



бувальні станції у всіх ґрунтово-кліматичних зонах і підзонах, оскільки картопля є одною з найважливіших споживчих культур.

2. Вітчизняним науково-дослідним селекційним установам важко конкурувати з іноземними фірмами, не маючи для цього ні державної підтримки, ні належних умов за сучасними вимогами науки.

Література:

1. Методи визначення показників якості продукції рослинництва // Методика державного випробування сортів сільськогосподарських культур / Держ. служба з охорони прав на сорти рослин; Україн. ін-т експертизи сортів рослин. – [2 вид.]. – К.: Арефа, 2000. – Вип. 7. – 152 с.
2. Методика проведення експертизи сортів картоплі (*Solanum tuberosum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / Держ. служба з охорони прав на сорти рослин; Україн. ін-т експертизи сортів рослин. – К.: Арефа, 2000. – 152 с.
3. Закон України “Про охорону прав на сорти рослин” // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 23, ст.163.
4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2012 рік. – К.: ТОВ «Алефа», 2012. – 300 с.
5. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2012 році. – К.: ТОВ «Алефа», 2012. – 340 с.

Проведены исследования по квалификационной экспертизе сортов картофеля на пригодность к распространению. Приведена динамика поступления заявок по годам на изучение в сортоиспытании. Показано количественное распределение сортов картофеля, которые занесены в Государственный реестр сортов растений, пригодных к распространению в Украине по рекомендуемым зонам выращивания, происхождению и группе спелости.

Studies of the qualifying examination potato varieties for suitability for distribution. Present dynamics applications received in years to study in strain testing. Displayed quantitative distribution of potato varieties that are listed in the State Register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine and recommended areas of cultivation, origin and maturity group.

УДК 635.21: 631.811.98

Рязанцев В.Б., кандидат с.-г. наук

Рязанцев М.В., аспірант

Костюк І.І., старший науковий співробітник

Інститут картоплярства НААН

РЕГУЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНОГО СПОКОЮ МІНІБУЛЬБ ОЗДОРОВЛЕНОЇ КАРТОПЛІ ЗА ЦІЛОРІЧНОГО ЇХ ВИРОБНИЦТВА В ШТУЧНИХ УМОВАХ

Висвітлено результати наукового дослідження комплексного впливу регуляторів росту, вологості та температури повітря на процес проростання свіжозібраних оздоровлених мінібульб. Визначено оптимальні параметри, за яких пробуджується максимальна кількість мінібульб в короткий термін. Розроблений метод забезпечує прискорене проростання 99 % мінібульб за 15 діб з високими показниками життєздатності і продуктивності.

Ключові слова: картопля, оздоровлені мінібульби, регулятори росту, стан спокою, пробудження



Мінібульби знайшли своє місце в системах виробництва садивного матеріалу в усьому світі, оскільки вони створюють міст між біотехнологічним методом оздоровлення картоплі та галуззю насінництва. Мінібульби є більш надійними, ніж будь-які мікробульби або пробіркові рослини: їх просто зберігати, легко висаджувати механічним способом, вони мають вищий потенціал продуктивності. Використання мінібульб скорочує цикл виробництва еліти картоплі шляхом нагромадження значних партій оздоровленого матеріалу упродовж року та вищого коефіцієнту розмноження за рахунок переходу з теплиць в поле. Трьохрічна схема отримання еліти картоплі здійснюється так: 1-й рік – садіння мінібульб в полі за умов просторової ізоляції від джерел вірусної інфекції (супер-супереліта), 2-й рік – супереліта, 3-й рік – еліта [1].

Проте за цілорічного виробництва в штучних умовах частина мінібульб, зібраних в зимово-весняний період не встигає прорости до часу садіння, оскільки знаходиться в фізіологічному стані спокою, коли припиняється ріст меристемних тканин, знижується дихання і обмін речовин. Відомо, що процес виходу оздоровлених мінібульб зі стану спокою більш тривалий порівняно із звичайними бульбами [2]. Також відомо, що у більшості сортів польові бульби не проростають понад два місяці. Як правило, у пізньостиглих сортів картоплі цей стан більш тривалий, ніж у ранніх, однак в усіх групах стиглості є сорти з короткими та довгими періодами спокою. Тривалість періоду спокою залежить від сорту, метеоумов вирощування, типу ґрунту, температури зберігання, загальної суми температур, отриманої бульбами від початку бульбоутворення та впродовж зберігання [3].

