

Фотосинтетическая деятельность посевов яровой твёрдой пшеницы в условиях центральной и восточной зон Южного Урала

*В.И. Титков, д.с.-х.н., профессор,
Р.К. Байкасенов, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

Фотосинтез является основным источником создания органического вещества в растениях. Фотосинтетическую деятельность посевов характеризуют такие показатели, как площадь листовой поверхности, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза. Важнейшим показателем из них является величина листовой поверхности, быстрое достижение ею оптимальных размеров и более длительное пребывание в активном состоянии способствует лучшему использованию солнечной радиации [1]. Роль листьев в формировании урожайности изучалась многими авторами. Исследования этих авторов показали, что листовая поверхность не только определяет вели-

чину биологического и хозяйственного урожая, но и ход его формирования. Особое внимание должно быть уделено разработке способов оптимизации фотосинтетической деятельности посевов путём подбора сортов интенсивного типа и совершенствования сортовой агротехники. При этом очень важно установить оптимальные параметры важнейших показателей фотосинтетической деятельности, при которых формируется продуктивность, превышающая современный уровень урожайности в 2–3 раза и КПД ФАР с 1–1,5 до 3,5–5%. Все агротехнические мероприятия должны быть направлены на то, чтобы растения как можно быстрее сформировали оптимальную площадь листьев, которая как можно дольше бы работала [2].

Поэтому одна из главных задач наших исследований состояла в том, чтобы выявить вариант

агротехнических мероприятий с оптимальными параметрами фотосинтетической деятельности посевов.

Материалы и методы исследований. Опыты проводили в центральной и восточной зонах Оренбургской области на учебно-опытных полях ОГАУ в 2005–2007 гг. и Адамовского с.-х. техникума в 2008–2010 гг. В центре области изучали сорт яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10, а на востоке области – Оренбургская 21, высеянные с нормой высева 3,0, 3,5, 4,0 и 4,5 млн всхожих семян на 1 га. На одном варианте во время кушения посевы пшеницы опрыскивали водой, а на другом – гербицидом.

Учётная площадь делянок составляла 108 м². Характеристика почв учебно-опытных полей центральной и восточной зон области была идентичной. Полевые опыты закладывались на среднемощных южных чернозёмах тяжелосуглинистого механического состава. В пахотном слое содержание гумуса 4,4%, рН = 7,8.

Климат центральной зоны области континентальный. Зима малоснежная, морозная. Весна короткая, бурная. Начало лета нередко бывает засушливым, а в конце июня – начале июля наступает облачная и дождливая погода. Количество осадков за год составляет 370–380 мм.

Климат восточной зоны области характеризуется резкой континентальностью. Зима продолжительная, не всегда снежная, с суровыми морозами. Весна наступает позднее на две недели, лето короче, чем в Предуралье. Лето жаркое, сухое. Годовая сумма осадков составляет 314 мм.

Результаты исследований. В наших исследованиях мы установили, что наибольшее значение площади листовой поверхности по двум сортам яровой твёрдой пшеницы отмечено при норме высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Так, напри-

мер, на фоне без гербицида по сорту Оренбургская 10 площадь листовой поверхности составила 17,2 тыс. м²/га, что на 3,2 тыс. м²/га больше, чем при норме высева 3,0 млн/га. В зависимости от фона по сортам мы установили, что наибольшая площадь листьев сформировалась на вариантах, посевы которых опрыскивали гербицидом. Например, по сорту Оренбургская 21 при норме 3,0 млн/га площадь листьев на варианте с гербицидом составила 17,5 тыс. м²/га, а на варианте без гербицида – 16,1 тыс. м²/га (табл.).

Данные, полученные нами, в некоторой степени согласуются с данными, полученными А.Г. Крючковым и П.П. Тейхрибом в 2001–2003 гг. В оренбургском Зауралье по 3-летним данным фотосинтетическая поверхность листьев яровой твёрдой пшеницы в связи с условиями выращивания на парах и погодными условиями изменялась в пределах 3,81÷34,57 тыс. м²/га и в среднем по опыту составила 12,44 тыс. м²/га. Наибольшая листовая поверхность, по средним данным, была характерна для посевов в первый срок нормой высева 3,5 млн всхожих семян на 1 га (15,8 тыс. м²/га); при втором сроке нормой высева 4,5 млн/га (16,61 тыс. м²/га); при третьем сроке также нормой высева 4,5 млн/га (14,63 тыс. м²/га) [2].

Наши данные согласуются с данными, полученными в условиях Ростовской области на озимой пшенице. На всех вариантах опыта, где не применялись химические средства борьбы с сорняками, площадь листьев у растений озимой пшеницы была меньше [3].

В разрезе сортов наибольшую площадь листьев сформировал сорт Оренбургская 21. Так, в среднем по опыту площадь листьев по сорту Оренбургская 21 составила 18,1 тыс. м²/га, что на 1,4 тыс. м²/га больше по сравнению с сортом Оренбургская 10.

