

*Panchenko L.P., Korobkova K.S.*

D.K. Zabolotny Institute of microbiology and virology of National Academy of Science of Ukraine

## CHANGING OF PHENOLIC COMPOUNDS CONTENT IN CALLUSES OF SUGAR BEET AS ANSWER TO INFECTION BY ACHOLEPLASMA

It was studied a dynamics of total phenolic compounds of cell cultures of sugar beet at infection by *Acholeplasma laidlawii* var. *granulum* шт. 118. It is established that in the plant material infected by *acholeplasma* in the early stages of interaction (24 h) there is an increase in 6-7 times the total content of phenolic compounds in infected cell cultures of sugar beet compared with the not infected. On the 3rd day after inoculation a content of phenolic compounds returns to the start level, which is saved in the further cultivation of researched cell culture.

The increase in the content of phenolic compounds in callus cultures of sugar beet in the first hours of inoculation gives grounds to believe that protective reactions in the studied culture of plants stimulates as response to the pathogen.

*Keywords: Mollicutes, phenolic compounds, calluses of sugar beet*

Рекомендує до друку  
С.. Коць

Надійшла 19.06.2014

УДК 579.264:579.262

<sup>1</sup>Т.Ю. ПАРХОМЕНКО, <sup>1</sup>О.Л. ПАРХОМЕНКО, <sup>1</sup>В.А. ЧАЙКОВСЬКИЙ,  
<sup>2</sup>М.О. ПАРХОМЕНКО

<sup>1</sup> Інститут сільського господарства Криму НААН України  
вул. Київська, 150, Сімферополь, 95453, АР Крим

<sup>2</sup> Навчально-науковий центр «Інститут біології», Київський національний університет імені Т.Г. Шевченко  
вул. Глушкова, 2, Київ, 03187

## ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ-АНТАГОНІСТІВ ФІТОПАТОГЕНІВ НА БОБОВО-РИЗОБІАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС І ПРОДУКТИВНІСТЬ НУТУ

Показано доцільність застосування мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів сумісно з бульбочковими бактеріями для передпосівної обробки насіння нуту з метою підвищення продуктивності культури. Встановлено, що в середньому за два роки досліджень урожайність нуту сорту Одисей істотно підвищувалась при обробці штамом *Bacillus sp.* 01-1 – 10, 3%, штамми 1н та бн – 6 та 23%, відповідно, порівняно з контролем.

*Ключові слова: нут, мікроорганізми-антагоністи фітопатогенів, бульбочкові бактерії, бобово-ризобіальний симбіоз*

Нут адаптований до посушливих і спекотних природно-кліматичних умов Степу України, має унікальні біологічні особливості. Рослини нуту у симбіозі з бульбочковими бактеріями нуту виду *Mesorhizobium ciceri* здатні засвоювати за період вегетації до 120-150 кг/га молекулярного азоту повітря і сформувати урожай насіння на рівні 20-25 ц/га без застосування мінеральних добрив. Для формування ефективного бобово-ризобіального симбіозу і забезпечення рослин біологічним азотом потрібно проводити передпосівну обробку насіння ефективними бульбочковими бактеріями *M. ciceri* [1].

Одним з факторів, що лімітують процес симбіотичної азотфіксації є ураження рослин нуту хворобами. Питання захисту нуту за допомогою мікробних препаратів від хвороб вивчене недостатньо. Створення сприятливої фітосанітарної ситуації в ризосфері нуту дозволить

оптимізувати продукційні процеси у рослині та отримати якісну, екологічно безпечну продукцію без негативного впливу на довкілля [2].

Метою нашого дослідження є підбір ефективних штамів мікроорганізмів-антагоністів для покращення розвитку рослин при вирощуванні нуту.

### Матеріал і методи досліджень

Об'єктом досліджень були нові штами мікроорганізмів з антагоністичними властивостями з колекції відділу мікробіології ІСГ Криму НААН. У якості референтних штамів були використані – *Paenibacillus polymyxa* П (біоагент препарату Біополіцид), *Bacillus subtilis* D-26 (Фітоспорин), *Bacillus sp.* 01-1 (Аурілл).

