

УДК 631.84:551.524:633.491 (477.72)

## ВПЛИВ ФОТОПЕРІОДУ, ТЕМПЕРАТУРИ ТА АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ІНДУКЦІЮ БУЛЬБОУТВОРЕННЯ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

**Ю.О.ЛАВРИНЕНКО** – доктор с.-г. наук, професор

**Г.С.БАЛАШОВА** – кандидат с.-г. наук, ст. н. с.

**О.І.КОТОВА**

**І.І.ПІДКОПАЙ**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Незважаючи на невирішеність багатьох проблем у безвірусному насінництві картоплі і протилежність поглядів теоретиків та практиків, широкомасштабне оздоровлення садивного матеріалу від вірусних хвороб, тим чи іншим методом, залишається першочерговим завданням первинного насінництва, так як на сьогодні немає альтернативного шляху отримання високоякісного насінневого матеріалу картоплі. Попри широке використання та високу ефективність біотехнологічних методів для оздоровлення сортів картоплі та отримання безвірусного вихідного матеріалу в багатьох державах, причини вивільнення рослин від вірусної інфекції не до кінця вивчені. Це один з тих випадків, коли розробка методу, цього широке використання та ефективність у практиці набагато випередили рівень теоретичних знань про механізми, що лежать в його основі.

Однією з невід'ємних складових сучасного насінництва є удосконалення існуючих методів відтворення оригінального насіння шляхом мікроклонального розмноження на поживному середовищі в умовах *in vitro* і вирощування мікробульб [1].

Такий насінневий матеріал на перших етапах його використання відзначається кращою якістю, оскільки під час його продукування синтез вірусного білка в рослинах відбувається повільно, у результаті уповільнюється темп накопичення вірусної інфекції [2, 3, 4]. Разом з тим, враховуючи значну вартість насінневого матеріалу, одержаного шляхом *in vitro*, особливої актуальності набуває визначення оптимальних прийомів розмноження живцевого матеріалу.

**Завдання і методика досліджень.** Для визначення найбільш оптимального режиму бульбоутворення в культурі *in vitro* сорту картоплі Невська нами у 2007-2009 рр. в умовах мікроклональної лабораторії був проведений дослід. На вивчення були поставлені чотири фактори:

## **Зрошуване землеробство**

фактор А - фотоперіоди (10 та 16 годин), фактор В – температурні режими (18-20<sup>0</sup>С та 23-25<sup>0</sup>С), фактор С – норми азоту у розчині (повна норма, половина від норми та без азоту), фактор Д – час перенесення живців (перенесення на 10-й та на 20-й день).

Живці рослин сорту Невська вирощували на повному рідкому поживному середовищі М.-С на фоні фотоперіодів 10 та 16 годин освітлення на добу при температурах 18-20 та 23-25 °С. На 10-й день живці однієї групи переносили з повного поживного розчину на розчин з ½ норми азоту та без азоту. У другій групі рослин поживне середовище змінювали через 20 днів. Фотоперіод та температури зберігалися попередні.

Спостереження за ростом рослин та інтенсивністю бульбоутворення показали, що протягом 3-х років досліджень кількість міжвузлів на фоні різного фотоперіоду різнилися не в значній мірі (табл. 1).

При вивченні температурних режимів протягом дослідного періоду було встановлено, що вони впливали на збільшення кількості міжвузлів лише у перші 20 днів росту та розвитку рослин. Так, при температурі 23-25<sup>0</sup>С кількість міжвузлів була на 17,3% вищою, ніж при температурі 18-20<sup>0</sup>С. Проте, вже на 60-й день культивування рослин цей показник становив лише 11,8%. Висота рослин при підтриманні температурного режиму на рівні 23-25<sup>0</sup>С була на 25,3-28,5% вищою, ніж при підтриманні температури на рівні 18-20<sup>0</sup>С. На 40-й день культивування при температурному режимі 18-20<sup>0</sup>С кількість рослин з мікробульбами становила 23,6%, що було в 4,6 рази вище, ніж при температурі на рівні 23-25<sup>0</sup>С. В цілому за весь період культивування при температурі 18-20<sup>0</sup>С мікробульби сформувалися на 95,7%, а при температурі 23-25<sup>0</sup>С – на 65,8% рослин. Встановлено, що при заміні поживного середовища на 10-й день процес бульбоутворення проходив більш інтенсивно, ніж при заміні його на 20-й день. В цілому мікробульби було сформовано на 78,7 та 82,7% рослин, відповідно.

