

УДК 633.11 «324» : 631.8 : 631.53.04 (470.45)

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И НОРМЫ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Филин В.И., – д. с.-х. н., профессор  
Кузин А.Г., – аспирант

*Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия*

В статье предложены рациональные нормы посева и система удобрения сортов озимой пшеницы донской селекции для получения климатически обеспеченных урожаев высокого качества на южных черноземах степной зоны Волгоградской области.

Ключевые слова: СОРТА, ДОН 93, ДОН 95, ЕРМАК, НОРМА ПОСЕВА, СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ

Волгоградская область является крупным производителем зерна озимой пшеницы, площадь посева которой ежегодно составляет свыше 1,0 – 1,2 млн га. В степной зоне черноземных почв, где проводились исследования, эта культура высеивается на площади более 0,5 млн га, что составляет 55 – 60% посева всех зерновых культур.

В среднем за годы с нормальной перезимовкой озимая пшеница обеспечивает не менее 60% валового сбора зерна в Волгоградской области [1; 2].

По оценкам специалистов в настоящее время одним из самых эффективных направлений в решении задачи дальнейшего повышения урожайности и улучшения качества продовольственного зерна является целенаправленный подбор новых сортов озимой пшеницы полуинтенсивного типа, отличающихся широкими адаптационными возможностями к специфическим зональным условиям, и разработка для них технологий возделывания наиболее полно раскрывающих генетический потенциал зерновой продуктивности.

В последние годы в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве по Волгоградской области, включены несколько сортов Донского селекцентра НПО «Дон» (Дон 93, Дон 95, Ермак и др.) [3]. В генотипе этих сортов заложен комплекс положительных свойств и признаков очень важных для нашего региона: достаточно высокая зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, к ряду болезней и воздействию неблагоприятных стресс-факторов, что открывает большие возможности не только повышения урожайности, но и в производстве высококачественного зерна [4, 5, 6].

Однако технологии их возделывания в Волгоградской области, позволяющие реализовать потенциал продуктивности каждого сорта, нуждаются в дальнейшей разработке и совершенствовании в конкретной природной зоне.

В современной адаптивной технологии важнейшими элементами специалисты считают оптимальные нормы и сроки посева, систему минерального питания растений, которые в значительной степени зависят от почвенных и агроклиматических условий [7, 8].

Как известно, в Нижневолжском регионе повышенные нормы посева дают лучшие результаты в более влажные годы; в засушливые годы наоборот проявляется явное преимущество пониженных норм посева [9, 10].

С другой стороны, до настоящего времени нет единого мнения о влиянии плодородия почвы на густоту агрофитоценоза. Одни исследователи предлагают на более плодородных почвах норму высева уменьшать, а на бедных почвах – повышать, другие доказывают обратное [7, 8, 9].

Что касается оптимизации минерального питания растений, то для озимой пшеницы научными учреждениями рекомендовано довольно много различных систем применения удобрений как в Волгоградской области, так и в других регионах Российской Федерации [8, 9, 10, 11]. Однако мно-

гие из них на современном уровне функционирования земледелия не представляется возможным осуществить из-за диспаритета цен на удобрения, энергоносители и сельскохозяйственную продукцию (в данном случае зерно озимой пшеницы).

Все традиционные системы удобрения, включающие внесение органических удобрений, фосфорных и калийных туков в паровое поле, оказываются экономически неэффективными. С другой стороны полный отказ от применения удобрений под озимую пшеницу неизбежно ведет к недобору урожая и увеличивает дисбаланс элементов питания в почве, который ускоряет деградацию ее плодородия [1, 2, 8, 9].

К тому же доказано, что физиологически сбалансированная система минерального питания растений способствует лучшей перезимовке и повышению урожайности продовольственного зерна озимой пшеницы при одновременном положительном воздействии на эффективное плодородие почвы [9].

