей, учет урожая и элементов его структуры. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову и Снедекору.

Погодно-климатические условия 2004-2005 годов были благоприятными для роста и развития озимой пшеницы. Осень характеризовалась хорошей влагообеспеченностью и близким к среднемноголетнему температурным режимом, что способствовало появлению своевременных и дружных всходов по всем срокам сева.

2005-2006 сельскохозяйственный год характеризовался неудовлетворительными осенними запасами влаги. За август-сентябрь выпало всего 13% от среднемноголетнего их значения. Полное отсутствие продуктивной влаги в пахотном слое почвы не позволило получить своевременные всходы при сентябрьских сроках сева. За октябрь месяц количество выпавших осадков более чем в два раза превысило среднемноголетнее значение. Возобновление весенней вегетации было ранним при удовлетворительном влагозапасе в метровом слое почвы.

Проведение осеннего сева в 2006 году проходило при отсутствии запасов влаги в пахотном горизонте и повышенной температуре воздуха. Однако уже в октябре-ноябре норма выпадения осадков превысила среднемноголетнее показатели соответственно на 142 и 243%.

Таким образом, агроклиматические условия во время проведения исследований были сложными и многообразными. Если 2005 год был благоприят-



356241, Ставропольский край,
Шпаковский район, г. Михайловск,
ул. Никонова 49 корп. 1
Тел. 8 (865-2) 955590
E-mail: sniish@mail.ru

ным для роста и развития растений озимой пшеницы, то 2006 и 2007 годы характеризовались полным отсутствием продуктивной влаги в пахотном слое почвы в предпосевной период, несвоевременным появлением всходов и засушливыми условиями в репродуктивный период.

Результаты исследований

Максимальная засоренность посевов, пораженность растений болезнями и вредителями была на ранних сроках сева, а минимальная – на поздних. В отдельные годы (2004-2005) при благоприятно складывающихся агроклиматических условиях посева первых двух сроков сева (10.09 и 20.09) в среднем по сортам на 54 и 43% соответственно поражались хлебной мухой в осенний период развития и на 70-29% – вирусной инфекцией в период налива зерна. При этом максимально (80-54%) хлебной мухой поражался сорт Виктория Одесская, минимально (40-35%) – сорт Победа 50. Однако последний сорт был самым неустойчивым к вирусной инфекции. Наиболее неблагоприятная фитосанитарная обстановка складывалась по предшественнику озимая пшеница.

К началу возобновления весенней вегетации все сорта озимой пшеницы ранних сроков сева формируют значительно больший стеблевой, чем поздних сроков, что связано с большей продолжительностью осеннего периода развития растений и большей величиной коэффициента кущения. Так, если на контроле стеблевой сорта Прикумская 140 в сентябрьские сроки сева по предшественнику озимая пшеница в фазы трубкования и колошения составлял 596-689 и 546-592 шт./м², то в октябрьские сроки сева только соответственно 495-548 и 469-477 шт./м², а стеблевой сорта Дон 95 был соответственно 591-665 и 515-593 и 381-452 и 345-418 шт./м². Аналогичная картина наблюдается и по занятому пару, однако количество стеблей у вышеназванных сортов озимой пшеницы по этому предшественнику на всех фо-

Winter wheat, fertilizer, predecessor, sowing terms, productivity and quality of grain.

Таблица 1

Влияние сроков сева и фонов питания на динамику стеблестоя сортов озимой пшеницы, шт./м² (2005-2007 гг.)

