УДК:633.11:579.841.2

<https://doi.org/10.53040/gppb7.2021.78>

ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЙ РОДА *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАПАДНОУКРАИНСКОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ПРОВИНЦИИ

Кордулян Роман

Украинская научно-исследовательская станция карантина растений Института защиты растений НААН, Черновцы, Украина, e-mail: kordulyanroman@gmail.com

Abstract

The researches results showed the positive the bacterium species *Azotobacter chroococcum* impact on winter wheat yield structure. Especially, the grain yield of Favoritka increased on 0,38 t/ha, or on 10 %; weight 1000 grains – on 2.9 g, or on 7,5%; the spike's length-on 0,7 cm or on 9,9 %; the grain's quantity in one spike is on 2,3 pcs, or on 9 %; one plant's weight-on 0,23 g, or on 5,6 %; the spike's weight-0,17g, or on 11%, one spike's grain weight- on 0,4 g, or on 5,3 %.

Key words: bacterium, soil nitrogen mixer, winter wheat.

Введение

Повышение урожайности сельскохозяйственных культур в значительной степени зависит от обеспечения их элементами минерального питания, и в первую очередь азотными соединениями. Источником экологически чистого биологического азота в почве являются микроорганизмы, которые способны фиксировать молекулярный азот атмосферы [11, 12]. Использование в практике земледелия биологических препаратов, созданных на основе азотфиксирующих микроорганизмов, является одним из технологических приемов повышения урожайности культурных растений [1, 6, 7, 9, 10, 13].

Почвенные микроорганизмы, принадлежащие к роду *Azotobacter*, характеризуются рядом положительных эффектов, среди которых определяющими являются способность к фиксации молекулярного азота, синтез соединений гормональной природы, витаминов, антибиотических веществ [1-5, 8]. Итак, перспективным является исследование возможности использования этих бактерий в практике растениеводства и биологического земледелия.

Целью исследований было изучение влияния бактерий рода *Azotobacter chroococcum* на рост и развитие кукурузы в Западноукраинской лесостепной провинции.

Материалы и методы

Для исследований использованы бактериальный препарат, действующим веществом которого были бактерии рода *Azotobacter chroococcum*. Определение урожайности, ее структуры и других показателей на пшенице озимой определяли методом учетных участков.

Эффективность применения препарата изучали в условиях полевого опыта УкрНИСР ИЗР НААН.

Схема опыта представляла собой четыре участка по 0,25 га на которых применялся препарат и контрольный участок (без обработок) площадью 0,25 га. Общая площадь опытного участка - 1,25 га.

Исследуемые сорта: пшеница озимая - Фаворитка.

Норма расхода: обработка семян озимой пшеницы - 2 л/т. *Нормы расхода рабочего раствора:* 10 л/гектарную норму.

Опытный участок находится на черноземе оподзоленном с низким содержанием гумуса (2,1%) и слабокислой реакцией почвенного раствора (pH - 4,8-5,0). Обеспеченность почвы фосфором очень низкая (P₂O₅ - 45 мг / кг), калием - низкая (K₂O - 66 мг / кг), лужногидролизированным азотом - очень низкая (76 мг / кг), агрохимическая оценка в баллах - 28 из 100.

Агротехнические мероприятия, которые проводили на опытном участке: применение севооборота и правильное чередование культур в ней, система обработки почвы, система удобрения, подготовка семенного и посадочного материала, правильные сроки и способы посева, посадки растений и сбора урожая.

Защиту от болезней, вредителей и сорняков на вариантах опыта проводили согласно технологическим картам выращивания пшеницы озимой (достаточный уровень ресурсного обеспечения).

Метеорологические условия: средняя дата начала вегетационного периода в 2017-2020 гг. на территории, где проведены исследования, была 20 марта, окончание - 21 октября. Гидротермический коэффициент составлял 1,2.

Приведены в табл. 1 метеорологические показатели указывают на увеличение количества осадков в весенний период с марта по май и в июле, и существенное уменьшение их количества в июне и августе-октябре. Температурный режим почти во все месяцы превышал средний многолетний показатель на 1,1-2,6 °С, за исключением марта, где разница составила +4,5 °С. Такие условия должны были иметь достаточное влияние на рост и развитие исследуемых культур.

Таблица 1. Метеорологические условия в период проведения исследований (МСЦ Черновцы), 2017-2020 гг.

Месяц	Показатели			
	Количество осадков, мм		Среднемесячная температура воздуха, °С	
	За опытный период	Среднемесячная многолетняя норма	За опытный период	Многолетняя норма
Март	34	32	7,2	2,7
Апрель	44	47	10,3	9,2
Май	102	76	15,2	14,9
Июнь	32	88	17,8	18,0
Июль	103	98	20,3	19,8
Август	51	77	20,2	19,1
Сентябрь	9	49	15,7	14,3
Октябрь	19	37	11,4	8,8
Сумма осадков за вегетационный период	394	504		
Средняя t° за вегетационный период			14,8	13,4

Результаты и обсуждение

В 2017-2020 гг. использование препарата, действующим веществом которого были бактерии рода *Azotobacter chroococcum*, для предпосевной обработки семян и опрыскивания почвы положительно влияло на основные качественные показатели пшеницы озимой.

