УДК 631.84:551.524:
633.491 (477.72)
© 2012

Ю.О. Лавриненко,
член-кореспондент НААН
Г.С. Балашова,
кандидат сільськогосподарських наук
О.І. Котова
Інститут зрошуваного землеробства НААН

ВПЛИВ АЗОТНОГО ЖИВЛЕННЯ, ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ І ФОТОПЕРІОДУ НА БУЛЬБОУТВОРЕННЯ КАРТОПЛІ В КУЛЬТУРІ IN VITRO

Наведено результати досліджень з вивчення впливу азотного живлення, температурних режимів та фотоперіоду на інтенсивність бульбоутворення картоплі в культурі in vitro.

Сучасні умови аграрного виробництва потребують прискореного переходу насінництва і розсадництва на безвірусну основу. Технології мікроклонального розмноження рослин у культурі *in vitro* постійно вдосконалюють, що дає змогу отримувати оздоровлений посадковий матеріал багатьох культур [3].

Однією з невід'ємних складових сучасного насінництва картоплі є вдосконалення наявних методів відтворення оригінального селекційного матеріалу способом мікроклонального розмноження на живильному середовищі в умовах *in vitro* і вирощування мікробульб [2].

Оздоровлений біотехнологічними методами насіннєвий матеріал на перших етапах його використання відзначається кращою якістю, оскільки під час його продукування синтез вірусного білка в рослинах затримується, унаслідок чого уповільнюється темп накопичення вірусної інфекції. З урахуванням вартості насіннєвого матеріалу, одержаного в умовах *in vitro*, особливої актуальності набуває вдосконалення способів розмноження посадкового матеріалу [4, 5].

Методика досліджень. Для визначення найбільш оптимального режиму бульбоутворення в культурі *in vitro* сорту картоплі Невська у 2007–2009 рр. в умовах мікроклональної лабораторії було проведено дослід відповідно до загальноприйнятих методик [1, 5]. Вивчали 4 фактори: А — фотоперіоди (10 та 16 год), В — температурні режими (18–20 та 23–25°С), С — норми азоту в розчині (повна норма, половина від норми та без азоту), Д — час перенесення живців (перенесення на 10-й та 20-й дні).

Живці рослин сорту Невська вирощували на повному рідкому живильному середовищі Murashige Skoog (МС) на фоні фотоперіодів 10 та 16 год освітлення на добу за температур 18–20 та 23–25°С. На 10-й день живці однієї групи переносили з повного живильного розчину з умістом азоту 868 мг/л на розчин з 1/2 норми азоту (434 мг/л) та без азоту. У другій групі рослин живильне середовище замінювали через 20 днів. Фотоперіод і температури зберігалися попередні.

Спостереження за ростом рослин та інтенсивністю бульбоутворення показали, що впродовж 3-х років досліджень кількість міжвузлів на фоні різного фотоперіоду різнилася незначною мірою (табл. 1).

Під час вивчення температурних режимів було встановлено, що вони впливали на збільшення кількості міжвузлів лише в перші 20 днів росту та розвитку рослин. Так, за температури 23–25°С кількість міжвузлів була на 17,3% вищою, ніж за температури 18–20°С. Проте вже на 60-й день культивування рослин цей показник становив лише 11,8%. Висота рослин за температурного режиму на рівні 23–25°С була на 25,3–28,5% більшою, ніж за температури 18–20°С. На 40-й день культивування за температурного режиму 18–20°С кількість рослин з мікробульбами становила 23,6%, що в 4,6 раза більше, ніж за температури 23–25°С. Загалом за весь період культивування за температури 18–20°С мікробульби сформувалися на 95,7%, за температури 23–25°С — 65,8% рослин. Установлено, що із заміною живильного середовища на 10-й день процес бульбоутворення відбувався інтенсивніше, ніж при заміні його на 20-й день. У цілому мікробульби було сформовано на 78,7 та 82,7% рослин відповідно.

За перенесення рослин на 10-й день з повного живильного середовища на середовище з умістом 1/2 кількості азоту та середовище без азоту вже на 40-й день культивування висота рослин зменшилася на 12,5 та 19,7%, також зменшилася кількість міжвузлів відповідно на 18,4 та 22,4%. На 20-й день перенесення рослин з повного живильного середовища на середовище з умістом 1/2 кількості азоту та середовище без азоту на 40-й день культивування висота рослин зменшилася на 3,4 та 8,4%, кількість міжвузлів — на 5,7 та 9,5% відповід-

1. Вплив рівня азотного живлення, температури та тривалості фотоперіоду на ріст і розвиток рослин картоплі сорту Невська в культурі in vitro (середнє за 2007–2009 рр.)

Фото-період, год	Температура, °С	Уміст азоту	Показник на день живцювання								Кількість рослин, що утворили мікробульби, %
			20-й			40-й			60-й		
			висота рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	кількість рослин з мікробульбами, %	висота рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	кількість рослин з мікробульбами, %	висота рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	кількість рослин з мікробульбами, %
Заміна середовища на 10-й день культивування											
10	18–20	Повна норма без заміни середовища	3,6	3,2	5,5	5,0	4,5	43,0	5,5	5,8	71,9	95,0
		1/2 норми	3,7	2,9	1,3	4,4	3,8	21,2	4,7	4,1	42,5	94,5
		Без азоту	3,5	3,0	1,7	4,2	3,6	25,4	4,7	4,3	45,4	98,1
	23–25	Повна норма без заміни середовища	4,7	3,7	0,0	6,0	4,8	5,8	6,6	5,8	18,4	52,1
		1/2 норми	4,2	3,1	0,7	5,9	4,1	7,5	6,8	5,4	30,5	72,5
		Без азоту	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
		1/2 норми	3,1	3,0	0,5	3,7	3,6	13,6	4,4	4,1	40,6	87,5
		Без азоту	2,8	2,6	0,8	3,3	3,3	14,2	3,6	3,7	38,7	97,0
	23–25	Повна норма без заміни середовища	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
		Без азоту	4,2	3,5	0,0	5,1	4,2	2,0	5,9	5,2	9,4	65,9
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
		1/2 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
		1/2 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
		1/2 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
		1/2 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

