

СЕЛЕКЦІЯ, НАСІННИЦТВО

УДК 631.53.0:633.491:631.811.98

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.14>

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ ТА СТРОКУ ЗАМІНИ ЖИВИЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА НА ІНДУКЦІЮ БУЛЬБОУТВОРЕННЯ КАРТОПЛІ В УМОВАХ *IN VITRO*

БАЛАШОВА Г.С. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-7023-621X>

КОТОВА О.І. – науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-8970-5071>

ЮЗЮК С.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0001-8761-642X>

КОТОВ Б.С. – аспірант

<https://orcid.org/0000-0003-2369-7288>

Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

ШЕПЕЛЬ А.В. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-9955-4569>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. Галузь насінництва картоплі (*Solanum tuberosum* L.) основана на використанні комплексу генетичних, агротехнічних, фітопатологічних знань, методів лабораторних досліджень під час вирощування вихідного матеріалу [1].

На півдні України насінництво даної культури базується на оздоровленій основі. У зв'язку з вегетативним розмноженням картоплі на неї впливають ґрунтові, кліматичні, фітосанітарні фактори, які можуть значно знижувати продуктивність насінневих бульб. Особливої шкоди завдають виробництву вірусні, бактеріальні та грибні хвороби, а жорсткі погодні умови степової зони (високі температури повітря і ґрунту, низька вологість, часті суховії) лише пришвидшують процес виродження, тому сортооновлення в регіоні рекомендовано проводити через кожні 1–2 роки [2–4].

Отже, оздоровлення, захист та підтримання у здоровому стані насінневого матеріалу картоплі від вищезазначених негативних факторів впливу – складова частина насінництва цієї культури.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ефективність культивування рослин *in vitro* в контрольованих умовах на штучних поживних середовищах залежить від багатьох факторів (інтенсивність освітлення, рівень рН, температурний та світловий режими та ін.) [4–7].

Важливим фактором впливу є й живильні середовища, склад яких (мікро- та макросолі, ріст-регулятори, вітаміни та інші речовини) обов'язково повинен відповідати фізіологічним особливостям культивованих рослин [8–11].

Бурштинова кислота ($C_4H_6O_4$), яка входить до складу живильного середовища як регулятор росту рослин *in vitro*, є стресовим адаптогеном. Вона допомагає рослинам легше і швидше переносити стрес після пересадки або культивування в несприятливих умовах навколишнього середовища, здатна відновити процеси життєдіяльності рослини в найкоротші терміни, зміцнити, збільшити опір хворобам. Сприяє підвищенню рівня врожайності завдяки збільшенню кількості хлорофілу, що стимулює процес фотосинтезу та прискорює розвиток рослини [12].

Мета. Визначити оптимальний режим культивування картоплі *in vitro* сорту Явір залежно від складу та строку заміни живильного середовища задля збільшення виходу оздоровленого насінневого матеріалу.

Матеріали та методика досліджень. Для визначення найбільш оптимального режиму бульбоютворення картоплі сорту Явір у культурі *in vitro* в умовах мікроклональної лабораторії був проведений дослід відповідно до загальноприйнятих методик [13–17]. Досліджувались два фактори: різна концентрація бурштинової кислоти в живильному середовищі (1,0; 1,5; та 2,0 мг/л) та заміна живильного середовища на 20-й день культивування.

Результати досліджень. На 20-й день спостережень висота рослин середньостиглого сорту Явір була вищою за вирощування на живильному середовищі з повним циклом культивування і становила 4,5 проти 4,3 см унаслідок заміни живильного середовища на 20-й день культивування, кількість міжвузлів була однаковою і становила по 3,9 шт. (табл. 1).

Таблиця 1 – Вплив заміни живильного середовища та регулятора росту на інтенсивність бульбоутворення картоплі *in vitro* середньостиглого сорту Явір

Заміна живильного середовища (фактор А)	Вміст бурштинової кислоти, мг/л (Фактор В)	На день культивування								
		20-й				40-й			60-й	
		висота рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	рослини, що утворили, %		приріст висоти рослин, см	кількість міжвузлів, шт.	рослини, що утворили, %		
столони	Мікро-бульби			столони	Мікро-бульби			Мікро-бульби		
Повний цикл культивування	0	5,9	4,3	96,0	4,0	0,43	5,0	31,7	70,3	82,3
	1,0	3,1	3,0	74,7	25,3	0,37	3,4	15,3	90,7	98,0
	1,5	4,1	3,9	92,0	8,0	0,30	4,3	23,3	79,0	81,3
	2,0	4,8	4,3	85,7	14,3	0,37	3,5	20,7	80,3	82,3
Заміна живильного середовища на 20-й день культивування	1,0	3,1	3,2	69,3	31,3	0,13	5,0	24,3	81,0	82,3
	1,5	5,3	4,5	85,0	15,0	0,20	4,4	12,7	99,7	100,0
	2,0	4,4	4,0	79,0	21,0	0,27	3,5	20,3	86,7	87,7
НІР ₀₅	А	0,2	0,2	1,2	1,6	-	0,2	2,5	4,7	4,9
	В	0,4	0,3	3,1	3,2	-	0,3	4,7	6,6	5,8

