

Journal of Horticultural Research

32(2) 2024

Praveen THAKUR, Ayush PAUL, Yog RAJ, Rakesh KUMAR

[Apple cultivation in nontraditional areas: Novel perspectives and advances](#)

ABSTRACT

Apple cultivation in nontraditional areas: Novel perspectives and advances

Low-chilling apple genotypes have become a viable alternative for cultivation in regions with moderate to mild winters due to concerns about the impact of global climate change. Although the cultivation of low-chilling apples has been known since the last century, there is little research on their propagation and cultural operations, which creates an urgent need for structured information collection. This work presents a comprehensive review of agrotechnological practices aimed at successfully cultivating low-chilling apple cultivars in nontraditional, warmer regions in order to regulate apple prices in local markets and reduce the carbon footprint associated with transportation. By providing comprehensive insights into various agrotechnological practices and recent advances in low-chilling apple cultivation, this review can serve as a valuable resource for researchers, growers, and practitioners interested in the successful cultivation of apples in nontraditional areas throughout the globe.

TŁUMACZENIE

Uprawa jabłoni na terenach nietypowych: nowe perspektywy i postępy

Ze względu na globalne zmiany klimatyczne genotypy jabłoni niewymagających długiego okresu chłodu stały się realną alternatywą do uprawy w regionach o

umiarkowanych lub łagodnych zimach. Pomimo, że znane są już od ubiegłego stulecia, jest niewiele wyników badań dotyczących ich rozmnażania i technologii uprawy, co rodzi potrzebę uporządkowania zebranych informacji. W niniejszym artykule przedstawiono przegląd zabiegów agrotechnicznych stosowanych w cieplejszych regionach w uprawie odmian niewymagających długiego okresu chłodu, co może pomóc w regulacji cen jabłek na rynkach lokalnych i zmniejszeniu śladu węglowego związanego z transportem. Dzięki kompleksowemu przedstawieniu różnych zabiegów agrotechnicznych oraz wyników aktualnych badań, niniejszy przegląd może stanowić cenne źródło dla badaczy i producentów zainteresowanych uprawą jabłoni w niestandardowych obszarach na całym świecie.

Imane BOUDADI, Khadija LACHGUER, Soumaya EL MERZOUGUI, Rachida EL BOULLANI, Khalid LAGRAM, Mohammed Amine SERGHINI

[Silver nitrate: a catalyst for unprecedented *in vitro* development of *Spathiphyllum wallisii*, an important ornamental plant](#)

ABSTRACT

Silver nitrate: a catalyst for unprecedented *in vitro* development of *Spathiphyllum wallisii*, an important ornamental plant

The ornamental plant *Spathiphyllum wallisii* is becoming increasingly popular worldwide, and tissue culture is regarded as a practical option for its massive production. Following the multiplication phase and successive subcultures for an extended period, some morphological changes in shoots were observed in *Spathiphyllum* explants, primarily a reduction in leaf area. For the first time, we report the application of silver nitrate to enhance *Spathiphyllum* shoot and root

quality. The Murashige and Skoog (MS) medium, with $30 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ of sucrose and $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ of ascorbic acid, was supplemented with different concentrations of AgNO_3 . The addition of AgNO_3 improved shoot development and leaf expansion by increasing their length and width. Specifically, at the $2.0\text{--}4.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ range, silver nitrate successfully induced the highest leaf area (1.7 cm^2), while stem elongation was promoted with the application of $3.0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ of AgNO_3 . Additionally, optimal leaf numbers of new shoots were observed at $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Furthermore, when used at an optimal concentration, AgNO_3 significantly boosted rhizogenesis, increasing the number (9.2 roots), length (5.8 cm), and diameter (1 mm) of roots per explant. After the plantlets were transferred to pots, they acclimatized successfully with a 100% survival rate. This finding underscores the potential of silver nitrate to optimize the growth and rooting of *Spathiphyllum* shoots, paving the way for a more efficient micropropagation process.

