

почвах Дальнего Востока. Соя и нитрагин: НТБ. 1976. – Вып.1. – С. 18–22.

6. Синеговская В. Т. Оптимизация симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов сои в условиях Приамурья: авт.-т. дис. на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. М., 2002. – 43 с.

7. Баранов В. Ф., Кочегура А. В., Лукомец В. М. Соя на Кубани Краснодар, 2009. – 320 с.

8. Российский рынок сои, ключевые тенденции и прогнозы [Электронный ресурс]. URL: <http://ab-centre.ru/news/rossiyskiy-rynok-soi---kluchevye-tendencii-i-prognozy> (дата обращения 13.12.2017 г.).

9. Валовой сбор зерна в России в 2017 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosbj.ru/2017/11/151254> (дата обращения 13.12.2017 г.).

10. Тильба В. А., Шабалдас О. Г. Использование биологического азота как средства биологизации системы земледелия // Вестник АПК Ставрополя. № 2, 2015. – С. 96–100.

11. Дьяков А. Б., Васильева Т. А. Физиологическое обоснование идеатипа сортов сои, адаптированных к климату юга России // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои // Сборник статей второй Международной конференции по сое // Краснодар, 9–10/9 2008 г. – С. 62–82.

12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – Москва. – Агропромиздат, 1985. – 351 с.

13. Орлов В. П. Методика оценки активности симбиотической азотфиксации селекционного материала зернобобовых культур ацетиленовым методом / В. П. Орлов, И. Ф. Орлова, Е. А. Щербина, Г. П. Гурьев, А. Г. Васильчиков. – Орёл, 1984. – 16 с.

14. Тильба В. А. Новые технологии в производстве сои / Вестник Дальневосточного государственного аграрного университета. – Благовещенск, 2007. – Вып. 3. – С. 19–22.

УДК 633.11: 631.59: 541.144.7 (571.61)

## **ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА И УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА**

**С. В. Рафальский**, зав. лаб., канд. с.-х. наук, доц.; **О. М. Рафальская**, вед. науч. сотр., канд. с.-х. наук; **Т. В. Мельникова**, науч. сотр.

*Лаборатория зерновых, кормовых культур и картофеля ФГБНУ «Всероссийский НИИ сои»*

*В статье приведены результаты полевых исследований по применению минерального комплекса, в составе Нутри-Файт РК (0,5 л/га) с кондиционером жесткости воды Спартан (0,2 л/га, при расходе рабочего раствора 200 л/га), на показатели фотосинтеза и продуктивность яровой пшеницы сорта Пушкинская.*

**Ключевые слова:** яровая пшеница, препараты, квантовый выход фотосинтеза, семенная продуктивность.

Урожай, или непосредственно сухое органическое вещество, формируется в результате фотосинтеза. Поэтому управление фотосинтетическим процессом один из наиболее эффективных путей воздействия на продуктивность сельскохозяйственных растений. Воздействие различных технологических факторов, обеспечивающих оптимизацию условий произрастания культуры, определяет величину и количество урожая [1].

Исследования проводили в 2016–2017 гг. на опытном поле ФГБНУ ВНИИ сои с сортом яровой пшеницы Пушкинская. Агротехника в полевых опытах соответствовала «Зональной системе земледелия Амурской области» [2].

В качестве внекорневого минерального комплекса использовали баковую смесь препарата Нутри-Файт РК в дозировке 0,5 л/га с кондиционером жесткости воды Спартан (0,1 %) в дозе 0,2 л/га при расходе рабочего раствора в количестве 200 л/га.

Нутри-Файт РК (фосфит калия с содержанием фосфора 28 %, калия 26 %) – многофункциональное минеральное удобрение для внекорневой подкормки растений. Препарат активизирует вторичный обмен веществ, способствует росту корневой систе-

мы, улучшает поступление других питательных веществ в растение за счёт мобилизации их из почвы, а также повышает иммунитет, жизнеспособность и стрессоустойчивость растительного организма. Спартан кондиционер воды для рабочего раствора. Он оптимизирует её жёсткость, повышает проникновение действующих веществ используемых препаратов, улучшает смачивание и дождестойкость, усиливает адгезию. Применение его в баковой смеси с другими препаратами обеспечивает снижение расхода рабочей жидкости на единицу площади, дает возможность оптимизировать сроки обработки.

Полевые опыты проводили на луговой черноземовидной почве, тяжелой по гранулометрическому составу.

Метеоусловия вегетационных периодов несколько различались по годам и имели определенные отклонения от среднеголетних показателей, но в целом были достаточно благоприятны для роста и развития растений, а также формирования урожая зерна яровой пшеницы.

Повторность в опыте четырёхкратная. Площадь делянки – 40 м<sup>2</sup>, учётная – 25 м<sup>2</sup>. Сроки и способы внесения: Нутри-Файт – двукратно по вегетирующим растениям в дозе 0,5 л/га при каждом внесении (первое – в фазе начала выхода в трубку, второе – в стадии флагового листа); Нутри-Файт + Спартан – использование препарата Нутри-Файт в описанном выше регламенте применения, но совместно с кондиционером жесткости воды – препаратом Спартан в дозировке 0,2 л/га при каждом внесении.