Внаслідок додавання бурштинової кислоти висота рослин на 20-й день спостережень становила 3,1; 4,7 та 4,6 см (концентрація стимулятора 1,0; 1,5; 2,0 мг/л відповідно). Без вмісту бурштинової кислоти висота становила 5,9 см. Кількість міжвузлів – 3,1; 4,2; 4,2 та 4,3 шт. відповідно.

Приріст висоти рослин на 40-й день досліджень у разі повного циклу живильного середовища в 1,9 разів був вищий, ніж при його заміні на 20-й день, а кількість міжвузлів становила по 4,3 шт. У разі концентрації бурштинової кислоти 1,0 та 1,5 мг/л – приріст висоти рослин по 0,25 см проти 0,43 см та 0,32 см без додавання стимулятора та за його вмісту 2,0 мг/л відповідно. Індукція бульбоутворення була значно вищою у разі заміни живильного середовища на 20-й день і становила 89,1% проти 80,1% за повного циклу культивування. Найвищий відсоток бульбоутворення зафіксовано під час концентрації стимулятора 1,5 мг/л – 89,4%, проти 70,3; 85,9 та 83,5% (концентрація бурштинової кислоти 0,0; 1,0 та 2,0 мг/л).

На 60-й день спостережень було утворено майже однакову кількість мікробульб, як за повного циклу культивування, так і в разі заміни живильного середовища на 20-й день – 86,0 та

90,0%. За вмісту стимулятора 1,0 та 1,5 мг/л утворено однакову кількість мікробульб – 90,2 та 90,7% проти 82,3 та 85,0% за вмісту стимулятора 0,0 та 2,0 мг/л відповідно.

На 80-й день культивування заміна живильного середовища не впливала на показники бульбоутворення. Відсотки бульбоутворення становили 93,6 та 94,7 (повний цикл культивування та заміна живильного середовища на 20-й день відповідно). Кращий показник бульбоутворення отримано за вмісту бурштинової кислоти 2,0 мг/л – 101,4%. Внаслідок додавання стимулятора з концентрацією 1,0 та 1,5 мг/л отримана значно менша кількість мікробульб – 91,5 та 92,0% відповідно, а без вмісту стимулятора – 88,7% (табл. 2).

Маса середньої мікробульби та маса мікробульб на 1 рослину значно вища за повного циклу культивування – 454,7 та 428,2 мг проти 385,9 та 373,3 мг відповідно, в разі заміни живильного середовища на 20-й день. За вмісту бурштинової кислоти 0,0; 1,0; 1,5 та 2,0 мг/л маса середньої мікробульби становила 436,5; 411,8; 411,6 та 446,7 мг відповідно; маса мікробульб на 1 рослину – 385,7; 385,5; 382,1 та 455,9 мг відповідно.

Таблиця 2 – Продуктивність картоплі середньостиглого сорту Явір залежно від заміни живильного середовища та регулятора росту в умовах *in vitro*

Заміна живильного середовища (Фактор А)	Вміст бурштинової кислоти, мг/л (Фактор В)	Маса середньої мікробульби, мг	Маса мікробульби на 1 рослину, мг	Вихід мікробульб, %
Повний цикл культивування	0	436,5	385,7	88,7
	1,0	506,9	508,6	101,3
	1,5	394,4	324,5	81,7
	2,0	481,0	493,8	102,7
Заміна живильного середовища на 20-й день культивування	1,0	316,6	262,4	81,7
	1,5	428,8	439,6	102,3
	2,0	412,3	418,0	100,0
НІР ₀₅	А	13,7	19,1	3,1
	В	36,3	44,9	6,6

