

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ РОЗМНОЖЕННЯ СОРТУ КАРТОПЛІ АНАТАН

**А. А. Подгасцький\***, д.с.-г.н., професор

**С. М. Горбась\***, к.с.-г.н., ст. викладач

**Л. В. Крючко\***, к.с.-г.н., доцент

**С. Ф. Козар\*\***, к.с.-г.н., с.н.с.

**С. Б. Дімова\*\***, к.с.-г.н.

\*Сумський національний аграрний університет

\*\*Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН

*Викладені результати, які свідчать про ефективність використання мікробіологічних препаратів Бактопасльон і Біогран з розрахунковою їх кількістю та збільшеною вдвічі на поліпшення проростання бульб, одержання рослин від закладених на пророщування бульб (порівняно з контролем перевищення до 2,1 разу), зав'язування насінневих та дрібних бульб (до 3,1 разу), вищу товарність урожаю (до 1,3 разу), уміст крохмалю у бульбах (на 8 %).*

*Ключові слова:* картопля, сорт, мікробні препарати Бактопасльон і Біогран, агрономічні ознаки.

**Постановка проблеми.** У природі знайшло певне поширення симбіотичне співіснування рослин і нижчих організмів. Класичним прикладом викладеного може бути наявність в корінні бобових рослин бульбочкових бактерій, які здатні фіксувати азот повітря. Зважаючи на те, що перехід рослин на етапі *in vitro* – *in vivo* пов'язаний з проявом стресу, який спричиняє значні втрати оздоровленого матеріалу, для підвищення адаптивності пробіркових рослин запропонували використовувати інокуляцію мікроорганізмами. Модифікаційні зміни, що мають місце за вирощування пробіркових рослин: втрата функцій провідної системи, редукція судин ксилеми, відсутність функцій продихів можна усунути змінивши гормональний статус рослин.

У досліджах І. В. Демчук [1] доведена висока ауксинова, цитокінінова і гіберелінова активності культуральної рідини штаму мікробіоти *C. Coehliodes Palliser 3250*. Значну роль у підвищенні життєздатності живців картоплі за мікроклонального розмноження відіграють ендоефітні організми. Вони постачають рослинного партнера мінеральними та органічними компонентами живлення, впливають на розвиток рослин власними гормонами, активують захисну систему протидії несприятливих зовнішніх чинників різної природи. На основі ендоефітів відпрацьовано численні препарати. Одним з них є КЛЕПС<sup>®</sup>, який широко використовується для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, подолання трансплантаційного стресу. Препарат створений у Інституті молекулярної біології та генетики НАН України і вперше занесений до державного Реєстру [2]. Також доведено, що препарати за участю бактерій родів *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Methylobacterium* позитивно впливають на розвиток живців картоплі та на приживлення їх в умовах *post vitro* [3, 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

За своєю природою мікробний препарат Бактопасльон (патент України на корисну модель № 60613 2011 р.) консорціум двох видів бактерій.

Продукти їх діяльності: фітолектин, фізіологічно активні речовини фуксинової та цитокінінової природи після передсадивної бактеризації бульб позитивно впливають на масу бульб, розвиток кореневої системи, а, отже, врожайності [5].

Багатофункціональним є мікробний препарат Біогран. Він позитивно впливає на ріст асиміляційної поверхні, розвиток кореневої системи, що збільшує на 20-35 % використання діючої речовини добрив, має фунгістатичну та фунгіцидну дію. Водночас, препарат не збільшує кількість нітратів у бульбах. З його використанням не лише підвищується врожайність, але й поліпшується структура врожаю [6].

А тому **метою дослідження** було виявити вплив мікробіологічних препаратів на коефіцієнт розмноження бульб сорту Анатан та подальше їх продуктування в умовах парника.