Вважають, що стан спокою бульб, головним чином, викликається накопиченням інгібіторів проростання, таких як абсцизова кислота. Для переривання спокою необхідне зниження вмісту інгібітору проростання шляхом підвищення кількості гібереліну, який є його антагоністом. Найімовірніше, вихід зі стану спокою у картоплі здійснюється як новим синтезом життєво необхідних речовин, так і інактивацією природних інгібіторів ростових процесів [4]. Через це для швидкого пробудження свіжозібраних бульб картоплі їх обробляють стимуляторами. В промислових масштабах застосовують гіберелову кислоту, ріндіт, брометан та сірковуглець. Разом з тим, розпад інгібіторів проростання тісно пов'язаний з інтенсивністю дихання, усі заходи, що сприяють підвищенню інтенсивності дихання, скорочують період спокою [5].

Очевидно, що при застосуванні регуляторів росту в різних регульованих штучних умовах необхідна оцінка їх фізіологічної активності за показниками схожості мінібульб оздоровленої картоплі в полі, та врожайних властивостей. На сьогодні ці проблеми недостатньо досліджені.

Мета досліджень – встановити вплив різних температурних режимів, вологості повітря та регуляторів росту на подолання спокою мінібульб після збору врожаю та розробити більш ефективний метод підготовки їх до садіння.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили в Інституті картоплярства НААН упродовж 2010–2012 рр. в лабораторії та на ділянці поля з краплинним зрошенням. Мінібульби отримували в лабораторних контрольованих умовах шляхом укорінення живців рослин *in vitro* в вологій камері в перліті. До мінерального субстрату додавали солі за прописом Мурасіге-Скуга [6] та 3 мг/л азотнокислого срібла для попередження розвитку мікрофлори [7]. Температуру повітря підтримували в межах 17-19 °С. В якості джерела світла використовували металогалогенні лампи ДРИ-1000-6 за 16-годинного освітлення в 5-6 клк і розподілом світла 200 Вт/м².

Мінібульби, менші 1 г, 1-3 г та більші 3 г сорту Тирас по 100 одиниць кожної фракції пробуджували природним шляхом та за допомогою регуляторів росту: гібереліну GA₃ – 5 мг/л, бурштинової кислоти – 20 мг/л, роданистого калію – 10 г/л, тіокарбаміду – 10 г/л з експозицією 1 хв [4]. Інкубацію проводили за чотирьох комбінацій вологості повітря та температури: 1) 98+1 % і 20+1 °С, 2) 98+1 % і 15+1 °С, 3) 94+1 % і 20+1 °С, 4) 94+1 % і 15+1 °С. Повітря змінювали щоднини. При появі проростків мінібульби закладали в холодильник і зберігали до садіння за температури 3-5 °С. Обліки проводили кожні 5 діб.

Зважаючи на те, що за ступенем впливу на організм деякі препарати відносяться до речовин 2-го класу небезпеки, при роботі з ними дотримувалися вимог техніки безпеки: застосовували засоби індивідуального захисту, а приміщення, в яких виконували роботу з препаратами, обладнували загальною приточно-витяжною вентиляцією. Готували розчини з препаратів у витяжній шафі.

В польових дослідженнях визначали вплив природного та штучного пробудження мінібульб на урожайність насаджень, вихід бульб та їх структурний склад. В ґрунт висаджували мінібульби масою 1-3 г (рис. 1) на глибину 3-4 см спеціальною саджалкою [8] за схемою 70x20, що відповідає густоті 72 тис. га. Площа ділянки 25 м² в трьохразовій повторності. Ґрунт дерново-підзолистий супіщаний. Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту (0-20 см) наступна: вміст гумусу – 1,3-1,5 %; рН сольової витяжки – 4,6-5,7; гідролітична кислотність – 1,6-2,2 мг-екв./100 г ґрунту; легкогідролізованого азоту – 6,3-9,5; рухомого фосфору – 8,8-15,1; обмінного калію – 6,9-9,3 мг/100 г ґрунту.

Одночасно з садінням мінібульб локально вносили мінеральне добриво “Кропкер” з вмістом NPK (10-10-20+мікроелементи) в розрахунку N₅₀P₅₀K₁₀₀ на глибину 8-10 см на відстані 5-6 см від мінібульб,



Рис. 1.

Пробуджені за допомогою регуляторів росту мінібульби, придатні для механізованого садіння в полі

через 7-10 діб після садіння підживлювали карбамідом N_{15} за допомогою краплинного зрошення. Технологія вирощування загальноприйнята для насінницьких насаджень.

Статистичну обробку даних проводили однофакторним дисперсійним аналізом в програмі Microsoft Excel 2003.

