

ления элемента и загрязнения им почвы (табл. 3).

Наиболее токсичными из изучаемых видов ТМ являются Hg, Cd и Pb. В отношении ртути не выявлено четкой зависимости изменения содержания, т.к. ее количество не превышает 0,1-0,2% от уровня ПДК. Что касается свинца и кадмия, то в отношении их прослеживается четкое уменьшение валовых форм при длительном использовании удобрений. С одной стороны, это свидетельствует о том, что применяемые удобрения по содержанию этих ТМ являются незагрязненными, а с другой – рост урожайности вызывает увеличение выноса ТМ из почвы.

#### Библиографический список

1. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.

2. Овчаренко М.М. Тяжелые металлы в системе почва – растение – удобрение / под общ. ред. М.М. Овчаренко. – М.: ЦИНАО, 1997. – 289 с.

3. Орлов Д.С., Малинина М.С., Мутузова Г.В., Садовникова Л.К., Соколова Т.А. Химическое загрязнение почв и их охрана. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 303 с.

4. Ильин В.Б. Оценка буферности почв по отношению к тяжелым металлам // Агробиохимия. – 1995. – № 10. – С. 109-113.

5. Колесников С.И., Казеев К.Ш., Вальков В.Ф. Экологические последствия загрязнения почв тяжелыми металлами. – Ростов-на-Дону, 2000. – 231 с.

6. Минеев В.Г. Удобрения и качество продукции. – М.: Колос, 1980. – 76 с.

7. Обухов А.И., Попова А.А. Баланс тяжелых металлов в агроценозах дерново-подзолистых почв и проблемы мониторинга // Вестник Московского университета. Сер. 17. Почвоведение. – 1992. – № 3. – С. 31-39.

Schilling G. Einige Probleme bei der Anwendung hoher Stickstoffdüngergaben in der industriemasigen Pflanzenproduktion und wege zu ihrer Lösung. / G. Schilling // Arch. Acker-Pfl. und Bodenk. – 1977. – Bd.21, H. 3. – S. 175-189.



УДК 633.11"324":631.87

Н.Ю. Петров,  
Н.С. Онищенко

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ БИОПРЕПАРАТОВ

**Ключевые слова:** фотосинтез, фотосинтетические показатели, биопрепараты, Бигус, Мивал-Агро, Гмелинская зерновая компания, озимая пшеница, Дон 93, Волгоградская 84, Донской сюрприз.

#### Введение

Фотосинтез – основной процесс, протекающий в растениях. Данные об элементах фотосинтетической деятельности позволяют определить эффективность применяемых агротехнических приемов в формировании урожая возделываемых культур. Фотосинтез является основным физиологическим процессом, определяющим уровень уро-

жайности сельскохозяйственных культур, так как за счет него образуется 90-95% сухого вещества растений.

Фотосинтетическая деятельность растений озимой пшеницы служит биологической основой формирования урожая. К числу основных показателей продукционного процесса агрофитоценозов принято относить площадь ассимилирующей поверхности, фотосинтетический потенциал и чистую продуктивность фотосинтеза, тесно коррелирующие с урожайностью биомассы [1].

С целью повышения продуктивности озимой пшеницы как основной продовольственной культуры ставилась **задача** – изучить

фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза у сортов озимой пшеницы.

### Объекты и методы

В качестве объектов исследований были взяты сорта озимой пшеницы: Дон 93 (стандарт), Донской сюрприз, Волгоградская 84. Биопрепараты использовались в опытах при обработке семян за 2-3 сут. до посева, согласно дозам, указанным в рекомендациях.