Насіння нуту було оброблено штамом *M. ciceri* 065. Для порівняння були використані хімічні протруювачі фундазол, ламардор, Вітавакс 200ФФ. Вегетаційні та польові дослідження були закладені з рослинами нуту сорту Одісей. Насіння нуту сорту Одісей обробляли водною суспензією штамів у дозі 1% від маси насіння. Все насіння було оброблене препаратом бульбочкових бактерій Ризобофіт згідно рекомендацій авторів. Дослід закладено у 10-кратному повторенні на чорноземі південному.

Статистичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим [2].

Дослідження проводили на дослідному полі Інституту сільського господарства Криму НААН у 2012 – 2013 рр., відділ мікробіології. Грунт - чорнозем південний, у 100 г якого міститься: рухомого  $P_2O_5$  – 4,2 мг та обмінного  $K_2O$  – 42,5 мг (за методом Мачигіна), азоту, що легко гідролізується – 3,4 мг (за ГОСТом 26213-91); 2,6% гумусу (за методом Тюріна); рН водної витяжки – 8,45.

### Результати досліджень та їх обговорення

У вегетаційному досліді на чорноземі південному показано вплив сумісної передпосівної обробки насіння мікроорганізмами-антагоністами фітопатогенів і бульбочковими бактеріями на рослини нуту сорту Одісей. Так, з досліджуваних штамів істотно підвищував висоту рослин штам 1н – на 11,9%. Абсолютно суха маса надземної частини знижувалась за дії хімічних протруювачів – фундазолу і ламардору та штамів 4н, 5н, 8н – до 38%. Довжина кореня під дією досліджуваних штамів збільшувалась, але найбільш істотно — за використання штамів 9н – 16%, *P. polymyxa* П – 18%, штаму 1н – 19%, *Bacillus sp.* 01-1, штаму 6н – на 50%, порівняно з контролем. Кількість бульбочок істотно збільшувалась за використання ламардору – на 50%, штамів 1 н – на 87% та 16 н-3 – на 91%.

У наступному вегетаційному досліді (2013 р.) показано, що всі досліджувані штами позитивно впливали на ростові процеси рослин нуту – висоту, суху біомасу надземної частини та кореневої системи, показники підвищувались на 11-21%, 31-95% та 25-135%, відповідно, істотно перевищуючи контрольний варіант – обробку насіння Ризобофітом. Ефективними виявились штами *Bacillus sp.* 43, 37-2, 1н, 6н, 16н-3. Так, абсолютно суха маса надземної частини рослин нуту складала у контролі 0,55 г, у варіанті з Вітаваксом 200ФФ – 0,59 г, при використанні штамів мікроорганізмів-антагоністів – від 0,69 до 1,07 г (перевищувала на 36-95% контрольний варіант). Найбільше збільшення біомаси спостерігалось у варіантах зі штамми *Bacillus sp.* 43 (на 95% відносно контролю), 1н і 16н-3 (на 64%), 6н (на 71%). Абсолютно суха маса кореневої системи у контролі (обробка Ризобофітом) складала 0,17 г, неістотно зростала при використанні хімічного протруювача Вітавакс 200ФФ – 0,19 г, при використанні досліджуваних штамів складала від 0,23 до 0,40 г (на 35-135% перевищували показники контрольного варіанту). Найбільш ефективними були штами *Bacillus sp.* 43 (0,40 г), *Bacillus sp.* 37-2 (0,34 г), штам 6н (0,30 г). Кількість бульбочок зростала на 37 - 93%, найбільше - у варіантах з використанням штаму *Bacillus sp.* 28-1 (на 58%), штамів 1н, 6н та 16н-3 (на 62, 57, 63%, відповідно), порівняно з контролем (табл. 1).

У польовому досліді показано, що в середньому за два роки досліджень урожайність нуту істотно підвищувалась за обробки штамми *Bacillus sp.* 01-1 – 10,3%, 1н і 6н – 6 та 23%, відповідно, порівняно з контролем (табл. 2).

