

УДК 631.82 + 633.111

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ДИАЗОТРОФОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОЩАДЬ ЛИСТЬЕВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

О.И. Плечова, аспирант

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

тел. 8(84231)559568, agroec@yandex.ru

Е.А. Яшин, доцент

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

тел. 8(84231)559568, agroec@yandex.ru

А.И. Кривова, студент

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

тел. 8(84231)559568, agroec@yandex.ru

***Ключевые слова:** яровая пшеница, биопрепараты, минеральные удобрения, площадь листьев, урожайность.*

В работе установлено, что предпосевная обработка семян биологическими препаратами на основе diaзотрофов при возделывании яровой пшеницы способствует существенному увеличению ассимиляционной поверхности листьев, а также позволяет значительно снизить дозу применения азотных удобрений.

Введение. Долгое время полезное действие ассоциативных ризосферных бактерий в основном связывали с фиксацией молекулярного азота, проводя параллель с симбиотической азотфиксацией. Кроме улучшения азотного питания, эти бактерии обладают и другими механизмами положительного воздействия на растение-хозяина. Они способны синтезировать различные фитогормоны, например индолил-3-уксусную кислоту (ИУК), которые могут стимулировать рост растений на различных стадиях развития [1]. Ризосферные бактерии могут содействовать поступлению в растение минеральных веществ, переводя их из нерастворимой формы в растворимую, а также уменьшать стрессовое воздействие на растение неблагоприятных условий среды [2].

Площадь листовой поверхности является важным показателем оптимизации процесса фотосинтеза. Увеличение размера

листовой поверхности на единицу площади посева активизирует интенсивность и продолжительность функционирования фотосинтетического аппарата, что, как правило, ведёт к оптимизации процессов роста и развития растений, а также их репродуктивной способности.

В связи с вышеизложенным целью наших исследований являлось изучение влияния биопрепаратов на основе diaзотрофов и минеральных удобрений на площадь листьев и урожайность яровой пшеницы.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований являлись: яровая пшеница сорта Землячка, биологические препараты БисолбиФит стандарт и БисолбиФит супер. БисолбиФит – микробиологическое удобрение, основой которого являются живые полезные бактерии *Bacillus subtilis* Ч-13. В качестве носителя выступает природный материал диатомит, осадочная порода, сложенная в основной своей массе мельчайшими створками диатомовых водорослей, содержащая более 40 % оксида кремния в аморфной форме.

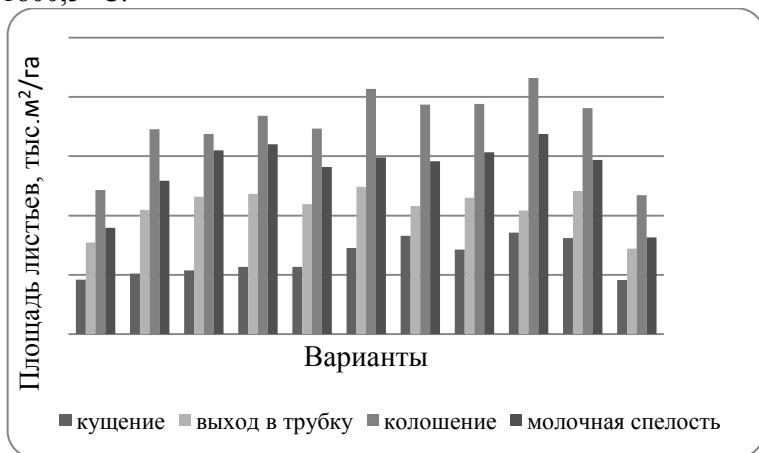
Исследования проводились в 2010 – 2012 гг. на опытном поле Ульяновской ГСХА. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднегумусным среднесуглинистым. Содержание гумуса составляло 4,3 %, подвижных соединений фосфора и калия (по Чирикову) 193 и 152 мг/кг почвы, рН солевой 5,3. Обработка семян биопрепаратами проводилась в день посева в дозе 30 кг/т семян. Общая площадь делянок 40 м², учетная – 20 м², повторность опыта четырехкратная, расположение делянок рендомизированное. Анализы, учеты и наблюдения в эксперименте проведены в соответствии с общепринятыми методами и ГОСТами.