Закладку полевых опытов, проведение учётов и наблюдений осуществляли по общепринятым методикам [3]. Данные эксперимента обрабатывали методами дисперсионного анализа [4].

В результате проведенных исследований, благодаря активной работе фотосинтезирующей системы растений вследствие увеличения площади ассимиляционной поверхности листьев, отмечено усиление продукционных процессов влияющих на

формирование урожая зерна при внекорневом минеральном питании культуры.

Применение внекорневого многофункционального минерального комплекса Спартан (0,1 %) + Нутри-Файт РК в регламенте его использования для обработки семян (0,1 л/т+0,5 л/т) перед посевом и двукратно по посевам (0,2 л/га+0,5 л/га) в фазу выхода в трубку и (0,2 л/га+0,5 л/га) в стадию флагового листа обеспечивало усиление поглощения солнечной энергии. Квантовый выход фотосинтеза в вариантах, где применяли Нутри-Файт РК был на 0,120–0,194 единиц больше, чем в контроле (табл. 1).

*Таблица 1 – Фотосинтетическая активность и семенная продуктивность яровой пшеницы при внекорневом питании растений, среднее за 2016–2017 гг.*

Показатель	Вариант				
	Контроль (без удобрения)	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (стандарт)	Спартан + Нутри-Файт РК однократно на растения	Спартан + Нутри-Файт РК двукратно на растения	Спартан + Нутри-Файт РК на семена и двукратно на растения
Квантовый выход фотосинтеза, ед.	0,518	0,630	0,638	0,657	0,712
Урожайность, т/га	2,29	3,10	3,08	3,32	3,52
Отклонения урожайности от контроля, т/га (%)	–	0,81 (35,3)	0,79 (34,4)	1,03 (44,9)	1,23 (53,7)
Примечание: НСР <sub>05</sub> по урожайности, т/га 2016 г. – 0,21, 2017 г. – 0,19					

Величина этого показателя при применении полного внекорневого минерального комплекса составила 0,712 ед. и была наиболее приближена к оптимальным показателям (0,820 ед.),

что способствовало формированию урожая зерна на уровне 3,52 т/га, то есть на 1,23 т/га или 53,7 % выше по отношению к контролю.

Таким образом, в результате активизации работы фотосинтезирующей системы яровой пшеницы на фоне применения минеральных удобрений, в сравнении с контролем существенно повысилась семенная продуктивность культуры.

Установлена тесная корреляционная зависимость ( $r = 0,990$ , при  $r_{крит.} = 0,878$ ) между величиной квантового выхода фотосинтеза и величиной урожайности яровой пшеницы.

Максимальная зерновая продуктивность посева при применении внекорневого удобрительного комплекса на семенах и двукратно на растениях была достигнута за счёт повышения индивидуальной продуктивности растений, выраженной увеличением количества и массы зерен, сформированных на растении (16,9 штук и 0,48 г, соответственно, против 13,4 штук и 0,32 г в контроле), а также более высокой полновесности и выполненности зерна, отраженной в массе 1000 зерен, которая составляла 36 г, в то время как в контроле – 29 г, других вариантах от 31,8 до 34,9 г. (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели индивидуальной продуктивности растений яровой пшеницы при внекорневом минеральном питании растений, среднее за 2016–2017 гг.

Показатель	Вариант				
	Контроль (без удобрения)	N <sub>60</sub> P <sub>30</sub> (стандарт)	Спартан + Нутри- Файт РК однократно на расте- ния	Спартан + Нутри- Файт РК двукратно на расте- ния	Спартан + Нутри- Файт РК на семена и дву- кратно на растения
Количество зерен в колосе, шт.	13,4	16,0	15,8	16,6	16,9

Масса зерен с 1 растения, г	0,32	0,44	0,43	0,45	0,48
Масса 1000 зерен, г	29,0	34,2	31,8	34,9	36,0

Применение при возделывании яровой пшеницы многофункционального внекорневого минерального комплекса Спартан + Нутри-Файт РК в регламенте на семенах при предпосевной обработке в дозировке 0,1 + 0,5 л/т и по посевам двукратно в фазу выхода в трубку и стадию флагового листа в дозе 0,2 + 0,5 л/га (при 200 л вносимого рабочего раствора) при каждом опрыскивании, повышало фотосинтетическую активность растений в посевах, существенно увеличивая, за счёт количества и массы зерна с одного растения, выполненности зерновок, его зерновую продуктивность и качество урожая. Установлена тесная корреляционная зависимость ( $r = 0,990$ ) между величиной единиц квантового выхода фотосинтеза растений и величиной урожайности культуры при использовании Нутри-Файта РК.

Прибавки урожая зерна были достоверными и существенными по отношению к контролю (без удобрения) и стандарту ( $N_{60}P_{30}$  в почву), составляли, соответственно 1,23 т/га или 53,7 % и 0,42 т/га или 13,5 %.

### Литература

1. Синеговская В. Т. Эффективность внекорневого использования удобрений при возделывании яровой пшеницы в Приамурье / В. Т. Синеговская, С. В. Рафальский // Земледелие. – 2015. – № 7. – С. 32 – 34.
2. Система земледелия Амурской области /под ред. В. А. Тильба. Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – 304 с.
3. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора [и др.]. – М., 1961. – 136 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. – С. 268–285.