Кількість і маса бульбочок на коренях рослин нуту сорту Одісей за сумісної передпосівної обробки насіння Ризобіфітом і мікроорганізмами з антагоністичними властивостями (вегетаційний дослід, 2013 р.)

Варіант досліджу	Кількість бульбочок		Маса бульбочок	
	середня, штук/рослину	% до контролю	середня, мг/рослину	% до контролю
Ризобіфіт (R)	6,74	100	47,84	100
R+ вітавакс 200ФФ	7,07	104,90	49,60	103,68
R+ <i>B. subtilis</i> D-26	8,22	121,96	<b>64,59</b>	<b>135,01</b>
R+ <i>P. polymyxa</i> П	<b>10,39</b>	<b>154,15</b>	<b>37,70</b>	<b>78,80</b>
R+ <i>Bacillus sp.</i> 19	<b>9,25</b>	<b>137,24</b>	<b>74,38</b>	<b>155,48</b>
R+ <i>Bacillus sp.</i> 36	<b>10,15</b>	<b>150,59</b>	<b>87,40</b>	<b>182,69</b>
R+ <i>Bacillus sp.</i> 43	7,05	104,60	<b>154,5</b>	<b>322,88</b>
R+ <i>Bacillus sp.</i> 37-2	6,13	90,94	<b>89,0</b>	<b>186,04</b>
R+ <i>Bacillus sp.</i> 28-1	<b>10,67</b>	<b>158,31</b>	<b>103,17</b>	<b>215,66</b>
R+ штам 1н	<b>10,93</b>	<b>162,17</b>	44,42	92,85
R+ штам 6н	<b>10,57</b>	<b>156,82</b>	<b>87,3</b>	<b>182,48</b>
R+ штам 16н-3	<b>11,00</b>	<b>163,20</b>	<b>78,25</b>	<b>163,57</b>
НІР <sub>05</sub>	2,55	28,58	14,66	18,47

Таблиця 2

Урожайність нуту сорту Одісей за передпосівної обробки Ризобіфітом та мікроорганізмами-антагоністами фітопатогенів (польовий дослід, чорнозем південний, відділ мікробіології Інституту сільського господарства Криму НААН, 2012 р.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Середнє за два роки, % до контролю
	2012р.	2013р.	середня	
Ризобіфіт (R)	0,40	2,50	1,45	100,0
Вітавакс 200 ФФ + R	-	2,64	2,64	106,0
R+ фундазол	0,12	-	0,12	30,0
R+ ламардор	0,14	-	0,14	35,0
R + <i>P. polymyxa</i> П	0,45	2,25	1,35	93,0
R + <i>B. subtilis</i> D-26	0,31	2,34	1,33	91,7
R + <i>Bacillus sp.</i> 01-1	0,48	2,71	<b>1,60</b>	<b>110,3</b>
R + штам 1н	0,15	<b>2,92</b>	<b>1,54</b>	<b>106,2</b>
R + штам 6н	0,46	<b>3,09</b>	<b>1,78</b>	<b>122,8</b>
R + штам 16н-3	0,33	2,63	<b>1,48</b>	<b>102,1</b>
НІР <sub>05</sub>	0,15	0,46	-	-

Примітка: «-» - не вивчали.

### Висновки

Показано доцільність застосування мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів сумісно з бульбочковими бактеріями для передпосівної обробки насіння нуту з метою підвищення продуктивності культури.

1. Відібрано низку штамів мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів, що виділені з різних екологічних ніш, які сприяють кращому розвитку рослин нуту і покращують досліджені показники бобово-ризобіального комплексу - *Bacillus sp.* 01-1, 19, 36, 28-1, штамми 1н, 3н, 8н, 5н, 6н.

2. Показано, що передпосівна обробка насіння нуту сорту Одісей сприяє кращому розвитку рослин на фоні обробки насіння Ризобіфітом. Так, висота рослин підвищувалась — 11-21%, довжина кореня — 18-31%, абсолютно суха маса надземної частини — 35-95 %, абсолютно суха маса кореневої системи — 41-135% порівняно з контролем в умовах вегетаційного досліджу.