TŁUMACZENIE

Azotan srebra: katalizator niespotykanego dotąd rozwoju *in vitro* *Spathiphyllum wallisii*, ważnej rośliny ozdobnej

Roślina ozdobna *Spathiphyllum wallisii* staje się coraz bardziej popularna, a mikrorozmnażanie to praktyczna możliwość na jej masową produkcję. Po namnażania i kolejnych fazach w pędach eksplantatów *Spathiphyllum* zaobserwowano pewne zmiany morfologiczne, przede wszystkim zmniejszenie powierzchni liści. Po raz pierwszy informujemy o zastosowaniu azotanu srebra w celu poprawy jakości pędów i korzeni *Spathiphyllum*. Do podłoża Murashige i Skooga (MS) z $30 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ sacharozy i $100 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ kwasu askorbinowego dodano AgNO_3 w różnych stężeniach. Dodatek AgNO_3 poprawił rozwój pędów oraz liści przez zwiększenie ich długości i szerokości. Zaobserwowano przyspieszenie wzrostu powierzchni liści (do $1,7 \text{ cm}^2$) po zastosowaniu azotanu srebra w zakresie $2,0\text{--}4,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ oraz wydłużania łodygi po zastosowaniu $3,0 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ AgNO_3 . Natomiast optymalna liczba liści nowych pędów wystąpiła przy stężeniu $1 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$. Stosowany w optymalnym stężeniu AgNO_3 znacząco zwiększał liczbę korzeni (do 9,2 na eksplantat), ich długość (do 5,8 cm) i średnicę (do 1 mm). Po przenoszeniu

sadzonek do doniczek, aklimatyzowały się pomyślnie, ze 100% wskaźnikiem przeżywalności. Wyniki te podkreślają potencjał azotanu srebra dla optymalizacji wzrostu i ukorzeniania pędów *Spathiphyllum* oraz zwiększania wydajności mikrorozmnażania.

Saranjeet KAUR

***In vitro* propagation of *Cymbidium aloifolium* Sw. through shoot-tip culture**

ABSTRACT

***In vitro* propagation of *Cymbidium aloifolium* Sw. through shoot-tip culture**

The research aimed to investigate the regenerative capacity of *Cymbidium aloifolium* shoot tips obtained *in vitro*. Shoot-tip explants (< 1-2 mm) of *C. aloifolium* were cultured on Mitra medium supplemented with cytokinins and auxins individually and in combinations. The regenerative response, proliferation of regenerants, and subsequent plantlet development were evaluated. Explants (< 1 mm) remained resistant to regeneration, whereas those 1-2 mm responded to the chemical stimulus. Auxins were highly beneficial in initiating the regenerative response and early plantlet development. Protocorms multiplied best on medium containing sucrose at a concentration of 15 g·L⁻¹.

TŁUMACZENIE

Ocena skuteczności *in vitro* trzech biopreparatów przeciwko *Lasiodiplodia theobromae*, grzybowi powodującemu gnicie owoców awokado po zbiorze

Celem badania była ocena zdolności regeneracyjnej wierzchołków pędów *Cymbidium aloifolium* z kultur *in vitro*. Eksplantaty wierzchołków pędów (< 1-2 mm) *C. aloifolium* uprawiano na podłożu Mitry i in. (1976) z dodatkiem cytokinin i auksyn pojedynczo i w kombinacjach. Badano zdolność do regeneracji, proliferację regenerantów i późniejszy rozwój sadzonek. Eksplantaty mniejsze niż 1 milimetr nie regenerowały w przeciwieństwie do tych o wielkości 1-2 mm. Działanie auksyny było bardzo korzystne w inicjowaniu odpowiedzi regeneracyjnej i we wczesnym rozwoju sadzonek. Protokormy najlepiej rozmnażały się na podłożu zawierającym sacharozę w stężeniu $15 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Pooja RANI, Kuldeep YADAV, Priyanka PAL, Narender SINGH

Assessment of the longevity and water relations of cut gladiolus 'White Prosperity' in response to GA₃ corms pretreatment and the composition of the holding solution

ABSTRACT

Assessment of the longevity and water relations of cut gladiolus 'White Prosperity' in response to GA₃ corms pretreatment and the composition of the holding solution

The experiment was carried out in the Botanical Garden and Plant Physiology Laboratory, Department of Botany, Kurukshetra University (India) to identify the effect of postharvest treatments on qualitative traits of control (untreated) and GA₃ pretreated (100 ppm) corms of 'White Prosperity' gladiolus to enhance flower quality and prolong longevity. Different concentrations of sucrose alone and in combinations with citric acid and 8-hydroxyquinoline (8-HQ) [T₀ - control (DDW);

