

БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

ВПЛИВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *AZOTOBACTER* НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ТА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ТА ПШЕНИЦІ

Давтян А.С.,

*Студентка Одеського національного університету
імені І.І. Мечникова,
Україна, м. Одеса*

Зінченко О.Ю.,

*Кандидат біологічних наук,
доцент Одеського національного університету імені І.І. Мечникова,
Україна, м. Одеса*

Єлинська Н.О.

*Кандидат біологічних наук,
доцент Одеського національного університету імені І.І. Мечникова,
Україна, м. Одеса*

THE INFLUENCE OF *AZOTOBACTER* GENUS REPRESENTATIVES ON SEED QUALITY AND PRODUCTIVITY OF BARLEY AND WHEAT

Davtyan A.S.

*Student
Odessa I.I. Mechnikov National University,
Odessa, Ukraine*

Zinchenko O.Yu.

*Ph.D., Associate Professor
Odessa I.I. Mechnikov National University,
Odessa, Ukraine*

Elinska N.O.

*Ph.D., Associate Professor
Odessa I.I. Mechnikov National University,
Odessa, Ukraine*

Анотація

Досліджено вплив вільноживучих азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter*, виділених з ґрунтів Вірменії, на урожайність та якість зерна ячменю та пшениці. Оцінку впливу здійснювали після бактеризації насінневого матеріалу суспензією клітин азотфіксаторів, вимірюючи довжину надземної частини рослин, вагу 1000 зерен та вміст в них азоту та сирого протеїну. Оцінювали також урожайність оброблених культур. Установлено, що після обробки насіння довжина надземної частини рослин збільшувалася на в середньому на 10,6 см у ячменю та на 20,9 у пшениці. Вміст азоту в зерні

підвищувався на 1,9% у обох культур. Обробка також призводила до збільшення розмірів зерен, підвищення вмісту сирого протеїну на 2,2-2,8% та врожайності.

Abstract

The influence of free-living nitrogen-fixing bacteria of *Azotobacter* genus isolated from Armenia soils on productivity and seed quality of barley and wheat was studied. Evaluation of effect was performed after bacterialization of seeds by nitrogen fixing bacteria cell suspension by measuring the length of overground part of plants, 1000 seeds mass, nitrogen and raw protein content. Productivity of treated plants was also estimated. It was shown that after this treatment the length of overground part of plants increased by 10,6 cm for barley and 20,9 cm for wheat. Nitrogen content in seeds increased by 1,9% for both plants. Treatment also led to increase of seed size, raw protein content (by 2,2-2,8%) and productivity.

Ключові слова: азотфіксація, *Azotobacter*, ячмінь, пшениця, підвищення врожайності.

Keywords: nitrogen fixation, *Azotobacter*, barley, wheat, productivity increase.

Бактерії роду *Azotobacter* широко використовуються в сільському господарстві для отримання азотних біодобрих, оскільки надають стимулюючу дію на проростання насіння рослин і на прискорення росту. Також представники роду є продуцентам полісахариду – альгінової кислоти, що використовується в медицині (як антациди), у харчовій промисловості (як харчова добавка до морозива, пудингів і кремів), в біосорбції металів та полігідроксисбутірату та ін. [1-3, 6] Але це все стосується мікроорганізмів, що виділені з плодючих ґрунтів. У районі Єрвану ґрунти належать до напівпустельних [5]. Біологічні властивості представників групи діазотрофів у цій місцевості вивчені недостатньо.

Метою нашої роботи було вивчення впливу штаму бактерій роду *Azotobacter*, виділеного з ґрунтів Вірменії в районі Єрвану, на якість зерна та урожайність ячменю та пшениці.

Матеріали та методи

Експериментальну частину роботи виконували на базі лабораторії мікробіології Армбіотехнологічного інституту.

Матеріалом для дослідження був штам *Azotobacter chroococcum*, виділений з ґрунту науково-дослідної ділянки Армбіотехнологічного інституту.

Вплив бактеризації насіння на урожайність та якість зерна вивчали наступним чином: попередньо оброблене 70%-ним етанолом в протягом 3 хв насіння промивали стерильною водою. Бактеризацію насіння проводили су-

спензією клітин азотобактера з розрахунку 1×10^6 клітин/насіннина. Контролем в експерименті служили рослини, вирощені без інокуляції насіння бактеріальними суспензіями [5]. Швидкість росту рослин після бактеризації оцінювали шляхом вимірювання довжини надземної частини.