**Вихідний матеріал, методика та умови дослідження.** Сорт картоплі Анатан занесений до державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2014 році. Проте, він займає невеликі площі. Основна причина цього – відсутність насінневого матеріалу. У зв'язку з цим, закладений дослід з систематичного висаджування відділених від бульб рослин з добре сформованою кореневою системою у парник. Для стимуляції утворення паростків, покращення росту і розвитку рослин після відділення від бульб використовували обробку їх препаратами Біогран та Бактопасльон.

Інокулювали бульби, які розміщували в перегної, розчинами препаратів шляхом поливу. Варіанти досліду наступні: 1 – контроль, обробка бульб водою; 2 – обробка бульб розчином 2 мл препарату Бактопасльону розчиненому в 2 л. води; 3 – використання розчину з 4 мл препарату Бактопасльону у 2 л. води; 4. – використання препарату Біогран в концентрації по 5 мл суспензії бактерій і біологічно активних речовин на 2 л. води; 5 – препарат Біогран по 10 мл суспензії бактерій і біологічно активних речовин на 2 л. води; 6 – суміш препаратів: 2 м. препарату Бак-

топасльону та препарату Біогран в концентрації по 5 мл суспензії бактерій і біологічно активних речовин на 2 л води. У кожному з варіантів закладали на пророщування 111 бульб.

За наявності 3-4 справжніх листків рослини відділяли від бульб і висаджували в парник з площею живлення 10 x 10 см. Догляд за рослинами зводився до поливу, захисту від колорадського жука. Урожай збирали окремо від рослин високою до 15 см та 15 см і більше.

**Результати дослідження.** Зважаючи на те, що рослини відділяли від бульб впродовж місяця, у парнику перед збиранням їх висота була неоднаковою, а тому облік урожаю, інші пока-

зники враховували окремо для рослин висотою до 15 см, а також 15 см і більше.

Отримані дані (табл. 1) свідчать про неоднакове проростання бульб залежно від застосування мікробіологічних препаратів. За використання підвищеної дози Бактопасльону (варіант 2) утворення паростків закінчилося раніше, ніж у інших варіантах, а тому рослини висотою до 15 см відсутні. У цілому, порівняно з контролем, кількість рослин 15 см і вище була значно більшою за винятком застосування Біограну з підвищеною концентрацією. Водночас, у цьому варіанті виявилася найбільша кількість рослин з висотою до 15 см.

Таблиця 1

**Уплив мікробіологічних препаратів на пробудження вічок та формування продуктивності**

Варіант	Висота рослин, см	Кількість рослин, шт.	Кількість бульб за фракціями, шт.		Усього бульб, шт.	Маса бульб, г		Маса всіх бульб, г	Середня маса бульб, г		Товарність, %	Продуктивність, г/рослину	Уміст крохмалю, %
			насіenneвих	дрібних		насіenneвих	дрібних		насіenneвих	усіх			
Контроль	до 15 см.	63	0	40	40	0	2500	2500	0	62,5	0	90	12,6
	15 см і більше	72	36	50	86	6700	2900	9600	186,1	111,6	69,8		
1	до 15 см	11	0	22	22	0	520	520	0	23,6	0	87	13,4
	15 см і більше	121	78	130	208	8000	3000	11000	102,6	52,9	72,7		
2	до 15 см	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	13,1
	15 см і більше	158	78	80	158	7045	1046	8091	90,3	51,2	87,1		
3	до 15 см	10	0	7	7	0	145	145	0	20,7	0	75	13,3
	15 см і більше	122	71	103	174	8100	1700	9800	114,1	56,3	82,7		
4	до 15 см	110	20	113	133	1500	2500	4000	75,0	30,1	37,5	71	13,5
	15 см і більше	80	83	46	129	8370	1115	9485	100,8	73,5	88,2		
5	до 15 см	37	0	34	34	0	660	660	0	19,4	0	61	13,6
	15 см і більше	252	118	236	354	11250	5590	16840	95,3	47,6	66,8		