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

Температура, °С	Фотоперіод, год	Строки заміни середовища	Уміст азоту	Маса 1 мікробульби, г	Маса мікробульб на 1-й рослині, мг	Кількість мікробульб на 1-й рослині, шт.
18–20	10	10-й день	Повна норма без заміни середовища	172,7	163,9	0,9
			1/2 норми	139,0	133,7	1,0
			Без азоту	160,3	153,8	1,0
		20-й день	Повна норма без заміни середовища	172,7	163,9	0,9
			1/2 норми	204,8	211,8	1,0
			Без азоту	201,3	213,7	1,1
	16	10-й день	Повна норма без заміни середовища	226,7	227,0	1,0
			1/2 норми	183,4	152,9	0,8
			Без азоту	179,9	174,5	1,0
		20-й день	Повна норма без заміни середовища	226,7	227,0	1,0
			1/2 норми	247,6	283,2	1,2
			Без азоту	259,0	286,4	1,1
23–25	10	10-й день	Повна норма без заміни середовища	81,5	48,9	0,5
			1/2 норми	89,6	60,0	0,7
			Без азоту	101,8	88,8	0,8
		20-й день	Повна норма без заміни середовища	81,5	48,9	0,5
			1/2 норми	108,4	86,2	0,8
			Без азоту	128,8	115,0	0,9
	16	10-й день	Повна норма без заміни середовища	111,1	52,8	0,5
			1/2 норми	139,5	71,4	0,5
			Без азоту	107,5	69,4	0,6
		20-й день	Повна норма без заміни середовища	111,1	52,8	0,5
			1/2 норми	153,2	99,9	0,7
			Без азоту	148,6	111,3	0,7
		НІР $_{05}$, мг/росл.				6,0

но. На 60-й день культивування висота рослин на живильному середовищі з унесенням половинної норми азоту була на 6,4% меншою від висоти рослин на живильному середовищі з повною нормою азоту, а на середовищі без азоту — на 9,5%. Аналогічним був стан і з кількістю міжвузлів. Проте без застосування азоту та з використанням половинної його норми за весь період культивування загалом на 24,1 та 14,9% відповідно збільшувалася кількість рослин із мікробульбами.

Аналіз даних свідчить про те, що за фотоперіоду 16 год порівняно з 10-годинним освітленням у середньому на 17,8% збільшилася маса мікробульби, маса бульб з 1-ї рослини — на 19,8% (табл.2). За температурного режиму 18–20°С маса середньої мікробульби була на 68,8% більшою, ніж за температури 23–25°С. Те саме стосується і маси мікробульб на 1-й рослині. Так, за температури 18–20°С цей показник був у 2,5 раза вищим від показника за температури 23–25°С. За перенесення культивованих рослин із живильного середовища з повною нормою азоту на середовище з половинною нормою маса середньої мікробульби збільшувалася на 6,9%, маса мікробульб на 1-й рослині — 11,6%.

З перенесенням на середовище без азоту ці показники збільшувалися на 8,7 та 23,1% відповідно.

Маса середньої мікробульби та маса мікробульб на 1-й рослині були більшими при заміні

живильного середовища на 20-й день культивування, ніж при заміні на 10-й день на 31,9 та 49,7% відповідно. Тобто за 20 днів культивування повністю задовольнили потребу в азоті, і за подальшої вегетації наявність цього елемента не впливала на процес бульбоутворення.

У середньому за 3 роки досліджень максимальну продуктивність рослин було отримано за поєднання таких факторів: освітлення — 16 год, температури культивування — 18–20°С, заміни повного живильного середовища на 20-й день культивування на середовище з 1/2 норми азоту чи без азоту. Маса мікробульб у цих варіантах становила 247,6 та 259 мг, маса мікробульб на 1-й рослині —283,2 та 286,4 мг.

Висновки

Збільшення продуктивності посадкового матеріалу картоплі в культурі in vitro можна досягти вирощуванням живців на фоні 16-годинного освітлення за температури 18–20°С і заміною повного живильного середовища МС на 20-й день на середовище, до складу якого азот не входить або входить у половинній нормі.

Бібліографія

1. *Биотехнологические* методы получения и оценки оздоровленного картофеля/Л.Н. Трофимец, В.Б. Бойко, Т.В. Зейрук и др. — М.: ВО «Агропромиздат», 1988. — 37 с.

2. *Бугаєва І.П., Сніговий В.С.* Культура картоплі на півдні України. — Херсон: Айлант, 2002. — 176 с.

3. *Григорюк І.П., Мельничук М.Д., Клюваденко А.А., Бундук Ю.М.* Методологічні підходи щодо мікроклонального розмноження айви звичайної// Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 2. — С. 30–33.

4. *Киселев В.Н., Соломина И.П.* Современные аспекты семеноводства овощных культур и картофеля/М.: Агропроминформ, 1990. — 16 с.

5. *Методичні* рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею/В.С. Куценко, А.А. Осипчук, А.А. Подгаєцький та ін. — Немішаєве, 2002. — 183 с.