T₁ - 8% sucrose; T₂ - sucrose (8%) + citric acid (200 ppm); T₃ - sucrose (8%) + 8-HQ (400 ppm); T₄ - citric acid (200 ppm); T₅ - sucrose (4%); T₆ - sucrose (4%) + citric acid (200 ppm); T₇ - sucrose (4%) + 8-HQ (400 ppm)] were used as postharvest treatments under completely randomized design with ten replicates per treatment. The moisture content and the fresh weight were higher in spikes obtained from GA₃ pretreated corms placed in sucrose (4%) + 8-HQ (400 ppm) solution as postharvest treatment followed by sucrose (4%) + citric acid (200 ppm) in gladiolus. The combination of sucrose (4%) + 8-HQ (400 ppm) followed by sucrose (4%) + citric acid (200 ppm) also demonstrated the best outcomes in terms of improving water uptake and vase life, which increased by ten days. These best preservative treatments are suitable for delaying flower senescence, prolonging the vase life, and enhancing the postharvest quality of gladioli. Further, this method can also help in testing new gladiolus hybrid selections.

TŁUMACZENIE

Ocena trwałości i gospodarki wodnej ciętego mieczyka 'White Prosperity' w odpowiedzi na wstępne traktowanie bulw roztworem GA₃ i skład roztworu do przechowywania

Badanie wpływu traktowania roztworem GA₃ (100 ppm) bulw mieczyka 'White Prosperity' oraz różnego składu roztworu do przechowywania pędów ciętych na jakość i trwałość kwiatów przeprowadzono w Ogrodzie Botanicznym i Laboratorium Fizjologii Roślin (Wydział Botaniki, Uniwersytet Kurukszetra, Indie). Sacharozę w różnych stężeniach stosowano pojedynczo i w połączeniu z kwasem cytrynowym oraz 8-hydroksychinoliną (8-HQ): T₀ - kontrola (woda destylowana); T₁ - sacharoza 8%; T₂ - sacharoza (8%) + kwas cytrynowy (200 ppm); T₃ - sacharoza (8%) + 8-HQ (400 ppm); T₄ - kwas cytrynowy (200 ppm); T₅ - sacharoza (4%); T₆ - sacharoza (4%) + kwas cytrynowy (200 ppm); T₇ - sacharoza (4%) + 8-HQ (400 ppm). Zawartość wody i świeża masa były wyższe w pędach z bulw traktowanych GA₃ i umieszczonych w roztworze sacharozy (4%) z 8-HQ (400 ppm) oraz w sacharozie (4%) z kwasie cytrynowym (200 ppm). W tym przypadku stwierdzono również najlepsze wchłanianie wody oraz trwałość kwiatów, która była dłuższa o dziesięć dni w porównaniu do kontroli. Te zabiegi mogą być wykorzystywane do opóźniania starzenia się kwiatów, poprawy jakości po zbiorze

i przedłużania ich trwałości. Metoda ta może również pomóc w testowaniu nowych odmian miękiszek.

Ahmed Madi Waheed AL-MAYAH

[Stimulating effect of cefotaxime and silver nanoparticles on plant regeneration in date palm tissue culture](#)

ABSTRACT

Stimulating effect of cefotaxime and silver nanoparticles on plant regeneration in date palm tissue culture

The essential challenges in practical applications of date palm micropropagation include explant browning, reduced callus growth, low multiplication rate, and frequent tissue contamination. Our study aimed to evaluate the effects of cefotaxime (Cefo) and silver nanoparticles (AgNPs) on microbial contamination removal, callus growth, and shoot regeneration in date palm micropropagation. Cultures were initiated from bud tips of 'Barhee' date palm. Murashige and Skoog medium with auxins, cytokinins, and activated charcoal was amended with Cefo (50, 100, and 200 mg·l⁻¹), AgNPs (0.125 and 0.250 mg·l⁻¹), and a combination of both. The medium supplemented with 200 mg·l⁻¹ Cefo and 0.250 mg·l⁻¹ AgNPs resulted in the best callus growth (318 mg). In contrast, 200 Cefo + 0.125 AgNPs resulted in maximum organogenesis and shoot number per jar (83.4% and 14.1 shoots per jar, respectively). These two combinations resulted in contaminant-free cultures. The total amount of phenolic compounds was significantly reduced to 0.79 and 0.57 mg GAE·g⁻¹ DM in shoots cultured in the above media, which was reflected in the low browning rate. The data revealed that the maximum

endogenous IAA content of shoots ($2.681 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ and $2.345 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) was obtained in response to $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ Cefo + 0.250 AgNPs and $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ Cefo + $0.125 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ AgNPs, respectively. Therefore, the optimized compositions established in the present study could be applicable in reducing contamination and helping callus production and multiple shoot regeneration. To our knowledge, this is the first study of the antibacterial and growth-promoting effects of Cefo in combination with AgNPs in *in vitro* cultures of 'Barhee' date palm.