При перенесенні рослин на 10-й день з повного поживного середовища на середовище із вмістом ½ кількості азоту та середовище без азоту вже на 40-й день культивування зменшувалася висота рослин на 12,5% та 19,7%, а також кількість міжвузлів зменшилась відповідно на 18,4% та 22,4%. На 20-й день перенесення рослин з повного поживного середовища на середовище із вмістом ½ кількості азоту та середовище без азоту на 40-й день культивування, висота рослин зменшувалася на 3,4% та 8,4%, а також кількість міжвузлів – на 5,7% та 9,5%, відповідно. На 60-й день культивування висота рослин на поживному середовищі з половинною нормою азоту була на 6,4% меншою по відношенню до рослин із повною нормою, а на середовищі без азоту – на 9,5%, відповідно. Аналогічним був стан і з кількістю міжвузлів. Проте без застосування азоту та при застосуванні половини його норми за весь період культивування в цілому збільшувалася кількість рослин із мікробульбами на 24,1 та 14,9 відносних відсотків, відповідно.

Таблиця 1 – Вплив рівня азотного живлення, температури та подовженості фотоперіоду на ріст, розвиток рослин картоплі сорту Невська в культурі *in vitro*, середнє за 2007-2009 рр.

Фотоперіод, год.	Температура, °С	Вміст азоту	Показники на день живцювання																			
			20-й						40-й						60-й							
			Висота рос- лин, см	Кількість міквузлів, шт	Кількість рослин з мікробуль- бами, %	Висота ро- слин, см	Кількість міквузлів, шт	Кількість рослин з мікробуль- бами, %	Висота ро- слин, см	Кількість міквузлів, шт	Кількість рослин з мікробуль- бами, %	Висота ро- слин, см	Кількість міквузлів, шт	Кількість рослин з мікробуль- бами, %	Висота ро- слин з мікро- буль-бами, %	Кількість рослин, що утворили мі- кробульби, %						
10	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			3,6	3,2	5,5	5,0	4,5	43,0	5,5	5,8	71,9	95,0	3,7	2,9	1,3	4,4	3,8	21,2	4,7	4,1	42,5	94,5
	18-20	1/2 норми	3,5	3,0	1,7	4,2	3,6	25,4	4,7	4,3	45,4	98,1	4,7	3,7	0,0	6,0	4,8	5,8	6,6	5,8	18,4	52,1
			4,2	3,1	0,7	5,9	4,1	7,5	6,8	5,4	30,5	72,5	4,6	3,5	0,7	5,4	4,2	4,2	6,7	5,7	27,5	88,1
16	18-20	Повна норма, без заміни середовища	3,5	3,2	1,2	5,4	4,9	24,3	6,1	5,8	47,5	92,6	3,1	3,0	0,5	3,7	3,6	13,6	4,4	4,1	40,6	87,5
			2,8	2,6	0,8	3,3	3,3	14,2	3,6	3,7	38,7	97,0	4,6	3,8	0,0	5,9	5,4	5,8	6,5	6,2	74,9	46,4
	1/2 норми	4,2	3,7	0,3	5,5	4,7	7,8	6,2	5,6	23,5	54,2	4,2	3,5	0,0	5,1	4,2	2,0	5,9	5,2	9,4	65,9	
		4,2	3,5	0,0	5,1	4,2	2,0	5,9	5,2	9,4	65,9											

# Зрошуване землеробство

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			заміна середовища на 20-й день культивування									
10	18-20	Повна норма, без заміни середовища	4,1	3,4	4,4	5,5	5,0	39,4	6,2	5,6	73,0	94,3
		½ норми	3,5	3,0	3,4	4,3	4,0	37,1	5,1	4,9	71,5	98,7
		без азоту	3,1	2,8	0,8	4,0	3,5	27,8	4,4	4,5	75,4	98,3
	23-25	Повна норма, без заміни середовища	4,7	3,9	0,0	6,2	5,2	5,6	6,9	6,4	12,1	52,1
		½ норми	4,9	3,8	0,0	6,9	5,2	4,7	7,5	6,0	37,7	79,6
		без азоту	5,2	4,2	0,0	6,7	5,6	2,5	7,6	6,8	25,1	87,6
16	18-20	Повна норма, без заміни середовища	3,9	3,6	1,1	6,0	5,4	16,1	6,2	6,0	52,1	92,7
		½ норми	4,2	3,8	0,0	5,9	5,4	10,9	6,1	5,6	56,1	100,0
		без азоту	4,0	3,6	0,0	5,5	5,0	10,6	6,1	5,7	53,7	99,2
	23-25	Повна норма, без заміни середовища	4,4	3,7	0,0	6,1	5,6	4,4	6,7	6,3	26,2	46,5
		½ норми	4,8	3,7	0,0	6,1	5,3	4,8	6,6	6,0	38,7	69,4
		без азоту	4,8	4,1	0,0	5,9	5,3	6,0	6,4	5,7	39,9	75,3