Висновки. У середньому за три роки спостережень кращими виявились варіанти вирощування сорту Явір за повного циклу культивування на рідкому живильному середовищі із вмістом бурштинової кислоти 1,0 та 2,0 мг/л. Так, маса середньої мікробульби, відповідно, становила 506,9 і 481,0 мг; маса мікробульб на 1 рослину – 508,6 і 493,8 мг, а інтенсивність бульбоутворення – 101,3 і 102,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Бондарчук А.А. Наукове забезпечення виробництва картоплі в Україні. *Картоплярство*. 2004. № 33. С. 3–9.
2. Балашова Г.С. Насінництво картоплі за двоврожайної культури в умовах Степу України. *Картоплярство*. 2012. № 41. С. 64–69.
3. Бугаєва І.П., Сніговий В.С. Культура картоплі на півдні України : монографія. Херсон : Видавництво ХДПУ, 2002. 176 с.
4. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин : монографія. Київ : Наук. думка, 2005. 271 с.
5. Aksenova M.P. et al. Interaction between day length and phytohormones in the control of potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization in the *in vitro* culture. *Russian Journal of Plant Physiology*. 2009. V. 56 (4). P. 454–461.
6. Балашова Г.С. Влияние температуры, фотопериода и концентрации микросолей в питательной среде на продуктивность картофеля в культуре *in vitro*. *Молодой ученый*. 2015. № 14. С. 675–678.
7. Mahmoud O., Nazarian F., Struik P.C. Effects of temperature fluctuation during *in vitro* phase on *in vitro* microtuber production in different cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant cell, tissue and organ culture (PCTOC)*. 2009. V. 98 (2). P. 213–2018.
8. Shambhu P.D., Lim H.T. Microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.) as Influenced by supplementary nutrients, plant growth regulators, and *in vitro* culture conditions. *Potato Research*. 2012. Vol. 55 (2). P. 97–108.
9. Khalil M. M. et al. Growth Improvement of Potato Plants Produced from Tissue Culture. *Middle East Journal of Agriculture Research*. 2016. V. 5 (4). P. 666–671.
10. Рябцева Т.В., Куликова В.И., Ходаева В.П. Оценка питательных сред при размножении сор-

тов картофеля *in vitro*. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2017. № 12 (66). С. 134–137.

11. Gülsün E.V. et al. *In vitro* micro tuber formation in potato (*Solanum tuberosum* L.): is there any Relation between Methyl Jasmonate, Sugars, and Explants. *International Journal of Biotech Trends and Technology*. 2018. V. 8 (1). P. 1–8.

12. Гізбуллін Н.Г. та ін. Бурштинова кислота – ефективний регулятор росту рослин. *Цукрові буряки*. 2009. № 2. С. 4–5.

13. Вожегова Р. А. та ін. Оздоровлення картоплі в культурі *in vitro*: науково-методичні рекомендації. Херсон, 2013. 20 с.

14. Куценко В.С. та ін. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею. Немішаєве, 2002. 183 с.

15. Трофимец Л.Н. Биотехнология в картофелеводстве. Москва, 1989. 45 с.

16. Оптимизация приемов оздоровления, размножения и защиты семенного картофеля от вирусной инфекции : метод. указания. Минск, 1996. 16 с.

17. Вожегова Р.А. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон, 2014. 286 с.

REFERENCES:

1. Bondarchuk, A.A. (2004). *Naukove zabezpechennia vyrobnytstva kartopli v Ukraini [Scientific support for potato production in Ukraine]*. *Kartopliarstvo*, 33, 3-9 [in Ukrainian].
2. Balashova, H.S. (2012). *Nasinnystvo kartopli za dvovrozhainoi kultury v umovakh Stepu Ukrainy [Seed production of potatoes in a double-crop culture under the conditions of the Ukrainian Steppe]*. *Kartopliarstvo – Potatoes*, 41, 64-69 [in Ukrainian].
3. Buhaieva, I.P. & Snihovyi, V.S. (2002). *Kultura kartopli na pivdni Ukrainy [Culture of potato in the south of Ukraine]*. Kherson: Kherson State Pedagogical University [in Ukrainian].
4. Kushnir, G.P. & Sarnatska, V.V. (2005). *Mikroklonalne rozmnozhennia roslyn [Microclonal propagation of plants]*. Kiev: Naukova dumka [in Ukrainian].
5. Aksenova, M.P., Konstantinova, T. N., Lozhnikova, V.N., Golyanovskaya, S.A., & Sergeeva, L.I. (2009). Interaction between day length and phytohormones in the control of potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization in the *in vitro* culture. *Russian Journal of Plant Physiology*, 56(4), 454-461.