Фаза развития	Предшественник	Срок сева									
		10.09		20.09		30.09		10.10		20.10	
		контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀
Сорт Прикумская 140											
Кущение	занятый пар	1361	1601	1054	1645	1279	1499	800	1187	633	810
Выход в трубку		768	867	819	938	749	919	643	955	556	703
Колошение		711	797	654	783	672	800	580	710	501	599
Полная спелость		589	755	517	691	563	754	448	549	448	532
Кущение	озимая пшеница	1337	1712	890	1670	984	1545	640	1054	766	806
Выход в трубку		689	784	640	779	596	816	495	649	548	732
Колошение		592	687	553	691	546	693	469	581	477	579
Полная спелость		539	561	509	553	526	574	433	554	431	502
Сорт Дон 95											
Кущение	занятый пар	995	1327	1037	1183	1129	1570	720	1169	633	778
Выход в трубку		658	810	588	715	698	687	581	685	519	667
Колошение		603	655	552	646	577	632	499	555	445	513
Полная спелость		497	592	458	578	482	590	410	483	381	409
Кущение	озимая пшеница	1075	1510	975	1440	1060	1461	589	1013	451	585
Выход в трубку		591	669	608	660	665	767	452	580	381	521
Колошение		525	570	515	560	593	653	418	541	345	451
Полная спелость		455	525	450	511	439	535	391	487	326	369

Таблица 2

Фотосинтетическая деятельность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков сева, предшественников и фонов питания, 2005-2007 гг.

Показатели	Предшественник	Срок сева					
		10.09		30.09		20.10	
		контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀	контр.	N ₆₀ P ₆₀
Сорт Прикумская 140							
Макс. площадь листьев, тыс. м ² /га	занятый пар	25,8	40,8	24,6	38,7	17,2	26,4
ФСП, млн м ² /га-сутки		1,19	2,29	1,11	1,75	0,86	1,32
ЧПФ, г/м ² -сутки		8,2	6,4	7,8	7,2	9,5	9,0
Урожай общей биомассы, ц/га		97,7	146,0	86,3	126,7	82,0	119,3
Урожай зерна, ц/га		30,8	44,8	36,7	46,9	31,4	41,0
K _{хоз}		0,32	0,31	0,43	0,37	0,38	0,34
Макс. площадь листьев, тыс. м ² /га	озимая пшеница	17,1	30,7	17,2	27,7	14,8	21,9
ФСП, млн м ² /га-сутки		0,85	1,52	0,83	1,40	0,65	0,92
ЧПФ, г/м ² -сутки		8,3	6,4	9,0	7,1	9,9	10,1
Урожай общей биомассы, ц/га		70,7	97,3	75,0	99,3	66,3	82,0
Урожай зерна, ц/га		18,0	24,2	21,6	37,2	19,5	30,5
K _{хоз}		0,26	0,25	0,29	0,38	0,29	0,37
Сорт Дон 95							
Макс. площадь листьев, тыс. м ² /га	занятый пар	23,7	35,6	28,0	30,3	18,4	27,1
ФСП, млн м ² /га-сутки		1,12	1,56	1,20	1,40	0,96	1,32
ЧПФ, г/м ² -сутки		7,4	7,8	6,4	8,5	8,6	6,9
Урожай общей биомассы, ц/га		83,0	121,3	77,2	118,7	82,3	91,0
Урожай зерна, ц/га		28,7	39,1	33,3	43,9	28,8	36,9
K _{хоз}		0,35	0,32	0,43	0,37	0,35	0,41
Макс. площадь листьев, тыс. м ² /га	озимая пшеница	17,0	28,0	16,7	24,7	12,6	19,7
ФСП, млн м ² /га-сутки		0,88	1,36	0,83	1,32	0,60	0,99
ЧПФ, г/м ² -сутки		7,0	7,7	7,0	6,5	9,3	7,8
Урожай общей биомассы, ц/га		61,7	104,3	57,7	86,0	56,3	77,3
Урожай зерна, ц/га		15,5	27,9	19,3	29,9	16,9	29,5
K _{хоз}		0,25	0,27	0,33	0,35	0,30	0,38

нах питания и почти при всех сроках сева было существенно выше, чем по озимой пшенице.

Внесение минеральных удобрений у всех сортов озимой пшеницы по всем предшественникам и во все фазы роста и развития растений способствовало увеличению количества стеблей (табл. 1). По занятому пару улучшение условий минерального питания больше способствовало увеличению количества стеблей у сорта Прикумская 140 в сентябрьские сроки сева (28-34%), чем в октябрьские (19-23%), тогда как по предшественнику озимая пшеница минеральные удобрения, наоборот, больше увеличивали стеблестой в октябрьские (17-28%), чем в сентябрьские сроки сева (4-9%).