Результати досліджень та їх обговорення. При пробудженні мінібульб природним шляхом за вологос-

ті 98 % та температури 20 °C без регуляторів росту проростки з'явилися на 40 добу, при замочуванні в регуляторах росту мінібульби проростали за 15 діб. При зниженні температури до 15 °C затримувалося проростання мінібульб на 5 діб. В разі зниження вологості на 4% мінібульби проростали на 15 діб пізніше без застосування регуляторів росту і на 10 діб – при обробці препаратами. При одночасному зниженні вологості до 94% і температури до 15 °C за природного проростання подовжується період спокою до 65 діб, а при застосуванні регуляторів росту мінібульби проростають за 30 діб. Розмір мінібульб на термін пробудження не впливає, проте вихід життєздатних мінібульб знижується із зменшенням їх розміру. Зокрема пророслих мінібульб, більших 3 г та 1-3 г отримали 98-99 % за обох способів пробудження, тоді як менших 1 г при природному пробудженні було 94 % і при штучному – 91 %. Цей процес посилюється при зниженні вологості повітря та при штучному пробудженні (табл. 1).

В зв'язку з тим, що дрібні мінібульби мають більше співвідношення площі поверхні до маси, ніж крупніші, вони швидше втрачають вологу при недостатній вологості середовища для пробудження. Так, при зниженні вологості повітря до 94 % за природного пробудження без регуляторів росту кількість мінібульб, менших 1 г, що втратили вологу, зів'яли і не проросли, становила від 13 % до 15 % залежно від температури. При цій же вологості зі штучним пробудженням непророслих мінібульб, менших 1 г було 24-25 %. Із зростанням маси від 1 до 3 г кількість в'ялих мінібульб

Таблиця 1

Вплив умов і способів пробудження на тривалість стану спокою мінібульб та їх пробудження, сорт Тирас
(середнє за 2011–2012 рр.)

Способи пробудження	Маса мінібульб, г	Параметри умов пробудження: $\frac{\text{вологість повітря, \%}}{\text{температура, } ^\circ\text{C}}$							
		$\frac{98+1}{20+1}$	$\frac{98+1}{15+1}$	$\frac{94+1}{20+1}$	$\frac{94+1}{15+1}$	$\frac{98+1}{20+1}$	$\frac{98+1}{15+1}$	$\frac{94+1}{20+1}$	$\frac{94+1}{15+1}$
		Кількість діб від збирання до проростання				Вихід пророслих мінібульб, %			
Природний	<1	40	45	55	65	94	93	87	85
	1- 3	40	45	55	65	98	97	95	92
	>3	40	45	55	65	99	98	96	95
За допомогою регуляторів росту	<1	15	20	25	30	91	92	75	76
	1- 3	15	20	25	30	99	98	89	88
	>3	15	20	25	30	99	99	94	95

Вплив на життєздатність мінібульб різних умов та способів пробудження, сорт Тирас
(середнє за 2011–2012 рр.)

Способи пробудження	Маса мінібульб, г	Кількість зів'ялих, непророслих мінібульб, %			
		Параметри умов пробудження : $\frac{\text{вологість повітря, \%}}{\text{температура, } ^\circ\text{C}}$			
		$\frac{98+1}{20+1}$	$\frac{98+1}{15+1}$	$\frac{94+1}{20+1}$	$\frac{94+1}{15+1}$
Природний	<1	6	7	13	15
	1- 3	2	3	5	8
	>3	1	3	4	5
За допомогою регуляторів росту	<1	9	8	25	24
	1- 3	1	2	11	12
	>3	1	1	6	5

становила від 5 до 12 %, найменше реагували на зниження вологості та спосіб пробудження мінібульби з масою понад 3 г (4-5 % зів'ялих) (табл. 2).

Отже в ході пробудження мінібульб встановлено, що за рівнем впливу досліджувані чинники розподіляються так: регулятори росту більш ніж у два з половиною рази прискорюють темпи проходження стану спокою, вологість повітря – до 33 % та температура – до 15 %. Основним лімітуючим чинником, який визначає збереження життєздатності, є рівень вологості повітря в штучно створених умовах.

Таким чином, для швидкого пробудження мінібульб доцільно застосовувати регулятори росту: гіберелін GA₃ – 5 мг/л, бурштинову кислоту – 20 мг/л, роданистий калій – 10 г/л, тіокарбамід – 10 г/л. Після

замочування мінібульб упродовж 1 хв і просушування, їх пророщують за оптимальних умов: вологість повітря 98+1 %, температура 20+1 °C та постійна зміна повітря – один раз на годину.

При садінні мінібульб сорту Тирас в полі встановлено, що прискорене їх пробудження регуляторами росту істотно не знижує урожайності насаджень при вирощуванні на краплинному зрошенні. Так, урожайність в 2011 році становила 30,6 т/га, в 2012 році – 37,8 т/га, а за природного пробудження відповідно 32,4 т/га та 39,2 т/га. Проте нижча схожість від 2 до 4 % знизилася вихід бульб від 8 до 9 % і збір складав в 2011 р. 367 тис./га, в 2012 р. – 382 тис./га. Урожай частково компенсувався за рахунок збільшення маси бульб (табл. 3).