Якість урожаю оцінювали, вимірюючи вагу 1000 зерен, вміст азоту та розраховуючи урожайність. Урожайність визначали наступним чином: у фермерських господарствах закладали дослідні ділянки площею 25 м^2 , по 5 ділянок на кожен варіант досліду та контролю. Після отримання урожаю зважували зерно та перераховували отриманий результат на га.

Вміст азоту визначали методом Кьельдаля [4]. Наважку подрібненого зерна спалювали в концентрованій сірчаній кислоті при кип'ятінні в спеціальній тигельній колбі Кьельдаля за загальноприйнятою методикою.

Експерименти проводили в 5-кратній повторності. Варіанти порівнювали за критерієм Манна-Уїтні. Варіанти з оцінки урожайності порівнювали за критерієм Стьюдента для 95% рівня значущості ($p < 0,05$).

Результати та їх обговорення

Вивчення впливу бактеризації насіння на біометричні показники ячменю та пшениці і вміст азоту показало, що вміст загального азоту в зернах ячменю до бактеризації склав $4,6 \pm 0,2\%$, після бактеризації $6,5 \pm 0,3\%$, в зернах пшениці – $4,4 \pm 0,3\%$ та $6,3 \pm 0,4\%$ відповідно (табл. 1). Маса 1000 зерен ячменю збільшувалася в середньому на 7,4 г, висота рослин – на 9,4 см. Маса 1000 зерен пшениці збільшувалася більш суттєво – на 8,5 г, висота рослин також зазнала значного впливу – рослини у досліді були на 20,9 см вищими, ніж у контролі.

Таблиця 1

Вплив бактеризації насіння на біометричні показники ячменю та пшениці і вміст загального азоту

Варіант	Ячмінь			Пшениця		
	Маса 1000 зерен, г	Висота рослин	Азот, %	Маса 1000 зерен, г	Висота, рослин	Азот, %
Контроль	$40,6 \pm 2,6$	$78,0 \pm 4,1$	$4,6 \pm 0,2$	$45,5 \pm 0,8$	$60,7 \pm 2,8$	$4,4 \pm 0,3$
Дослід	$48,0 \pm 2,8^*$	$88,6 \pm 3,8^*$	$6,5 \pm 0,3^*$	$54,0 \pm 0,6^*$	$81,6 \pm 3,9^*$	$6,3 \pm 0,4^*$

Примітка: * – різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $n=10$, $p \leq 0,05$.

Крім того, в отриманій сировині визначали вміст сирого протеїну. Вміст сирого протеїну в якісному зерні повинен бути на рівні 11-17%. При підвищенні вмісту білка більше 17-19% і при зниженні менше 11% погіршується якість хліба. Вміст білка і клейковини знаходиться в тісному зв'язку – збільшення вмісту білка в 1,4 рази відповідає збільшенню клейковини в 2 рази (наприклад, при збільшенні вмісту білка з 11 до 17%, вміст клейковини збільшується з 16 до 32%) [4]. У наших дослідженнях вміст сирого протеїну в зерні ячменю після бактеризації насіння суспензією клітин азотобактера

дорівнював 14,0%, тоді як у контролі – 11,8%. У зерні пшениці вміст протеїну до бактеризації становив 14,0%, після бактеризації – 16,8% (рис. 1).

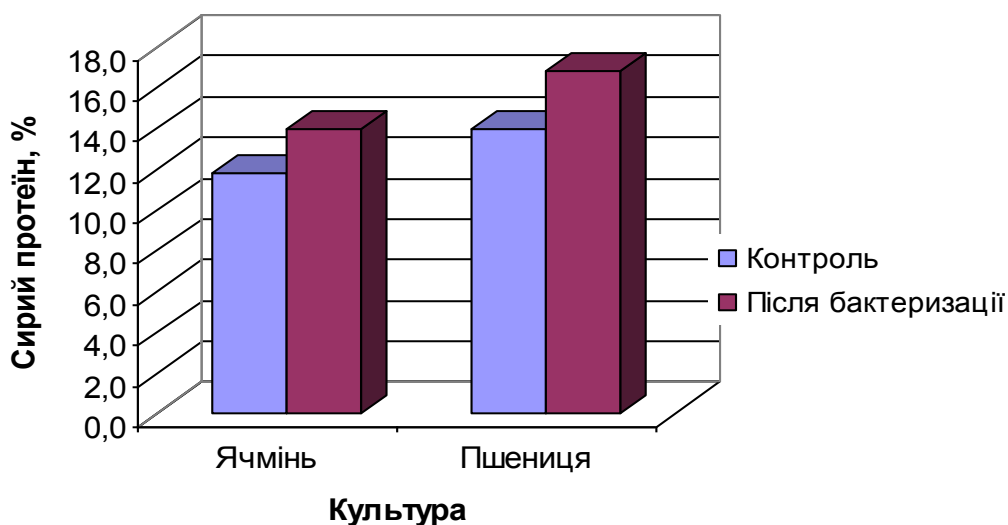


Рис. 1.