По предшественнику озимая пшеница у сортов Прикумская 140 и Дон 95 максимальное влияние на плотность стеблестоя озимой пшеницы минеральные удобрения оказали при посеве 10.10, а по предшественнику занятой пар – 20-30.09.

Характеризуя динамику плотности стеблестоя сортов по срокам сева, можно констатировать, что чем позднее проведен посев озимой пшеницы, тем больший процент стеблей сохраняется в ту или иную фазу развития растений, чем меньше стеблестой в фазу кушения, тем больший процент продуктивных стеблей сохраняется к уборке. Так, например, на удобренном фоне по предшественнику озимая пшеница у сорта Прикумская 140 в фазы выхода в трубку и колошения при сентябрьских сроках сева сохраняется соответственно 46-53 и 40-45%, а при октябрьских сроках сева – 62-91 и 55-72% стеблей от максимального в фазу весеннего кушения растений. При количестве стеблей в начале весенней вегетации 1670-1712 шт./м² к уборке

сохраняется 33% стеблей, а при начальном стеблестое в 1054-806 шт./м² – 53-62%. Подобная тенденция отмечается по всем предшественникам и фонам минерального питания у всех исследуемых по срокам сева сортов.

Из испытанных сортов наибольший стеблестой во все фазы роста и развития формирует сорт Прикумская 140. Максимальный стеблестой был по чистому и занятому пару. По предшественнику озимая пшеница в среднем по сортам количество продуктивных стеблей к уборке уменьшается по сравнению с чистым и занятым паром на контроле на 84-140 шт./м² или 20-34%, а на удобренном фоне – на 100-107 шт./м² или 21-22%. Внесение минеральных удобрений способствует увеличению количества стеблей у всех сортов озимой пшеницы по всем предшественникам и срокам сева.

В процессе вегетации сброс стеблей идет наиболее интенсивно на посевах ранних сроков сева в связи с более высокой их засоренностью, пораженностью грибами, вирусными болезнями, хлебной мухой. К уборке посева всех сроков сева по этому показателю выравниваются. Сброс стеблестоя от максимального его количества в фазу кущения в зависимости от предшественника составлял в среднем по сортам на контроле в фазу трубкования 29-41%, в фазу колошения – 35-46% и в фазу полной спелости зерна – 47-51%. На удобренном фоне этот процесс усиливался и составлял соответственно 36-48, 43-53 и 49-62%.

Наблюдения за динамикой площади листьев по срокам сева показали, что она по всем предшественникам и фонам питания в октябрьские сроки сева у всех сортов озимой пшеницы в фазу кущения в 2-3 раза ниже, чем при посеве в сентябрьские сроки. Затем в фазу трубкования площадь листьев по занятому пару у сорта Прикумская 140 – на удобренном фоне, а у сорта Дон 95 на всех фонах питания при посеве 10.10 уже не уступает площади листьев этих сортов, высеянных в сентябрьские сроки, а в фазу колошения, особенно на удобренном варианте, превосходит ее.

По предшественнику озимая пшеница площадь листьев сортов озимой пшеницы в фазу колошения выравнивалась по всем срокам сева. На октябрьских сроках сева она была незначительно ниже, чем на сентябрьских.

Максимальная величина площади листьев почти по всем срокам сева у сортов озимой пшеницы формируется в конце фазы трубкования. Исключение составил срок сева 20.10, где по предшественнику занятый пар наибольшая фотосинтезирующая поверхность листового аппарата у сортов озимой пшеницы формируется в фазу колошения.

Внесение минеральных удобрений способствовало значительному уве-

личению площади листовой поверхности по всем срокам сева и предшественникам у всех сортов озимой пшеницы, а ее величина по занятому пару во все сроки сева и на всех фонах питания была больше, чем по предшественнику озимая пшеница.

Как по занятому пару, так и по озимой пшенице у сорта Прикумская 140 – на всех фонах питания, а у сорта Дон 95 на удобренном варианте максимальная величина площади листьев, фотосинтетического потенциала и общей сухой биомассы формируется в сентябрьские сроки сева, чаще 10.09. При этом коэффициент хозяйственной эффективности был самым низким (табл. 2). Исключение составил неудобренный фон сорта Дон 95 по предшественнику озимая пшеница, где самая большая величина листовой поверхности и общей сухой биомассы формируется при посеве 10.10.