За сумою усіх рослин, практично, відсутня різниця з контролем у варіантів із розрахунковою дозою препаратів. Незначною мірою на пробудження вічок і одержання рослин вплинула обробка Бактопасльоном з витратою препарату 4 мл на 2 л води. Різниця з контролем становила 23 рослини або 17 % від меншої величини. Інше стосувалося варіанту із застосуванням Біограну з витратою препарату по 10 мл на 2 л кожного з компонентів. Кількість рослин, які були пересажені в парник виявилася більшою, ніж у контролі, на 41 %, проте переважаюча частка їх виявилася з висотою до 15 см. Особливо виділився в цьому відношенні варіант з комбінуванням препаратів у рекомендованій кількості. Загальне число одержаних рослин було більшим, ніж у контролі, на 214 %, у тому числі в рослин висотою 15 см і більше – 3,5 рази.

Згідно ДСТУ 4013–2001 «Сортові та посівні якості картоплі насінневої. Технічні умови» [7] до насінневих бульб відносили з найбільшим попе-

речним діаметром, що перевищував 30 мм. Усі інші бульби класифікувалися як дрібні. Отримані дані свідчать, що лише за використання препарату Біогран з підвищеною нормою насінневі бульби зав'язалися у рослин висотою до 15 см.

Встановлена позитивний вплив препаратів на формування в рослин насінневих бульб. Перевагу за проявом показника майже в 2 рази, порівняно з контролем, мали варіанти, де застосовували Бактопасльон та Біогран з підвищеною нормою. Особливо в цьому відношенні виділився варіант 5 – комплексне застосування препаратів. Кількість насінневих бульб у ньому переважала контроль у 3,3 рази.

Залежно від варіанту досліду зав'язувалася різна кількість дрібних бульб. У рослин висотою до 15 см лише у варіанті 4 їх кількість перевищувала контроль у 2,8 разів. Водночас, у варіанті 2 дрібних бульб взагалі не було, а у варіанті 3 їх виявилася лише 7 шт. Особливо позитивно вплинуло на прояв показника використання підвищеної норми

Біограну. У цьому варіанті дрібних бульб зав'язалося більше, ніж у контролі в 2,8 разів.

Зважаючи на те, що в рослин висотою до 15 см насіннєві бульб зав'язалися лише у варіанті із застосуванням підвищеної кількості Біограну, загальна їх число відповідало дрібним бульбам. Інше стосувалося усіх насіннєвих бульб від рослин висотою 15 см і більше. Кожен із варіантів мав перевагу над контролем стосовно прояву показника. Мінімальною (1,5 раз) характеризувалося використання Біограну з підвищеною витратою препарату. Експериментально доведено позитивний вплив на формування бульб застосування обох препаратів. Кількість їх у цьому варіанті, порівняно із контролем, була більшою у 4,1 рази.

За кількістю усіх бульб виявлена перевага кожного з варіантів над контролем. Меншою вона була у варіантах із застосуванням подвійної норми Бактопасльону та розрахункової Біограну, відповідно, 25 і 44 %. Особливо виділився в цьому відношенні варіант із сумісним застосуванням препаратів. Його перевищення контролю становило 3,1 рази.

Виявлена невелика перевага за масою насіннєвих бульб, порівняно з контролем, у рослин 15 см і вище стосовно варіанту за використання підвищеної в два рази кількості Бактопасльону – 5 %. У варіантів 1, 3 і 4 перевищення прояву показника виявилось в межах 20-25 %. Особливо виділився у цьому відношенні варіант 5 – сумісне застосування препаратів. Маса отриманих бульб була більшою, ніж у контролі на 68 %.

Тільки в контролі та варіанті 4 у рослин висотою до 15 см зав'язалося однаково дрібних бульб за масою. Дуже низьке значення показника мало місце у варіанті 3 з розрахунковою кількістю Біограну.

За масою усіх бульб, порівняно з контролем, виділилися два варіанти: із застосуванням вдвічі більшої кількості Біограну та за комбінування препаратів. Перевищення, відповідно, становило 11 і 45 %. Близькі дані до контролю вияв-

лені у варіанта з розрахунковою кількістю Бактопасльону. У інших відмічено значне зниження маси усіх бульб.