3. Встановлено, що в середньому за два роки досліджень, урожайність нуту сорту Одисей істотно підвищувалась при обробці штамом *Bacillus sp.* 01-1 – 10, 3%, штамми 1н і 6н – 6 та 23%, відповідно, порівняно з контролем.

1. Дідович С.В. Формування та функціонування симбіозу *Mesorhizobium ciceri* - *Cicer arietinum* в агроценозах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.07 „Мікробіологія” / С.В. Дідович. — Чернігів, 2007. — 22 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов — М.: Колос, 1985. — 376 с.
3. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика: [монографія] / В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська, Л.М. Токмакова, Є.П. Копилов, С.Ф. Козар, М.З. Толкачов, Т.М. Мельничук, Л.О. Чайковська, М.К. Шерстобоев, А.М. Москаленко, Ю. М. Халеп; За ред. В.В. Волкогона. — К.: Аграрна наука, 2006. — 312.

*Т.Ю. Пархоменко, А.Л. Пархоменко, В.А. Чайковський, М.А. Пархоменко*

Інститут сільськогосподарського господарства Криму НААН України

Образовательный научный центр «Институт биологии», Киевский национальный университет имени Т. Г. Шевченко

#### ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ-АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕНОВ НА БОБОВО-РИЗОБИАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС И ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА

Показана целесообразность применения микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов совместно с клубеньковыми бактериями для предпосевной обработки нута с целью повышения продуктивности культуры. Отобраны штаммы микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов, которые улучшают развитие растений нута и исследованы показатели бобово-ризобияльного комплекса - *Bacillus sp.* 01-1, 19, 36, 28-1, штаммы 1н, 3н, 8н, 5н, 6н. Показано, что предпосевная обработка семян нута сорта Одиссей исследованными штаммами позволяет повысить высоту растений на 11-21%, увеличить длину корневой системы на 18-31%, абсолютно сухую массу надземной части – на 35-95%, абсолютно сухую массу корневой системы – на 41-135% в сравнении с контролем в условиях вегетационного опыта. Установлено, что в среднем, за два года исследований, урожайность нута сорта Одиссей достоверно увеличивалась при обработке штаммом *Bacillus sp.* 01-1 на 10%, штаммами 1н и 6н – 6 и 23%, в сравнении с контролем.

*Ключевые слова:* нут, микроорганизмы-антагонисты фитопатогенов, клубеньковые бактерии, бобово-ризобияльный симбиоз

*T.Yu. Parkhomenko, A.L. Parkhomenko, V.A. Chaykovskiy, M.A. Parkhomenko*

Institute of agricultural of Crimea of NAAS Of Ukraine

Educational-scientific center "Institute of biology", Kyiv national University. T.G. Shevchenko, Ukraine

#### THE INFLUENCE OF THE USING OF MICROORGANISMS-ANTAGONISTS OF PHYTOPATHOGENS TO CHICKPEA'S LEGUME-RHIZOBIAL COMPLEX AND PRODUCTIVITY

It has been shown the expediency of using of microorganisms-antagonists of phytopathogens common with nodule bacteria for pre-sowing treatment chickpea for increasing of crop productivity. It have been selected the strains of microorganisms-antagonists of phytopathogens which able to promotes of chickpea plants growing and investigated the some indexes of legume-rhizobial symbiosis - *Bacillus sp.* 01-1, 19, 36, 28-1, 1n, 3n, 8n, 5n, 6n. It has been shown that the pre-sowing treatment of chickpea seeds variant Odissey by investigated strains allows increasing the high of plants to 11-21%, long of root system to 18-31%, absolutely dry biomass of green part of plant to 35-95%, absolutely dry biomass of root system to на 41-135% in comparison with control under green-house experiments. It has established that in average on two years of investigation the harvest of chickpea var. Odissey significant increasing under treatment by strain *Bacillus sp.* 01-1 to 10%, strains 1n and 6n – to 6 and 23%, in comparison with control.

*Keywords:* chickpea, microorganisms-antagonists of phytopathogens, nodule bacteria, legume-rhizobial symbiosis

Рекомендує до друку

Надійшла 26.06.2014

С.Я. Коць