Таким образом, можно констатировать, что единого мнения об оптимальных нормах высева и системах удобрения озимой пшеницы в степной зоне черноземных почв пока нет и поэтому целесообразно проведение специальных исследований с новыми сортами этой культуры.

С учетом вышеуказанного с 2000 года сотрудниками кафедры агрохимии и почвоведения Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии проводятся стационарные полевые опыты по изучению нормы высева и азотных подкормок сортов озимой пшеницы на южном черноземе в ООО «Гелио-Пакс-Агро-3» Новоаннинского района Волгоградской области. В качестве объектов исследования в 2001 – 2003 гг. были 4 полуинтенсивных сорта мягкой озимой пшеницы Дон 93, Дон 95, Ермак, Подарок Дону. В опытах изучались следующие варианты применения удобрений: 1)  $P_{20}$  – при посеве в рядки (контроль - фон); 2)  $P_{20}$  + ранневесенняя подкормка  $N_{45}$  поверхностным способом; 3)  $P_{20}$  + ранневесенняя

подкормка  $N_{45}$  прикорневым способом; 4)  $P_{20}$  + ранневесенняя подкормка  $N_{45}$  поверхностным способом +  $N_{30}$  некорневая подкормка; 5)  $P_{20}$  + ранневесенняя подкормка  $N_{45}$  прикорневым способом +  $N_{30}$  некорневая подкормка.

Для уточнения оптимальной густоты посева новые сорта в опытах высевали нормами 2, 3, 4 и 5 млн всхожих семян/га. Способ посева рядовой с междурядьями 0,15 м в первой половине сентября, глубина заделки семян 0,06 м. Целью нашей работы являлась количественная и качественная оценка урожаев трех районированных сортов озимой пшеницы (Дон 93, Дон 95, Ермак) и перспективного сорта Подарок Дону при разных нормах посева и системах применения удобрений при возделывании по черному пару.

Результаты двухфакторных полевых опытов, полученные в годы исследований приведены в таблицах 1, 2. Анализ данных таблицы 1 показывает, что в 2001 – 2003 гг. для изучаемых сортов характерна однотипная реакция на загущение посевов. Минимальная урожайность на всех вариантах применения удобрений формируется при норме высева 2,0 млн всхожих семян/га.

Увеличение нормы посева до 3,0 млн/га обеспечивает статистически достоверную прибавку урожая на всех вариантах системы удобрения. В среднем за три года (2001 – 2003 гг.) более высокие нормы 4,0 и 5,0 млн/га не имеют существенных преимуществ по урожайности перед нормой 3,0 млн/га, хотя в годы со сложными условиями перезимовки (2000, 2002) по сортам Дон 93, Дон 95 и Ермак лучшие результаты были получены при норме высева 4,0 млн/га.

В полевых опытах 2001 – 2003 гг. установлено, что однократная ранневесенняя азотная подкормка обеспечивает существенную прибавку урожая изучаемых сортов озимой пшеницы при всех нормах высева. Так, улучшение азотного питания растений озимой пшеницы за счет внесения

аммиачной селитры позволило повысить зерновую продуктивность посевов сорта Дон 93 в среднем на 0,57 т/га на варианте поверхностного внесения  $N_{45}$  и на 0,48 т/га на варианте прикорневой подкормки  $N_{45}$ . Примерно такие же прибавки урожая получены на посевах сортов Дон 95 и Подарок Дону. В этих же условиях Ермак оказался более отзывчивым на ранневесенние азотные подкормки, сформировав прибавки урожая 0,76 и 0,72 т/га (табл. 1).

Двухкратная азотная подкормка озимой пшеницы  $N_{45}$  рано весной и  $N_{30}$  в период колошение – цветение обеспечивала в среднем за 2001 – 2003 гг., как правило, такую же урожайность как и при одной ранневесенней подкормке. Только один сорт Ермак достоверно отреагировал прибавкой урожая на позднюю азотную подкормку  $N_{30}$  (+ 0,18 т/га).