Опыты проводились на каштановых почвах в ООО «Гмелинская зерновая компания» Старополтавского района Волгоградской области. Организацию полевых исследований, наблюдения, биометрические измерения, лабораторные анализы и статистическую обработку результатов исследований проводили в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [2]. Повторность полевого опыта – 3-кратная, общая площадь делянки составила 324 м<sup>2</sup>. Учетная площадь варианта с использованием регуляторов роста растений – 108 м<sup>2</sup>. Опыты закладывались методом последовательных повторений с рендомизированным расположением вариантов с использованием регуляторов роста растений «Бигус» и «Мивал-Агро». При проведении исследований ставилась задача – выявить влияние обработки семян и растений по вегетации изучаемыми биопрепаратами на фотосинтетическую деятельность и продуктивность сортов озимой пшеницы.

### Варианты опыта

Фактор А (сорта):

1-й вариант – Дон 93;

2-й вариант – Донской сюрприз;

3-й вариант – Волгоградская 84.

Фактор В (биопрепараты):

1) контроль (без препаратов);

2) обработка семян биопрепаратом «Бигус» (0,4 л/т);

3) обработка посевов Бигусом в фазу весеннее кущение + колошение (0,25; 0,25 л/га);

4) обработка семян + весеннее кущение + колошение (Бигус) (0,4 л/т; 0,25 л/га; 0,25 л/га);

5) обработка семян биопрепаратом «Мивал-Агро» (5,0 г/т);

6) обработка в фазу весеннего кущения + колошение (Мивал-Агро) (10,0; 10,0 г/га);

7) обработка семян + весеннее кущение + колошение (Мивал-Агро) (5,0; 10,0; 10,0 г/га).

Анализ почвенной карты показывал, что более 90% территории Старополтавского района занято каштановыми почвами. Мощность гумусового горизонта 0,25-0,30 м, содержание гумуса 1,8-2,0%. Окраска пахотного слоя осветленная, серо-коричневая.

Агротехника возделывания культуры строилась в соответствии с существующими зональными рекомендациями.

### Экспериментальная часть

На всех опытных вариантах площадь формирующихся листьев у сортов озимой пшеницы на момент подсчета сформировалась выше, чем в контрольных вариантах (без обработок). Формирование в посевах достаточной по размерам площади листьев, от которой зависит оптическая плотность посева, имеет значение в связи с поглощением листьями световой энергии для фотосинтеза. Но ряд авторов обращали внимание на тот факт, что большая площадь листьев не всегда соответствует высокому урожаю [3, 4].

### Результаты и их обсуждение

В среднем за три года исследований площадь листьев у сорта Дон 93 изменялась от 18,7 тыс. м<sup>2</sup>/га (контроль) до 19,5 тыс. м<sup>2</sup>/га на варианте с тройной обработкой препаратом «Бигус». У сорта Донской сюрприз она колебалась в пределах от 18,8 на контрольном варианте до 19,5 тыс. м<sup>2</sup>/га на варианте с тройной обработкой препаратом «Бигус». Площадь листьев у сорта Волгоградская 84 на контроле составила 18,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, а на варианте с обработкой семян и растений по вегетации Бигусом – 19,0 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Фотосинтетический потенциал – один из основных показателей, тесно связанный с объемом урожая. В зависимости от биологических особенностей сортов озимой пшеницы, условий питания, погодных условий, сложившихся в весенне-летний период вегетации, величина ФП у сорта Дон 93 достигала от 1025,5 тыс. м<sup>2</sup>·сут/га (контроль) до 1132,6 тыс. м<sup>2</sup>·сут/га (тройная обработка Бигусом). Максимальное значение ФП – 1157,0 тыс. м<sup>2</sup>·сут/га отмечалось у сорта Донской сюрприз также на варианте, где трижды применяли препарат «Бигус». Аналогичная закономерность увеличения мощности ФП на вариантах с тройной обработкой Бигусом сохранилась и у сорта Волгоградская 84 и составила 1095,2 тыс. м<sup>2</sup>·сут/га. На вариантах с тройным применением Мивал-Агро этот показатель составил, соответственно, по сортам 1110,3, 1131,3 и 1075,5 тыс. м<sup>2</sup>·сут/га.

В исследованиях фотосинтетической деятельности для характеристики урожаяобразующей способности растений озимой пшеницы в посевах определялась чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), которая выражается количеством сухого вещества, накопленного за сутки на единицу листовой поверхности.