Використання мікробіологічних препаратів негативно відбилося на середній масі товарних бульб та однієї. Порівняно з контролем, стосовно першого показника виявлені близькі дані в усіх варіантах. Мінімальний прояв ознаки мав місце у варіанті з використанням підвищеної кількості Бактопасльону – 90,3 г, що майже в два рази менше, ніж у контролі.

Аналогічне викладеному вище стосувалося середньої маси однієї бульби. У рослин висотою до 15 см серед, порівняно з контролем, у варіантів спостерігалось зниження рівня показника в 2,1-3,2 рази. Найнижчий прояв ознаки відмічений у варіанті з комбінованим застосуванням препаратів. Близькі дані отримані в рослин висотою 15 см і більше. Різниця з контролем, залежно від варіантів, становила 2,0-2,3 рази і була найбільшою за використання комбінування препаратів.

Незважаючи на меншу, ніж у контролі, середню масу бульб товарність врожаю за винятком комбінованого застосування препаратів була вища у варіантів, ніж у контролі. Максимальною вона була у варіанті з використанням подвійної кількості Біограну – 88,2 %, а найменшою – 66,8 % за поєднання обробки препаратами. Остання цифра тільки на 3 % менша, ніж у контролі.

Зважаємо, застосування мікробіологічних препаратів сприяло пробудження більшої кількості вічок та утворення рослин, проте вони мали нижчу продуктивність, ніж контрольні. Дані, наведені в таблиці 1 свідчать, що лише застосування Бактопасльону в рекомендованій кількості майже не позначилося на продуктивності рослин. Водночас, збільшення кількості препарату знизило продуктивність в 1,8 разів. Незначною мірою вплинула на прояв показника зміна кількості препарату Біогран, проте комбіноване його застосування з Бактопасльоном негативно вплинуло на продуктивність рослин.

Таблиця 2

**Вплив факторів, які досліджували, на коефіцієнт розмноження рослин сорту Анатан**

Варіант	Висота рослин, см	Кількість висаджено бульб, шт.	Кількість відділених рослин, шт.	Зав'язалось бульб, шт.	Коефіцієнт розмноження
Контроль	до 15 см	111	63	40	0,6
	15 см і більше		72	86	1,2
1	до 15 см	111	11	22	2,0
	15 см і більше		121	208	1,7
2	до 15 см	111	0	0	0
	15 см і більше		158	158	1,0
3	до 15 см	111	10	7	0,7
	15 см і більше		122	174	1,4
4	до 15 см	111	110	133	1,2
	15 см і більше		80	129	1,6
5	до 15 см	111	37	34	0,9
	15 см і більше		252	354	1,4

На підставі отриманих даних можна стверджувати про позитивний вплив препаратів на вміст крохмалю у бульбах. Максимальне значен-

ня показника мало місце у варіанті з одночасною обробкою двома препаратами, що на 1 % більше, ніж у контролі. Різниця становила 8 %.

Одне з основних завдань, яке поставлено для вирішення – добитися якнайбільшого коефіцієнта розмноження сорту Анатан за використання препаратів. Дані таблиці 2 свідчать про відмінності значення показника від висоти рослин, які висаджувалися, варіанту досліду. У рослин висотою до 15 см у контролі коефіцієнт розмноження був дуже низьким – 0,6. Застосування обробки препаратами дозволило підвищити прояв показника. Максимальним він був у варіанті з використанням розрахункової кількості Бактопасльону – 2,0.

Стосовно рослин висотою 15 см і більше значення коефіцієнту розмноження було різним залежно від варіанту досліду. Інтервал його вираження був у межах 1,0-1,7 за значення показника в контролі 1,2. Лише у варіанті із застосуванням Бактопасльону згідно розрахункової кількості коефіцієнт розмноження був нижчим, ніж у контролі.