Аналіз даних свідчить, що при фотоперіоді 16 годин у порівнянні з 10-ти годинним освітленням в середньому збільшувалася маса мікробульби на 17,8%, а маса бульб з однією рослини – на 19,8% (табл. 2). При температурному режимі 18-20<sup>0</sup>С маса середньої мікробульби була на 68,8% вищою, ніж при режимі 23-25<sup>0</sup>С. Теж саме стосується і маси мікробульб на одній рослині. Так при застосуванні температури 18-20<sup>0</sup>С цей показник був в 2,5 рази вищим в порівнянні з температурою 23-25<sup>0</sup>С. При перенесенні культивованих рослин із поживного середовища з повною нормою азоту на середовище з половинною нормою збільшувалася маса середньої мікробульби на 6,9%, а маса мікробульб на одну рослину – на 11,6%. При перенесенні ж на середовище без азоту ці показники збільшувалися на 8,7% та на 23,1% відповідно.

**Таблиця 2 – Вплив умов азотного живлення, дії температур та фотоперіоду на продуктивність рослин картоплі сорту Невська в культурі *in vitro*, 2007-2009 рр.**

№ вар.	Температура, °С	Фотоперіод, год.	Строки заміни середовища	Вміст азоту	Маса середньої мікробульби, г	Маса мікробульб на 1 рослину, шт.	Кількість мікробульб на 1 рослину, шт.
1	18-20	10	10-й день	повна норма	172,7	163,9	0,9
2				½ норми	139,0	133,7	1,0
3				без азоту	160,3	153,8	1,0
4			20-й день	½ норми	204,8	211,8	1,0
5				без азоту	201,3	213,7	1,1
6				16	10-й день	повна норма	226,7
7		½ норми	183,4			152,9	0,8
8		20-й день	без азоту		179,9	174,5	1,0
9			½ норми		247,6	283,2	1,2
10		без азоту	259,0	286,4	1,1		
11	23-25	10	10-й день	повна норма	81,5	48,9	0,5
12				½ норми	89,6	60,0	0,7
13				без азоту	101,8	88,8	0,8
14			20-й день	½ норми	108,4	86,2	0,8
15				без азоту	128,8	115,0	0,9
16				16	10-й день	повна норма	111,1
17		½ норми	139,5			71,4	0,5
18		20-й день	без азоту		107,5	69,4	0,6
19			½ норми		153,2	99,9	0,7
20		без азоту	148,6	111,3	0,7		
НІР 05, мг/роsl.						6,0	

Маса середньої мікробульби та маса мікробульб на одній рослині були більшими при заміні поживного середовища на 20-й день культивування, ніж при заміні на 10-й день на 31,9% та 49,7%, відповідно.

## **Зрошуване землеробство**

Тобто 20 днів культивування повністю задовольняли потребу в азоті і при подальшій вегетації наявність цього елемента не впливала на процес бульбоутворення.

В середньому за три роки досліджень максимальну продуктивність рослин було отримано при сполученні факторів: освітлення 16 годин, температури культивування 18-20<sup>0</sup>С, заміни повного поживного середовища на 20-й день культивування на середовище з ½ норми азоту або без азоту. Маса мікробульб у цих варіантах була 247,6 та 259,0 мг, а маса мікробульб на одній рослині становила 283,2 та 286,4 мг.

**Висновки.** Збільшення продуктивності сорту картоплі Невська в культурі *in vitro* можливо досягти шляхом вирощування живців на фоні 16 годинного освітлення при температурі 18-20<sup>0</sup>С і заміні повного поживного середовища М.-С. на 20-й день на середовище, до складу якого азот не входить або входить у половинній нормі.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Трофимець Л. Н., Бойко В. В. и др. «Биологические методы получения и оценки оздоровления картофеля», -ВО «Агропромиздат»-М, 1989 г.
2. Трофимець Л. Н. Некоторые особенности инфекционного процесса при заражении картофеля вирусами М, S. Y/тр. НИИКХ.-М., 1971 – 244-251 с.
3. Киселев В. Н., Соломина И. П. Современные аспекты семеноводства овощных культур и картофеля / обзор М.С. «Агропромформ». – М., 1990 – 16 с.
4. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на Півдні України. – Херсон, 2002. – 176 с.
5. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. – Немішаєве, 2002. – 183 с.