Таким образом, в первой серии двухфакторных полевых опытов с сортами озимой пшеницы, проведенными в 2001 – 2003 гг. установлено, что к условиям степной зоны черноземных почв Волгоградской области лучше адаптируются сорта Дон 93 и Дон 95, которые формируют более высокие урожаи зерна, чем Ермак и Подарок Дону (табл. 1). Проведенная оценка качества урожая показала, что в принципе все изучаемые генотипы озимой пшеницы, способны формировать продовольственное зерно, отвечающее требованиям, предъявляемым к сильной пшенице. Поэтому в наших опытах не выявлено контрастных различий по содержанию сырой клейковины и ее качеству между сортами донской селекции. В то же время у всех сортов заметно проявляется влияние на качество зерна агрометеорологических условий, складывающихся в течение весенне-летней вегетации. Но наиболее существенным фактором, способствующим улучшению показателей качества зерна, прежде всего повышению содержания клейковины, являются подкормка растений озимой пшеницы  $N_{45}$  рано весной и некорневая подкормка  $N_{30}$  в период колошение – цветение. Так, в 2001 году содержание сырой клейковины в зерне изучаемых сортов на этих вариантах

достигало 34 – 38%, в 2002 году – 32 – 35% и в 2003 году – 34 – 37%, что превышало контроль  $P_{20}$  (без подкормок) на 2,5 – 9,0%.

Таблица 1 – ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И НОРМЫ ПОСЕВА  
НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ  
(средн. 2003 – 2005 гг.)

Сорт	Система удобрения, фактор А	Норма посева, млн всх. семян/га, фактор В				Средн. по фактору А
		2,0	3,0	4,0	5,0	
Дон 93	$P_{20}$ – при посеве в рядки – контроль	3,39	3,67	3,66	3,66	3,60
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн.	3,99	4,25	4,35	4,07	4,17
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн.	3,94	4,11	4,18	4,07	4,08
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн. + $N_{30}$ некорн.	3,95	4,20	4,43	4,20	4,20
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн. + $N_{30}$ некорн.	3,89	4,16	4,15	4,09	4,07
	Средн. по фактору В	3,83	4,06	4,15	4,02	
Дон 95	$P_{20}$ – при посеве в рядки – контроль	3,43	3,73	3,83	3,75	3,64
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн.	3,84	4,42	4,39	4,44	4,27
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн.	3,66	4,24	4,23	4,29	4,11
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн. + $N_{30}$ некорн.	3,88	4,33	4,35	4,42	4,25
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн. + $N_{30}$ некорн.	3,65	4,18	4,18	4,13	4,04
	Средн. по фактору В	3,69	4,18	4,20	4,21	
Ермак	$P_{20}$ – при посеве в рядки – контроль	3,09	3,35	3,26	3,52	3,31
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн.	3,78	4,10	4,24	4,16	4,07
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн.	3,80	4,05	4,05	4,20	4,03
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн. + $N_{30}$ некорн.	4,00	4,26	4,29	4,44	4,25
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн. + $N_{30}$ некорн.	3,77	4,03	4,15	4,11	4,02
	Средн. по фактору В	3,69	3,96	4,00	4,09	
Подарок Дону	$P_{20}$ – при посеве в рядки – контроль	2,94	3,19	3,10	3,03	3,07
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн.	3,40	3,78	3,86	3,95	3,75
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн.	3,43	3,75	3,76	3,79	3,68
	$P_{20} + N_{45}$ поверхн. + $N_{30}$ некорн.	3,68	4,00	3,93	3,92	3,88
	$P_{20} + N_{45}$ прикорн. + $N_{30}$ некорн.	3,36	3,71	3,76	3,70	3,63
	Средн. по фактору В	3,36	3,69	3,55	3,68	

Дон 93

НСР<sub>05</sub> для сравнения частных различий = 0,18 – 0,25 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору А = 0,09 – 0,11 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору В = 0,09 – 0,12 т.