TŁUMACZENIE

Stymulujący wpływ cefotaksymu i nanocząsteczek srebra na regenerację roślin w hodowli tkankowej palmy daktylowej

Podstawowe trudności przy mikrorozmnażaniu palmy daktylowej to brązowienie eksplantatów, zmniejszony wzrost kalusa, niskie tempo rozmnażania i częste występowanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych. W niniejszym doświadczeniu oceniano wpływ cefotaksymu (Cefo) i nanocząsteczek srebra (AgNP) na zanieczyszczenia mikrobiologiczne oraz wzrost kalusa i regenerację pędów w kulturach *in vitro* palmy daktylowej. Kultury zainicjowano z wierzchołków pędów pobranych z odrostów palmy daktylowej 'Barhee'. Pożywka Murashige i Skooga z auksynami, cytokininami i węglem aktywowanym była wzbogacana o Cefo (50 , 100 i $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) i AgNP ($0,125$ i $0,250 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) oraz kombinację obu składników. Najlepszy wzrost kalusa (do 318 mg) otrzymano na pożywce z dodatkiem $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ Cefo i $0,250 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ AgNP. Natomiast największą organogenezę i liczbę pędów (odpowiednio $83,4\%$ i $14,1$ pędów na słoje) uzyskano dla 200 Cefo i $0,125$ AgNP. Te dwie kombinacje pozwoliły także uzyskać kultury wolne od zanieczyszczeń mikrobiologicznych. Na powyższych pożywkach całkowita ilość związków fenolowych w pędach została znacząco zredukowana (do $0,79$ i $0,57 \text{ mg GAE}\cdot\text{g}^{-1}$ s.m.), co ograniczyło lub wyeliminowało brązowienie. Największą zawartość endogenego IAA w pędach ($2,681 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ i $2,345 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) uzyskano w odpowiedzi na $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ Cefo i $0,250 \text{ AgNP}$ oraz $200 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ Cefo i $0,125 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ AgNP. Zoptymalizowanie składu pożywek pozwala na redukcję zanieczyszczenia mikrobiologicznego, wspomaga tworzenie się kalusa oraz regenerację pędów. Według naszej wiedzy jest to pierwsza informacja o skutecznym zastosowaniu Cefo i AgNP w kulturach *in vitro* palmy daktylowej 'Barhee'.

Ahmed Madi Waheed AL-MAYAHI

Effect of ancymidol and phloroglucinol on the number and the quality of shoots in the micropropagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.)

ABSTRACT

Effect of ancymidol and phloroglucinol on the number and the quality of shoots in the micropropagation of date palm (*Phoenix dactylifera* L.)

The disadvantages of practical date palm micropropagation are tissue browning, low callus proliferation rate, low multiplication efficiency, and vitrification. The aim of the study was to determine the effect of ancymidol (Ancy) and phloroglucinol (PG) on the growth and some biochemical components of the 'Barhee' date palm cultured *in vitro*. The combination of 0.75 mg·l⁻¹ Ancy and 50 mg·l⁻¹ PG was found to be the most effective in terms of callus regeneration rate (89%) and number of shoots (14.3). A reduction in browning was observed in tissues cultured on media supplemented with 0.75 mg·l⁻¹ Ancy in combination with 25 or 50 mg·l⁻¹ PG. The medium supplemented with 0.75 mg·l⁻¹ Ancy and 50 mg·l⁻¹ PG eliminated shoot vitrification. Effective micropropagation was associated with increased carbohydrate and protein content. In this study, the genetic stability of plants obtained by micropropagation was confirmed by DNA-based RAPD fingerprinting. The results may indicate that the micropropagation protocol used in this study was suitable and applicable to the production of genetically stable date palm plants on a mass scale.

TŁUMACZENIE

Wpływ ancymidolu i floroglucyny na liczbę i jakość pędów w procesie mikrorozmnażania palmy daktylowej (*Phoenix dactylifera* L.)