Основные показатели фотосинтетической деятельности у сортов озимой пшеницы в зависимости от применяемых препаратов (среднее за 2009-2011 гг.)

Варианты опыта	Площадь листьев (max), тыс. м <sup>2</sup> /га	ФП посева, тыс. м <sup>2</sup> ·сут./га	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·сут.	Урожайность сухой биомассы, т/га
Дон 93				
1	18,7	1025,5	2,63	4,24
2	18,9	1094,4	2,89	4,56
3	19,0	1104,0	2,95	4,76
4	19,2	1132,6	3,19	4,93
5	18,8	1085,5	2,82	4,48
6	18,9	1093,2	2,89	4,68
7	19,0	1110,3	3,05	4,82
Донской сюрприз				
1	18,8	1062,1	2,71	4,28
2	19,0	1116,2	2,99	4,62
3	19,3	1125,2	3,11	4,86
4	19,5	1157,0	3,30	5,07
5	18,9	1102,6	2,92	4,53
6	19,3	1109,5	3,02	4,77
7	19,4	1131,3	3,17	4,97
Волгоградская 84				
1	18,5	1003,8	2,57	4,17
2	18,7	1051,9	2,78	4,48
3	18,9	1067,2	2,90	4,67
4	19,0	1095,2	3,07	4,84
5	18,6	1036,9	2,74	4,38
6	18,7	1049,4	2,84	4,63
7	18,9	1075,5	2,96	4,75

Величина ЧПФ у сорта Дон 93 достигала максимальной величины на варианте применения препарата «Бигус» при обработке семенного материала и растений по вегетации – 3,19 г/м<sup>2</sup>·сут., при 2,63 г/м<sup>2</sup>·сут. на контроле. У сорта Донской сюрприз – соответственно, 2,71 и 3,30 г/м<sup>2</sup>·сут. При тройной обработке препаратом «Мивал-Агро» у сорта Волгоградская 84 показатель ЧПФ достигал 2,96 г/м<sup>2</sup>·сут., при обработке Бигусом – 3,07 г/м<sup>2</sup>·сут., а на контрольном варианте – 2,57 г/м<sup>2</sup>·сут.

Для характеристики фотосинтетической деятельности посевов важное значение имело определение нарастания сухой биомассы растений озимой пшеницы. В наших исследованиях установлено преимущество тройной обработки препаратами. Так, урожайность сухой биомассы у сорта Дон 93 при обработке Бигусом составила 4,93 т/га, а при использовании Мивал-Агро – 4,82 т/га; у сорта Донской сюрприз – 5,07 и 4,97 т/га, а у сорта Волгоградская 84 – 4,84 и 4,75 т/га соответственно.

#### Заключение

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что применение регуляторов роста «Бигус» и «Мивал-Агро» положительно влияло на формирование ассимилирующей поверхности, величины фотосинтетического потенциала, продуктивности фотосинтеза и нарастания сухой биомассы, изучаемых сортов озимой пшеницы.

Причем, наибольший эффект по всем фотосинтетическим показателям наблюдался на сорте Донской сюрприз на варианте с предпосевной обработкой семенного материала и двойной обработкой растений по вегетации регулятором роста и развития «Бигус». Препарат «Мивал-Агро» также оказывал положительное воздействие на фотосинтетические показатели, но в меньшей степени.

#### Библиографический список

1. Гулянов Ю.А. Продуктивность фотосинтеза озимой пшеницы // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 30-31.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Левкин В.Н. Влияние сроков и норм посева озимой пшеницы на фотосинтетическую продуктивность на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья // Эколого-мелиоративные аспекты научно-производственного обеспечения АПК. – М., 2005. – С. 456-459.
4. Серебряков Ф.А., Чурзин В.Н. Урожайность и качественные показатели зерна у сортов озимой пшеницы при применении биопрепарата «Флор Гумат» // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2 (6). – С. 26-31.