Дон 95

НСР<sub>05</sub> для сравнения частных различий = 0,19 – 0,32 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору А = 0,09 – 0,16 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору В = 0,08 – 0,14 т.

Ермак

НСР<sub>05</sub> для сравнения частных различий = 0,18 – 0,35 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору А = 0,09 – 0,16 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору В = 0,08 – 0,17 т.

Подарок Дону

НСР<sub>05</sub> для сравнения частных различий = 0,17 – 0,28 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору А = 0,08 – 0,12 т;  
НСР<sub>05</sub> по фактору В = 0,09 – 0,14 т.

Во второй серии полевых опытов, проведенных с сортами Дон 93 и Дон 95 в 2003 – 2005 гг. получены результаты, в основном согласующиеся с данными исследований 2001 – 2003 гг., хотя есть и определенные различия, обусловленные главным образом разными условиями перезимовки и весенне-летней вегетации озимой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2 – УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ПОСЕВА И ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ (средн. 2003 – 2005 гг.)

Сорт	Система удобрения, фактор А	Норма посева, млн всх. семян/га, фактор В				Средн. по фактору А
		2,0	3,0	4,0	5,0	
Дон 93	P <sub>20</sub> – при посеве в рядки – контроль	2,92	3,51	3,78	3,96	3,54
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> поверхн.	3,34	4,13	4,44	4,44	4,09
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> прикорн.	3,54	4,23	4,55	4,52	4,21
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> поверхн. + N <sub>30</sub> некорн.	3,51	4,08	4,50	4,59	4,17
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> прикорн. + N <sub>30</sub> некорн.	3,67	4,26	4,59	4,64	4,29
	Средн. по фактору В	3,40	4,04	4,37	4,43	
Дон 95	P <sub>20</sub> – при посеве в рядки – контроль	3,61	4,13	4,59	4,55	4,22
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> поверхн.	3,89	4,61	4,92	4,76	4,55
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> прикорн.	3,96	4,66	4,97	4,84	4,61
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> поверхн. + N <sub>30</sub> некорн.	4,03	4,67	5,07	5,01	4,70
	P <sub>20</sub> + N <sub>45</sub> прикорн. + N <sub>30</sub> некорн.	4,10	4,77	5,14	5,08	4,77
	Средн. по фактору В	3,92	4,57	4,94	4,85	
НСР <sub>05</sub> для сравнения частных различий = 0,27 – 0,39 т; НСР <sub>05</sub> по фактору А = 0,07 – 0,09 т; НСР <sub>05</sub> по фактору В = 0,07 – 0,09 т.						

Первое различие касается статистически достоверного роста зерновой продуктивности посевов по мере увеличения нормы высева с 2,0 млн/га до 4,0 млн/га. Самая высокая норма посева 5,0 млн/га не способствовала увеличению урожайности обоих сортов. Улучшение питательного режима почвы за счет применения рано весной азотного удобрения (N<sub>45</sub>) позволило повысить зерновую продуктивность посевов Дон 93 в среднем на 0,55 – 0,67 т/га, а Дон 95 на 0,33 – 0,39 т/га. В 2003 – 2005 гг. прослеживается небольшое преимущество прикорневого способа азотной подкорм-

ки растений перед поверхностным внесением удобрения. Некорневая подкормка посевов мочевиной в фазе колошение – цветения также положительно сказалась на величине урожая обоих изучаемых сортов, но достоверная прибавка получена только по сорту Дон 95 (+0,15 – 0,16 т/га).