Таблиця 3

Залежність продуктивності насаджень оздоровленої картоплі від способу підготовки мінібульб до садіння, сорт Тирас

Варіанти	Способи пробудження	Схожість, тис. шт./га, (% від висаджених мінібульб)		Урожайність, т/га		Вихід бульб, тис. шт./га		Середня маса бульби, г	
		2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
1	Природний	69 (96)	71(98)	32,4	39,2	399	405	81	97
2	Штучний	65 (90)	69(96)	30,6	37,8	367	382	83	99
НІР ₀₅				1,9	1,6				



Висновок. В цілорічному циклі одержання оздоровлених мінібульб для прискореного їх пробудження доцільно застосовувати регулятори росту: гіберелін GA₃ – 5 мг/л, бурштинову кислоту – 20 мг/л, роданисний калій – 10 г/л, тіокарбамід – 10 г/л. Урожайність насаджень, сформованих штучно пробудженими мінібульбами, не знижується порівняно з насадженнями без застосування регуляторів росту. Підтримання вологості повітря на рівні 98+1 %, температури 20+1 °C та зміни повітря один раз на годину забезпечує

пробудження 99 % мінібульб за 15 діб. Зниження вологості повітря негативно впливає на строки проходження стану спокою та вихід життєздатних мінібульб. Більші за масою мінібульби в меншій мірі піддаються впливу низької вологості повітря та регуляторів росту.

Перспективи подальших досліджень. Буде досліджено і визначено найбільш ефективні технічні засоби по забезпеченню стабільної роботи в оптимальних параметрах модуля для пробудження мінібульб.

Література:

1. Верменко Ю.Я. Перспективи розвитку насінництва картоплі в Україні / Ю.Я. Верменко // Картоплярство України. – 2010. – № 3-4. – С. 29-35.
2. Kulen O. Gibberellic Acid and Ethephon Alter Potato Minituber Bud Dormancy and Improve Seed Tuber Yield / [O. Kulen, C. Stushnoff, R. Davidson, D.G. Holm] // American journal of potato research. – 2011. – V. 88. – P. 167-174.
3. Пшеченков К.А. Технологии хранения картофеля / [К.А. Пшеченков, В.Н. Зейрук, С.Н. Еланский, С.В. Мальцев]. – М.: Картофелевод, 2007. – 192 с.
4. Бойко М.С. Двоврожайна культура картоплі на зрошенні / М.С. Бойко. – Одеса: Маяк, 1976. – 136 с.
5. Rehman F. Dormancy breaking and effects on tuber yield of potato subjected to various chemicals and growth regulators under greenhouse conditions / F. Rehman, S.K. Lee, H.S. Kim et al. // Biol. Sci. – 2001. – № 1. – P. 818-820.
6. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // Pheiol. Plant. – 1962. – V. 15. – P. 473-497.
7. Пат. 71713 А Україна, МПК (2006) А01G 31/00. Спосіб виробництва оздоровленого насінневого матеріалу картоплі / В.Б. Рязанцев, Ю.Я. Верменко, В.В. Кононученко, І.І. Костюк, В.В. Мацкевич, В.Й. Кучко, Г.Б. Моргалюк; заявник і патентовласник Ін-т картоплярства УААН. – № 2003098263; заявл. 05.09.03; опубл. 15.12.04, Бюл. № 12.
8. Пат. 70583 Україна, МПК (2012.01) А01С 9/00. Ложково-дисконий садильний апарат / А.А. Бондарчук, В.Б. Рязанцев, М.В. Рязанцев, І.Х. Мороз, А.О. Рожнятовський; заявник і патентовласник Ін-т картоплярства НААН. – № 201107293; заявл. 09.06.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12.

Отражены результаты научного исследования комплексного влияния регуляторов роста, влажности и температуры воздуха на процесс прорастания свежесобранных оздоровленных миниклубней. Определены оптимальные параметры, при которых пробуждается максимальное количество миниклубней в короткий срок. Разработанный метод обеспечивает ускоренное прорастание 99 % миниклубней за 15 суток с высокими показателями жизнеспособности и продуктивности.

Deals with the results of scientific research combined effect of growth regulators, humidity and air temperature on the process of germination of freshly healed minibulb. The optimum parameters under which awakens maximum minibulb in the short term. The developed method provides rapid germination 99% minibulb 15 days with high levels of sustainability and performance.