Фотосинтетическая деятельность посевов яровой твёрдой пшеницы в зависимости от условий возделывания

Сорт	Вариант опыта	Норма высева, млн/га	Показатель			
			мах. площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн м ² дн/га	накопление сухого вещества, т/га	ЧПФ, г/м ² в сутки
Оренбургская 10 (среднее за 2005–2007 гг.)	без гербицида	3,0	14,0	0,473	3,51	7,4
		3,5	15,1	0,501	3,78	7,5
		4,0	16,2	0,629	3,91	6,2
		4,5	17,2	0,560	4,27	7,6
	с гербицидом	3,0	16,0	0,644	4,28	6,6
		3,5	17,2	0,682	4,42	6,5
		4,0	18,3	0,691	4,53	6,5
		4,5	19,8	0,717	4,62	6,4
Оренбургская 21 (среднее за 2008–2010 гг.)	без гербицида	3,0	16,1	0,729	2,23	3,1
		3,5	17,3	0,816	2,41	3,0
		4,0	18,3	0,854	2,57	3,0
		4,5	19,2	0,902	2,62	2,9
	с гербицидом	3,0	17,5	0,846	2,61	3,1
		3,5	18,2	0,895	2,69	3,0
		4,0	18,9	0,949	2,90	3,0
		4,5	19,4	0,990	2,92	2,9

Фотосинтетический потенциал показывает суммарную площадь листовой поверхности на единице площади посева за вегетационный период. Фотосинтетический потенциал, по данным наших исследований, напрямую зависит от площади листовой поверхности. Наименьшее его значение 0,473 млн м² дн/га было отмечено на варианте при норме высева 3,0 млн/га на безгербицидном фоне сорта Оренбургская 10. Наибольшее значение фотосинтетического потенциала 0,990 млн м² дн/га отмечено на сорте Оренбургская 21 при норме высева 4,5 млн/га с использованием гербицида.

В исследованиях, проведённых в условиях Нижнего Поволжья, так же как и в наших исследованиях, при увеличении нормы высева кукурузы значение фотосинтетического потенциала повышалось. Так, при увеличении густоты стояния растений от 70 до 90 тыс/га значение фотосинтетического потенциала возрастало от 2,639 до 3,885 млн м² дн/га [4].

Накопление сухого вещества, по сути, показывает уровень урожайности данной культуры, т.к. она складывается из массы основной и побочной продукции на единице площади. В наших исследованиях мы выявили прямую связь между площадью листьев и уровнем накопления сухого вещества. Растения с большей листовой поверхностью более урожайны, чем менее облиственные. В разрезе сортов наибольшее значение накопления сухого вещества отмечено по сорту Оренбургская 10. В среднем по опыту её значение по сорту Оренбургская 10 составило 4,17, а по сорту Оренбургская 21 только 2,62 т/га. Это, конечно же, связано в первую очередь с тем, что сорт Оренбургская 10 возделывался в центре области, где выпадает значительно больше осадков, чем на востоке, где возделывался сорт Оренбургская 21.

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) варьировала в наших опытах в широком диапазоне – от 2,9 до 7,6 г/м² в сутки. Она максимальна при низких величинах индекса листовой

поверхности, когда большинство листьев хорошо освещено. Наибольшая величина ЧПФ получена при меньшей норме высева. Так, на гербицидном фоне она составила по сорту Оренбургская 10 – 6,6, а по сорту Оренбургская 21 – 3,1 г/м² в сутки. С увеличением площади листьев и соответственно усилением взаимного затенения листьев в посевах значения ЧПФ снижаются. В нашем примере это снижение составило соответственно по сортам от 6,6 до 6,4 и от 3,1 до 2,9 г/м² в сутки. В зависимости от фона обработки посевов было выявлено, что наибольшее значение ЧПФ отмечено на безгербицидном фоне у сорта Оренбургская 10, в то время как у сорта Оренбургская 21 она оставалась на том же уровне. В разрезе сортов наибольшее значение ЧПФ отмечено по сорту Оренбургская 10, что связано с меньшей площадью листовой поверхности. Так, в среднем по опыту она составила по сорту Оренбургская 10 – 6,8, а по сорту Оренбургская 21 – 3,0 г/м² в сутки.

Выводы. Таким образом, по результатам исследования, наилучшие показатели фотосинтетической деятельности посевов сортов яровой твёрдой пшеницы отмечены на варианте при норме высева 4,5 млн всхожих семян на 1 га с использованием гербицида.

Литература

1. Ярцев Г.Ф., Байкасов Р.К. Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы // Регион. науч.-практич. конф. молодых учёных и специалистов Оренбургской области: сб. матер. Ч. III. Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. С. 38–40.
2. Крючков А.Г., Тейхриб П.П., Попов А.Н. Твёрдая пшеница. Современные технологии возделывания. Оренбург: ООО «Оренбургское книжное издательство», 2008. С. 704.
3. Зеленский Н.А., Авдеенко А.П. Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Ростовской области // Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики: матер. междунар. науч. конф. Тольятти, 2005. С. 3–9.
4. Петров Н.Ю., Плотников В.Н., Ефремова Е.Н. Фотосинтетическая деятельность кукурузы в зависимости от установленных режимов орошения и густоты стояния // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (33). С. 47–49.