**Висновки.** Використання мікробіологічних препаратів Бактопасльон і Биогран з розрахунковою їх кількістю та збільшеною вдвічі дозволило в окремих варіантах отримати більшу кількість рослин від закладених на пророщування бульб (до 2,1 разу), насінневих та дрібних бульб (до 3,1 разу), вищу товарність урожаю (до 1,3 разу), уміст крохмалю у бульбах (на 8 %). Водночас, сформовані бульби за середньою масою були менші, ніж у контролі. Використання препаратів дозволило підвищити коефіцієнт розмноження у рослин, які на момент збирання мали висоту до 15 см, також до 70 % у рослин вище 15 см.

**Перспективи подальших досліджень.** Зважаючи на ефективність застосування мікробіологічних препаратів Бактопасльон і Биогран для розмноження нових сортів картоплі, слід визначити додатково вплив на прояв агрономічних ознак додатково підвищеного рівня мінерального живлення.

#### **Список використаної літератури:**

1. Демчук І. В. Властивості клонових ліній сортів картоплі після оздоровлення та культивування *in vitro* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / І. В. Демчук. – К., 2008.–21 с.
2. Козировська Н. О. Ендоефіти / Н. О. Козировська. – К. : LATSK, 2011. – 250 с.
3. Ковальчук М. В. Праймування корисними бактеріями в технологічному процесі клонового мікророзмноження картоплі / М. В. Ковальчук, В. Б. Рязанцев, І. І. Костюк, Н. О. Козировська // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 7. – С. 43-45.
4. Подоліч О. В. Особливості колонізації *in vitro* рослин картоплі бактерією роду *Pseudomonas* sp. ІМБГ163 / О. В. Подоліч, М. В. Ковальчук, Т. Л. Литвиненко // Агроекологічний журнал. – 2005. – № 2. – С. 61-64.
5. Козар С. Ф. Застосування Бактопасльону для підвищення врожайності картоплі / С. Ф. Козар, Т. А. Жеребор // Аграрна наука виробництву. – 2012. – №1.– 36 с.
6. Дімова С. Б. Вплив біопрепаратів на мікробний ценоз ризосфери, урожайність та якість картоплі / С. Б. Дімова // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2005.– Вип. 87. – С. 290-298.
7. Сортові та посівні якості картоплі насінневої : ДСТУ 4013-2001.– К. : Держстандарт України, 2001. – 16 с.

#### **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ РАЗМНОЖЕНИЯ СОРТА КАРТОФЕЛЯ АНАТАН**

**А. А. Подгаєцкий, С. М. Горбась, Л. В. Крючко, С. Ф. Козар, С. Б. Димова**

Изложены результаты исследования, которые свидетельствуют об эффективности использования микробиологических препаратов Бактопаслён, Биогран, используемых согласно расчетного количества и увеличенного в два раза, что улучшило прорастание клубней, получение растений от заложенных на проращивание клубней (превышение по сравнению с контролем до 2,1 раза), завязывание семенных и мелких клубней (до 3,1 раза), более высокую товарность урожая (до 1,3 раза), содержание крахмала (на 8 %).

Ключевые слова: картофель, сорт, микробиологические препараты Бактопаслён и Биогран, агрономические признаки.

#### **FEATURES USE MICROBIAL PREPARATIONS FOR BREEDING VARIETY POTATO ANATAN**

**A. A. Podhaietskyi, S. M. Gorbas', L. V. Kruchko, S. Ph. Kozar, S. B. Dimova**

It is shown the results of the efficiency of microbiological agents and Baktopaslen, Biohran with estimated their number and doubled to improve the germination of tubers obtain plants from germination laid on tubers (compared to control excess 2.1 times), production seed tubers and small (up to 3.1 times) higher marketability of the crop (1.3 times), the starch content in tubers (8%).

Key words: potatoes, variety, and microbial preparations Baktopaslon Biohran, agronomic traits.

Надійшла до редакції: 29.02.2015 р.

Рецензент: Троценко В.І.