В октябрьские сроки сева чистая продуктивность фотосинтеза в большинстве случаев имела максимальные значения и чаще всего – в последний срок. В среднем по сортам, предшественникам и фонам питания максимальный $K_{хоз}$ был при посеве 10.10.

В связи с различной длительностью осенней вегетации и воздействием агроклиматических условий в этот период сроки сева оказывали значительное влияние на процесс образования сухо-

го вещества. В начальные фазы роста и развития озимой пшеницы максимальное накопление органического вещества было на ранних сроках сева, а минимальное – при посеве 20.10. Разница между первым и последним сроком сева в накоплении сухого вещества растениями сорта Прикумская 140 в зависимости от фона питания в фазу кущения составляла по занятому пару 3,4-4,3 раза, по озимой пшенице – 2,5-4,0 раза, а по сорту Дон 95 – соответственно 2,4-3,0 и 3,2-4,8 раза.

По мере роста и развития растений озимой пшеницы разница в накоплении сухого вещества по срокам сева сокращалась на разных вариантах опыта у сорта Прикумская 140 в фазу трубкования по предшественнику занятый пар до 1,8-2,3 раза, у сорта Дон 95 – до 1,5-1,8 раза. По предшественнику озимая пшеница разница в накоплении сухого вещества сократилась до 1,5-1,8 и 1,4-1,7 раза.

В фазу колошения отставание в образовании сухого вещества на посевах поздних (октябрьских) сроков сева еще больше сокращалось. По занятому пару у сорта Прикумская 140 оно не превышало 1,3-1,6 раза, а у сорта Дон 95 – 1,1-1,3 раза. По предшественнику озимая пшеница разница в накоплении сухого вещества между сроками сева составляла соответственно 1,3-1,4 и 1,2-1,6 раза. К фазе

Таблица 3
Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков сева, предшественников и условий минерального питания, ц/га (2005-2007 гг.)

Сорта	Фон	Срок сева					Среднее по сорту	Среднее по фону	
		10.09	20.09	30.09	10.10	20.10		контр.	$N_{60}P_{60}$
Чистый пар							$HCP_{0,05} - 1,25$	$HCP_{0,05} - 0,84$	
Прикумская 140	контр.	48,2	50,2	56,1	53,8	42,2	53,1	46,6	52,8
	$N_{60}P_{60}$	52,0	54,5	61,4	61,2	51,6			
Дон 95	контр.	43,1	42,2	49,5	47,1	36,5	47,2		
	$N_{60}P_{60}$	47,2	47,5	56,2	54,6	47,6			
Победа 50	контр.	40,3	41,4	50,7	48,5	37,4	46,5		
	$N_{60}P_{60}$	44,4	48,0	53,9	55,6	44,9			
Виктория Одесская	контр.	43,9	47,9	56,9	53,8	42,1	52,1		
	$N_{60}P_{60}$	49,1	53,7	60,9	62,0	50,4			
Среднее по сроку	$HCP_{0,05} - 1,57$	46,1	48,2	55,7	54,6	44,1			
Занятый пар							$HCP_{0,05} - 1,68$		
Прикумская 140	контр.	30,8	34,7	36,7	36,2	31,4	40,1	31,6	42,9
	$N_{60}P_{60}$	44,8	47,9	46,9	49,1	41,0			
Дон 95	контр.	28,7	31,5	33,3	33,1	28,8	36,2		
	$N_{60}P_{60}$	39,1	41,4	43,9	44,5	36,9			
Победа 50	контр.	28,7	30,4	33,8	32,2	27,9	35,8		
	$N_{60}P_{60}$	37,6	41,5	46,6	43,3	36,0			
Виктория Одесская	контр.	29,7	32,1	35,6	33,8	24,5	37,0		
	$N_{60}P_{60}$	39,9	45,3	47,7	44,7	35,8			
Среднее по сроку	$HCP_{0,05} - 1,35$	35,0	38,1	40,6	39,6	32,8			
Озимая пшеница							$HCP_{0,05} - 1,47$		
Прикумская 140	контр.	18,0	19,8	21,6	24,5	19,5	26,7	19,6	31,8
	$N_{60}P_{60}$	24,2	34,2	37,2	37,6	30,5			
Дон 95	контр.	15,5	17,3	19,3	21,4	16,9	24,2		
	$N_{60}P_{60}$	27,9	30,9	29,9	32,7	29,5			
Победа 50	контр.	16,8	17,9	19,8	23,2	18,8	25,4		
	$N_{60}P_{60}$	28,4	32,3	32,5	33,0	31,1			
Виктория Одесская	контр.	15,1	19,4	21,8	23,6	21,9	26,6		
	$N_{60}P_{60}$	27,1	34,1	34,6	36,0	31,7			
Среднее по сроку	$HCP_{0,05} - 1,91$	21,7	25,8	27,1	29,0	25,0			