Результаты исследований и их обсуждение. Формирование листовой поверхности. Результаты исследований по изучению динамики формирования листовой поверхности яровой пшеницы показали, что применение минеральных удобрений и предпосевная обработка биологическими препаратами оказали большое влияние на формирование ассимиляционного аппарата. Необходимо также отметить, что одними из основных факторов, оказывающих влияние на изменение площади листо-

вой поверхности любой сельскохозяйственной культуры, в том числе яровой пшеницы, являются температура воздуха и обеспеченность влагой.

В период проведения исследований температурный режим и количество осадков за вегетацию были неодинаковы и отличались по годам исследований, что в свою очередь отразилось на площади листовой поверхности растений яровой пшеницы. Вегетационный период 2010 года характеризовался крайне неблагоприятной погодой. Устойчивая засуха, продолжающаяся с апреля месяца, полностью иссушила запасы продуктивной влаги в почве не только в пахотном, но и в метровом. Сумма активных температур за период вегетации составила 1960,4 °С, сумма осадков была 45,5 мм. Повышенный температурный режим сохранялся в течение вегетации культуры, что отрицательно повлияло на рост и развитие растений.

Погодные условия 2011 г. были более благоприятными для вегетации яровой пшеницы. Так, за период вегетации количество осадков составило 225,2 мм, сумма активных температур – 1800,5 °С.



Ассимиляционная поверхность листьев тыс. м²/га, среднее за 2010 – 2012 гг.

Анализируя данные рисунка можно сказать, что площадь листовой поверхности яровой пшеницы увеличивается вплоть

до фазы колошения, когда практически заканчивается активная фотосинтетическая деятельность растения и накопление сырой биомассы, при этом площадь фотосинтезирующей поверхности растений снижается вследствие отмирания нижних листьев и испарения влаги из остальной части листовой поверхности.

В среднем за годы исследований индекс листовой поверхности в фазу кущения изменялся в пределах 9,17 – 17,09 тыс. м²/га. Наиболее интенсивный прирост листовой поверхности в эту фазу наблюдался на варианте с биопрепаратом БисолбиФит супер и минеральными удобрениями в дозе N20P40K40 17,09 тыс. м²/га, что выше контрольного варианта на 7,92 тыс. м²/га. В фазу трубкования произошло значительное увеличение ассимиляционной поверхности по всем вариантам опыта; значения варьировали от 15,44 на контроле до 24,85 тыс. м²/га на варианте БисолбиФит стандарт с N20P40K40. В связи с этим можно предположить, что в период максимальной азотфиксирующей активности (выход в трубку – колошение) происходило дополнительное снабжение растений азотом, которое обуславливало усиление ротовых процессов [3].

Максимум ассимиляционной поверхности был достигнут в фазу колошения и составил 43,18 тыс. м²/га на варианте с биопрепаратом БисолбиФит супер и минеральными удобрениями в дозе N20P40K40, а на фоне минерального питания N40P40K40 – 36,78 тыс. м²/га, что подтверждает значимость минеральных удобрений.

В фазу молочной спелости происходило уменьшение площади листьев из-за интенсивного оттока ассимилянтов в репродуктивные органы и накопления их в зерне.

Отечественными учеными [4] отмечено, что урожайность чаще всего бывает низкой из-за недостаточно быстрого увеличения площади листьев в начальные фазы онтогенеза и ее ограниченных размеров. Следовательно, приемы, ускоряющие размеры ассимиляционного аппарата, повышают урожайность.

В исследованиях выявлена корреляционная связь между площадью листьев и урожайностью в фазы кущения и трубкования. Соответствующие уравнения регрессии при этом имеют следующий вид:

Кущение $y = 1,819x + 1,243$ ($R^2 = 0,718$)

Выход в трубку $y = 1,144x + 3,441$ ($R^2 = 0,612$)

Урожайность яровой пшеницы. Как уже указывалось, погодные условия 2010 г были крайне неблагоприятными для роста и развития яровой пшеницы, что в итоге повлияло на продуктивность испытываемой культуры.

Урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений и предпосевной обработки семян биологическими препаратами, т/га

Варианты		2010 г.	2011 г.	2012 г.	Средняя
1	Контроль	0,89	2,88	0,86	1,54
2	БисолбиФит стандарт	1,01	3,19	1,11	1,77
3	БисолбиФит супер	0,96	3,27	1,25	1,83
4	N40P40K40	1,06	3,52	1,40	1,99
5	N40P40K40 + БисолбиФит стандарт	1,15	3,64	1,48	2,09
6	N20P40K40 + БисолбиФит стандарт	1,10	3,85	1,52	2,60
7	P40K40 + БисолбиФит стандарт	1,01	3,90	1,65	2,19
8	N40P40K40 + БисолбиФит супер	1,00	3,87	1,60	2,16
9	N20P40K40 + БисолбиФит супер	1,21	4,00	1,87	2,36
10	P40K40 + БисолбиФит супер	1,27	4,10	2,13	2,50
11	P40K40	—	2,98*	0,97*	2,13*
НСР ₀₅		0,08	0,19	0,10	—

*вариант введен в 2011 году

Данные таблицы показывают, что отдельное применение биопрепаратов способствовало повышению урожайности на 0,07 – 0,39 т/га по сравнению с контрольным вариантом в неблагоприятных условиях 2010 и 2012 гг., и на 0,31 – 0,39 т/га – в 2011 г., однако отставало от варианта с применением минераль-

ных удобрений в дозе N40P40K40 на 13 % в первый год исследований и на 22 % – во второй. Последнее свидетельствует о том, что минеральные удобрения остаются надежным средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур даже в экстремальных почвенно–климатических условиях.

Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы сформировалась при сочетании предпосевной обработки семян препаратом БисолбиФит супер и фосфорно-калийных удобрений по 40 кг действующего вещества на 1 гектар. По-видимому активизации деятельности микроорганизмов, способствовала существенной оптимизации питательного режима почвы и, соответственно, повышению урожайности, которая составила в 2010 году – 1,27 т/га, а в 2011 – 4,1 т/га, в среднем за 3 года – 2,50 т/га.

Таким образом, ассоциации полезных ризосферных микроорганизмов имеют большое значение для развивающегося экологически ориентированного сельскохозяйственного производства, позволяя сохранять природное плодородие почвы и поддерживать многообразие растительных сообществ [5].

Выводы. 1. Обработка семян биопрепаратами и применение минеральных удобрений способствовали повышению листовой поверхности яровой пшеницы. Наибольшей величины площадь листьев достигала в фазу колошения и составил 43,18 тыс. м²/га на варианте с биопрепаратом БисолбиФит супер и минеральными удобрениями в дозе N20P40K40, на фоне минерального питания N40P40K40 – 36,78 тыс. м²/га, что выше контрольного на 18,9 и 12,5 тыс. м²/га.

2. Применение микробиологических препаратов в чистом виде позволяет при возделывании яровой пшеницы повысить урожайность зерна на 0,07 – 0,39 т/га (13 – 22 %). Так, урожайность зерна при применении БисолбиФит супер на фоне P40K40 в среднем за 3 года составила 2,50 т/га, на варианте N40P40K40 – 1,99 т/га, на контроле – 1,54 т/га, что позволяет свести до минимума дозы, применяемых при возделывании яровой пшеницы, азотных удобрений.

Библиографический список:

1. Costacurta A., Vanderleyden J. Synthesis of phytohormones by plant-associated bacteria // *Critical Rev. Microbiol.* 1995. 21: 1 – 18.

2. Кунакова, А.М. Взаимодействие ассоциативных бактерий с растениями при различных агроэкологических условиях // Автореф. дисс. канд. биол. наук. Спб., 1998.

3. Литвицева Т.А. Эффективность применения ризоэнтрина на посевах пивоваренного ячменя // Агрехимический вестник. 2007. № 5. С. 36–37.

4. Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е., Корнев Г.В., Филатов В.И., Гатауллин Г.Г., Постников А.Н., Объедков М.Г. Растениеводство. М.: Колос, 1997. 448 с.

5. Hardarson G. 1993. Methods for enhancing symbiotic nitrogen fixation. Plant and Soil. 152: 1–18.

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE BASIS OF DIAZOTROPHS AND MINERAL FERTILIZERS ON THE AREA OF LEAVES AND PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT

Plechova O.I., Yashin E.A., Krivova A.I.

Key words: spring wheat, biological products, mineral fertilizers, the area of leaves, productivity.

In work it is established that preseeding processing of seeds by biological preparations preparations on the basis of diazotrophs at spring wheat cultivation promotes essential increase ассимиляционной to a surface of leaves, and also allows to lower a dose of application of nitric fertilizers considerably.

УДК 631.843+631.411.4

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

**Г.В. Сайдяшева, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ «Ульяновский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Россельхозакадемии»**

8(8422)41-81-55, e-mail: ulniish@mv.ru

Ключевые слова: органические удобрения, осадки сточных вод, диатомит, биопрепарат, гумус, гумусное состояние.