6. Balashova, H.S. (2015). *Vliyanie temperatury, fotoperioda i kontsentratsii mikrosoley v pitatelnoy srede na produktivnost kartofelya v kulture in vitro* [The effect of temperature, photoperiod and the concentration of micronized salts in the nutrient medium on the productivity of potatoes in in vitro culture]. Kazan: *Molodoy ucheniy.* – Young scientist, 14, 675-678 [in Russian].
7. Mahmoud, O., Nazarian, F., & Struik, P.C. (2009). Effects of temperature fluctuation during in vitro phase on in vitro microtuber production in different cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Plant cell, tissue and organ culture (PCTOC)*, 98(2), 213-2018.
8. Shambhu, P.D., & Lim, H.T. (2012). Microtuberization of potato (*Solanum tuberosum* L.) as Influenced by supplementary nutrients, plant growth regulators, and in vitro culture conditions. *Potato Research*, 55(2), 97-108.
9. Khalil, M.M., El Aal. Abd, A.M.H., & Samy, M.M. (2016). Growth Improvement of Potato Plants (*Solanum tuberosum* L.) Produced from Tissue Culture. *Middle East Journal of Agriculture Research*, 5(4), 666-671.
10. Riabtseva, T.V., Kulykova, V.Y., Khodaeva, V.P. (2017). *Otsenka pytateinukh sred pry razmnozhenyy sortov kartofelia in vitro* [Assessment of nutrient media during the propagation of potato varieties in vitro conditions]. *Mezhdunarodnui nauchnoysslodovatel'skiy zhurnal*, 66, 134-137. [in Russian].
11. Gülsün, E.V., Ozsan, T., Gozen, V., Onus, A.N. (2018). In vitro micro tuber formation in potato (*Solanum tuberosum* L.): is there any Relation between Methyl Jasmonate, Sugars, and Explants. *International Journal of Biotech Trends and Technology*, 8(1), 1-8.
12. Hizbullin, N.H., Chernelivska, O.O., Olekshii, L.M., Budovskyi, M.D., Dankov, V.Ya. (2009). *Burshynova kyslota – efektyvnyi rehuliator rostu roslyn. Tsukrovi buriaky* [Succinic acid is an effective regulator of plant growth]. *Tsukrovi buriaky*, 2, 4-5. [in Ukrainian].
13. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu.O., Balashova, H.S., Chernychenko, I.I., Chernychenko, O.O., & Kotova, O.I. (2013). *Ozdoorovlennia kartopli v kulturi in vitro: naukovometodychni rekomendatsii* [Improvement of potatoes in in vitro culture: scientific and methodological recommendations]. Kherson: Institute of irrigated agriculture of NAAS [in Ukrainian].
14. Kutsenko, V.S., Osypchuk, A.A., Podhaietskyi, A.A., Kononuchenko, V.V., Bugaeva, E.P., Vermenko, Yu.Ya. et al. (2002). *Metodychni rekomendatsii shchodo provedennia doslidzhen z kartopleiu* [Methodical recommendations for research with potatoes]. Nemeshaevo [in Ukrainian].
15. Trofymets, L.N. (1989). *Byotekhnolohiya v kartofelevodstve* [Biotechnology in potato production]. Moskva. [in Russian].
16. Optymyzatsiya pryemov ozdoorovleniya, razmnozheniya y zashchytu semennoho kartofelia ot vyusnoi ynfektsyy.(1996). [Optimization of methods for improving, multiplying and protecting seed potatoes from viral infection]. Mynsk [in Russian].
17. Vozhehova, R.A., Lavrynenko, Yu. O. Maliarchuk, M.P., Gusev, M.G., Netis, I.T., & Kokovihin, C.V. et al. (2014). *Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh* [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: Institute of irrigated agriculture of NAAS [in Ukrainian].

УДК 330.131.5:633.31/.37:631.5:631.8
DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.72.15>

НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМИ НАСІННИЦТВА ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ВЛАЩУК А.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-2818-8127>

ДРОБІТ О.С. – кандидат сільськогосподарських наук,
науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0002-3633-5828>

ПРИЩЕПО М.М. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0003-0062-6006>

КОНАЩУК О.П. – старший науковий співробітник
<https://orcid.org/0000-0001-7629-4306>
Інститут зрошуваного землеробства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Підвищення ефективності селекції та насінництва має велике значення для стабілізації роботи агропромислового комплексу України. Південь України володіє значним сортовим потенціалом різних сільськогосподарських культур. Щорічне виконання плану сортооновлення дозволяє господарствам регіону перейти на сівбу лише сортовим насінням, переважно районваних та перспективних сортів [1–3].

На даний час у виробництві використовують сорти пшениці озимої та ячменю з потенціалом урожайності 9–11 т/га, рису – 8–10 т/га, гібриди кукурудзи – 12,5–14,0 т/га, сорти сої – 3,5–5,0 т/га, великий асортимент олійних, овочевих, баштанних та інших культур. Натомість урожайний потенціал сортів і гібридів реалізується недостатньо, в межах 55–60% від можливого. Причин такого становища чимало, серед них – структура посівів, порушення