Агрономия

полной спелости зерна накопление сухого вещества по срокам сева выравнивалось в связи с более интенсивным сбросом стеблей и худшим фитосанитарным состоянием посевов на ранних сроках сева.

По занятому пару на всех сроках сева и фонах питания, а по озимой пшенице – на контрольном варианте сухого вещества к фазе полной спелости зерна больше накапливалось у сорта Прикумская 140. Только на удобренном фоне некоторых сроков сева преимущество по этому показателю имел сорт Дон 95. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению накопления сухого вещества сортами озимой пшеницы по всем предшественникам и срокам сева.

Анализируя результаты урожайных данных по срокам сева, следует отметить, что по всем предшественникам наибольшая величина зерновой продуктивности у всех исследуемых сор-

тов озимой пшеницы формировалась при посеве 30.09 и 10.10 (табл. 3).

В среднем по всем предшественникам, срокам сева и фонам питания максимальный урожай зерна формируют сорта Прикумская 140 и Виктория Одесская. Продуктивность этих сортов по занятому пару была на 11,8-16,1 ц/га или 29-44%, а по озимой пшенице – на 25,5-26,4 ц/га или почти в два раза ниже, чем по чистому пару. Внесение минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}$ в среднем по срокам сева увеличивало урожайность сортов озимой пшеницы по сравнению с контролем по чистому пару на 5,6-6,9 ц/га, по занятому пару – на 10,4-13,3 ц/га и по озимой пшенице – на 12,0-12,3 ц/га.

Максимальная прибавка от внесения удобрений в среднем по сортам была по чистому пару при октябрьских сроках сева 7,6-9,0 ц/га, по занятому пару при посеве 10.09-10.10 – 10,9-11,6 ц/га и по озимой пшенице при по-

севе 20.09 и 30.09 – 13,0-14,3 ц/га. Чем хуже предшественник, тем большей была отзывчивость сортов озимой пшеницы на удобрения.

Математическая обработка результатов исследований свидетельствует о том, что доля участия сроков сева в урожае зерна озимой пшеницы составляет по чистому пару 40%, по занятому пару – 14%, по озимой пшенице – 8,7%, фонов питания – соответственно 33, 81, 90% и сортов – 22; 4,5; 1,3%.

Выводы

Таким образом, максимальный урожай зерна сортов озимой пшеницы по всем предшественникам и фонам питания получен при посеве 30.09-10.10, а срок сева и фон питания, особенно по худшим предшественникам, являются определяющими в формировании высокой продуктивности растений, тогда как доля сорта в урожае зерна существенно возрастала только по лучшему предшественнику.

Литература

1. Петрова Л. Н., Желнакова Л. И. Современные тенденции климата и необходимость их учета в адаптивной земледелии : материалы I Международной научной конференции «Деградация почвенного покрова и проблемы агроландшафтного земледелия, Ставрополь, 2001. С. 174-176.
2. Абалдов А., Кнутас А. Климат и аграрное производство // Аграрное Ставрополье. 2005. № С. 2.
3. Чернов А. Я., Квасов Н. А. Биология, технология, урожай озимой пшеницы в Ставропольском крае. Ставрополь, 2005. 127 с.