В опытах 2003 – 2005 гг. убедительно подтверждена большая значимость азотных подкормок сортов озимой пшеницы Дон 93 и Дон 95 для повышения содержания сырой клейковины в зерне. На всех вариантах ранневесенней и поздней азотной подкормки сформировалось более качественное продовольственное зерно, чем по фону  $P_{20}$ . Так, однократная азотная подкормка  $N_{45}$ , проведенная рано весной поверхностным или прикорневым способом, увеличивала содержание сырой клейковины в зерне изучаемых сортов на 2,0 – 5,0% по сравнению с контролем ( $P_{20}$ ). Дополнительная некорневая подкормка  $N_{30}$ , осуществленная в период колошение – цветение на фоне ранневесенней подкормки  $N_{45}$ , обеспечивала повышение содержания сырой клейковины еще на 1,2 – 3,0%. Следует отметить, что показатели ИДК в 2004 – 2005 гг. варьировали в пределах от 46 до 80 единиц, то есть на большинстве вариантов полевых опытов качество клейковины в зерне Дон 93 и Дон 95 соответствовало первой группе (45 - 75).

Таким образом, в степной зоне черноземных почв Волгоградской области рациональная система удобрения новых сортов полуинтенсивного типа Дон 93, Дон 95, Ермак, выращиваемых по черному пару должна включать рядковое удобрение  $P_{20}$ , ранневесеннюю подкормку посевов аммиачной селитрой дозой  $N_{45}$  поверхностным или прикорневым способом и некорневую подкормку растений мочевиной дозой  $N_{30}$  в период колошение – цветение (если планируется производство высококачественного продовольственного зерна, отвечающего требованиям к сильной пшенице). Оптимальными нормами высева изучаемых сортов для формирования в звене севооборота пар – озимая пшеница климатически обеспеченного урожая

(4,0 – 5,0 т/га) на южных черноземах являются 3 – 4 млн всхожих семян на гектар.

Завершенные научные разработки по совершенствованию технологии возделывания озимой пшеницы успешно прошли широкую производственную проверку в ООО «Гелио-Пакс-Агро-3» Новоаннинского района Волгоградской области в 2005 – 2006 гг. на площади 1,15 – 1,65 тыс. га, обеспечив хозяйству в сравнении с общепринятой зональной агротехникой получение дополнительной прибыли до 3,42 – 4,92 млн руб.

### Литература

1. Научно обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области в 1986 – 1990 гг. Волгоград: Ниж.-Волж. кн. изд-во, 1986. 256 с.
2. Система ведения агропромышленного производства Волгоградской области на 1996 – 2010 гг. Волгоград: Комитет по печати, 1997. 208 с.
3. Государственный реестр, характеристики селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве по Волгоградской области в 2001 году. Волгоград: Станица-2, 2001. 176 с.
4. Калинин И.Г. Селекция озимой пшеницы. М.: Журнал «Аграрная наука» и изд-во «Родник», 1995. 220 с.
5. Калинин И.Г. Новое в агротехнике (технологии) возделывания озимой пшеницы в засушливых условиях Ростовской области. Ростов-на-Дону: Изд-во «Терра», 1999. 40 с.
6. Ковтун В.И. Селекция высокопродуктивных сортов озимой мягкой пшеницы и нетрадиционные элементы технологии их возделывания в засушливых условиях юга России. Ростов-на-Дону, 2002. 320 с.
7. Синягин И.И. Площади питания растений. М.: Россельхозиздат, 1975. С. 131 – 190.
8. Филин В.И. Справочная книга по растениеводству с основами программирования урожая. Волгоград: ВГСХА, 1994. 274 с.
9. Иванов В.М., Филин В.И. Исследование приемов возделывания озимых и яровых культур в Нижнем Поволжье. Волгоград: ВГСХА, 2004. 296 с.
10. Филин В.И., Беляков А.М. Озимая пшеница в Нижнем Поволжье. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. 258 с.
11. Филин В.И. Агрохимические основы управления качеством зерна озимой пшеницы // Научный вестник: Сборник научных работ; Волгогр. гос. с.-х. акад. Волгоград, 1999. № 1. С. 197 – 204.