Препарат способствовал повышению густоты стеблестоя пшеницы озимой сорта Фаворитка в фазе кушения в среднем на 107 растений/м² по сравнению с контролем, или на 18,1 %. Предпосевная обработка семян препаратом существенно влияла на варьирование основных биометрических показателей. Так, высота растений в фазе кушения на вариантах по сравнению с контрольными участками в посевах сорта Фаворитка выросла на 11,7 см, или на 12,8%.

Таблица 2. Влияние бактерий рода *Azotobacter chroococcum* на структуру урожая озимой пшеницы (сорт Фаворитка), УкрНИСР ИЗР НААН, 2017-2020 гг.

Норма расхода препарата	Урожайность, т/га	Густота стеблестоя, шт./м ²	Высота растения, см	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса одного растения, г	Масса колоса, г	Масса зерна, г	Масса 1000 зерен, г
Без обработок	3,41	484	79,4	6,4	23,3	3,85	1,38	0,72	35,5
Предпосевная обработка семян пшеницы яровой 500 мл/одну гектарную норму (рабочего раствора: 10 л/т)	3,79	591	91,1	7,1	25,6	4,08	1,55	0,76	38,4
НІР ₀₅	0,26	13,86	2,01	0,39	1,94	0,11	0,09	0,01	2,11

Анализ морфометрических показателей свидетельствует, что общая эффективность исследуемого препарата во всех случаях существенно увеличилась. Урожайность зерна сорта Фаворитка увеличилась на 0,38 т / га, или на 10%, масса 1000 зерен – на 2,9 ч, или на 7,5 %, длина колоса – на 0,7 см, или на 9,9 % , количество зерен в одном колосе – на 2,3 шт., или на 9 %, масса одного растения – на 0,23 г, или на 5,6%, масса колоса – на 0,17 г, или 11 %; масса зерна с колоса – на 0,4 ч, или на 5,3 % (табл. 2).

Выводы

При применении бактерий рода *Azotobacter chroococcum* для обработки семян зерновых культур (пшеница озимая), наблюдали существенный рост большинства качественных показателей растений и урожая.

Литература

1. Біологічний азот / Патика В. П. та ін. Київ : Світ, 2003. 424 с.
2. Гормоны и гормоноподобные соединения микроорганизмов / Цавкелова Е. А. и др. *Прикладная биохимия и микробиология*. 2006. № 3. С. 261–268.
3. КИРИЧЕНКО, Е. В., КОЦЬ, С. Я. Использование *Azotobacter chroococcum* для создания комплексных биологических биопрепаратов. *Biotechnology Acta*. 2011. № 3. С. 74–81.
4. КИРИЧЕНКО, Е. В., ТИТОВА, Л. В., КОЦЬ, С. Я. Эффективность бактеризации семян пшеницы яровой новым штаммом *Azotobacter chroococcum* Т79. *Агр. наука*. 2010. № 1. С. 21–24.
5. Мікробні біотехнології в сільському господарстві / Смірнов В. В. та ін. *Агроекологічний журнал*. 2002. № 3. С. 3–9.
6. Мікробні препарати у землеробстві: теорія і практика / Волкогон В. В. та ін. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.
7. Микроорганизмы – продуценты стимуляторов роста растений и их практическое применение / Цавкелова Е. А. и др. *Прикладная биохимия и микробиология*. 2006. № 2. С. 133–143.
8. МОРГУН, В. В., КОЦЬ, С. Я., КИРИЧЕНКО, О. В. Ростстимулирующие ризобактерии и их практическое применение. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2009. № 3. С. 187–207.
9. ПАТИКА, В. П. Стан і перспективи досліджень мікробної азотфіксації. *Онтогенез рослин, біологічна фіксація молекулярного азоту та азотний метаболізм*. Тернопіль, 2001. С. 111–115.
10. ТИХОНОВИЧ, И. А., КРУГЛОВ, Ю. В. Биопрепараты в сельском хозяйстве (методология и практика использования микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Москва : Россельхозакадемия, 2005. 154 с.
11. УМАРОВ, М. М. Азотфиксация в биосфере и биотехнологический потенциал diaзотрофов. *Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол.* 2007. 112. Прил. 1. С. 150–155.
12. ЧЕРЕМИСОВ, Б. М. О быстром переходе мирового земледелия на биологическую фиксацию азота атмосферы (концепция БАРС). *Вест. Рос. акад. с.-х. наук*. 2006. № 2. С. 39–41.
13. ALTAH, M. M., AHMAD, I. *In vitro* and *in vivo* biofilm formation by *Azotobacter* isolates and its relevance to rhizosphere colonization. *Rhizosphere*. 2017. Vol. 3. P. 138–142.