Вплив бактеризації посівного матеріалу на вміст сирого протеїну в зерні

Примітка: * – різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $n=10$, $p \leq 0,05$.

Для оцінки урожайності закладали по 5 дослідних ділянок площею 25 м². Після збирання врожаю отриманий результат перераховували на га (рис. 2).

У результаті дослідження встановлено, що урожайність ячменю після бактеризації збільшилася на 2,0 ц/га (з 21,6 ц/га до 23,6 ц/га) і склала 109,3% від контролю. Урожайність пшениці підвищилася з 25,0 ц/га до 27,0 ц/га і склала 108,0% від контролю.

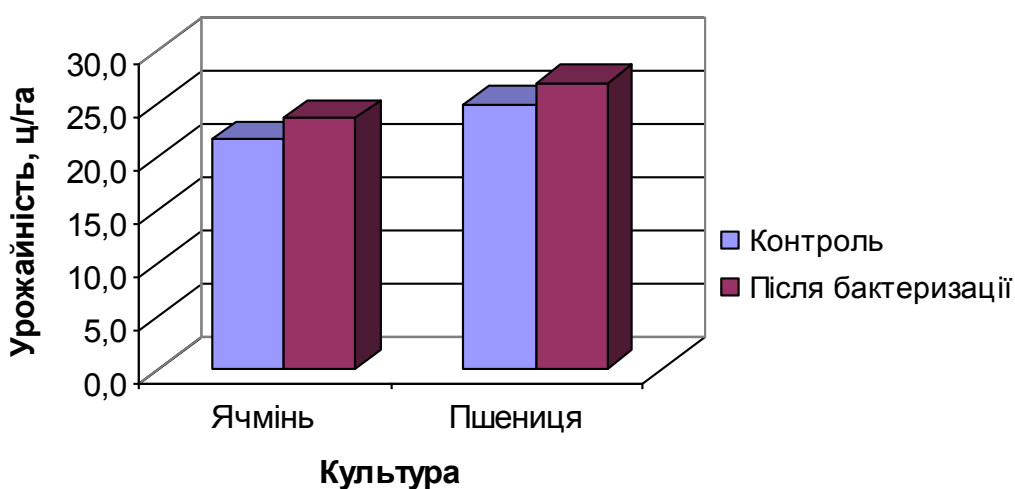


Рис. 2. Вплив бактеризації посівного матеріалу на урожайність

Примітка: * – різниця вірогідна у порівнянні з контролем, $n=10$, $p \leq 0,05$.

Таким чином, в результаті проведених досліджень показано, що бактеризація насіння бобових культур суспензією клітин вільноживучих азотфіксаторів, що належать до виду *A. chroococcum*, збільшує біометричні показники рослин і покращує якість врожаю. Така обробка може бути рекомендована для підвищення врожайності кормових культур та рослин-продуцентів харчової сировини.

Література

1. *Биорегуляция* микробно-растительных систем: Монография [Текст] / под общей ред. Г.А. Иутинской, С.П. Пономаренко. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
2. *Біологічний азот* [Текст] / Патики В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В.; за ред. В. П. Патики. – К.: Світ, 2003. – 422 с.
3. *Глик Б.* [Текст]: пер. с англ. / Б., Глик, Д. Пастернак Бактерии, стимулирующие рост растений. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002. – 592 с.
4. ДСТУ 4138–2002. 2003. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – 120 с.
5. *Матевосян Ф.Ф.* Корневой сок как экзогенный фактор, влияющий на адгезию клубеньковых бактерий [Текст] / С.А. Арутюнян, Т.У. Степанян, Н.М. Алексанян // Биолог. журн. Армении. – 2013.– №4 (65). – С. 30-34.
6. *Halbleib C. M.* Regulation of biological nitrogen fixation [Text] / C. M. Halbleib, P. W. Ludden // Microbiol. – 2000. – Vol. 130. – P. 1081-1084.