W procesie mikrorozmnażania palmy daktylowej trudności przysparzają brązowienie tkanek, powolna proliferacja kalusa, niska wydajność namnażania i nadmierne uwodnienie. Celem badania było określenie wpływu ancymidolu (Ancy) i floroglucyny (PG) na wzrost pędów i niektóre składniki biochemiczne palmy daktylowej 'Barhee' w kulturze *in vitro*. Ograniczenie brązowienie tkanek stwierdzono w pożywce uzupełnionej 0,75 mg·l⁻¹ Ancy w połączeniu z 25 lub 50 mg·l⁻¹ PG. Połączenie 0,75 mg·l⁻¹ Ancy i 50 mg·l⁻¹ PG wyeliminowało nadmierne uwodnienie pędów i było najskuteczniejsze dla regeneracji kalusa (89%) oraz liczby pędów (14,3). Efektywne mikrorozmnażanie wiązało się ze zwiększoną zawartością węglowodanów i białek w liściach. Stabilność genetyczną roślin uzyskanych w wyniku mikrorozmnażania potwierdzono metodą RAPD. Wyniki wskazują, że zastosowany protokół mikrorozmnażania był odpowiedni i może być wykorzystywany w masowej produkcji genetycznie stabilnych roślin palmy daktylowej.

Andrii CHAPLOUTSKYI, Roman BUTSYK, Valery CHEPURNYI, Inna KUCHER, Bohdan CHETSKYI, Oleksandr ZABOLOTNYI

[Growth activity of apple trees depending on the method and timing of crown pruning](#)

ABSTRACT

Growth activity of apple trees depending on the method and timing of crown pruning

The apple tree is one of the most widespread fruit crops in the world. As the area of plantings increases and horticulture transitions to intensive technologies, the

demand for skilled workers increases. The introduction of mechanization processes can solve this problem at all stages of fruit production. The aim of this study was to investigate the effect of contour pruning and its modification at different times on the growth of 'Jonaweld' apple trees grafted onto the dwarf rootstock M.9 T337. As a result of contour pruning, the trunk diameter increased by 61% and the number of shoots by 40%. Contour pruning with manual refinement produced intermediate results between manual and contour pruning. Furthermore, contour pruning produced the shortest shoots, only 22 cm, compared to 29 cm with manual pruning. There was also a general tendency to limit the growth activity of trees due to postponing pruning. The growth of trunk diameter slowed by 25%, the number of shoots decreased by 8%, and their length decreased by 20%. Specific productivity was highest when contouring with postharvest refinement and pruning.

TŁUMACZENIE

Wzrost jabłoni w zależności od metody i terminu cięcia koron

Jabłoń jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych drzew owocowych na świecie. W miarę zwiększania powierzchni nasadzeń i przechodzenia na technologie intensywne, rośnie zapotrzebowanie na wykwalifikowanych pracowników. Problem ten można rozwiązać dzięki zmechanizowaniu procesów na wszystkich etapach produkcji owoców. Celem badania była ocena wpływu cięcia konturowego i jego modyfikacji w różnych terminach na wzrost jabłoni 'Jonaweld' szczepionej na karłowej podkładce M.9 T337. W wyniku cięcia konturowego średnica pnia wzrosła o 61%, a liczba pędów o 40%. Wyniki pośrednie między cięciem ręcznym a konturowym dało cięcie konturowe uzupełniane ręcznym przycinaniem. Cięcie konturowe powodowało również wyrastanie najkrótszych pędów - średnio 22 cm, w porównaniu do 29 cm przy cięciu ręcznym. W przypadku późniejszego terminu cięcia zaobserwowano ogólną tendencję do spowolnienia wzrostu drzew. Wzrost średnicy pnia był wówczas niższy o 25%, liczba pędów mniejsza o 8%, a ich długość o 20%. Najwyższą produktywność uzyskano przy zastosowaniu cięcia konturowego uzupełnianego ręcznym przycinaniem wykonywanym po zbiorach.

Naji Salim JASSIM

Effect of salicylic acid in inhibiting fungal contamination in *in vitro* cultures of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and enhancing embryogenesis and plantlet development

ABSTRACT

Effect of salicylic acid in inhibiting fungal contamination in *in vitro* cultures of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) and enhancing embryogenesis and plantlet development

In this study, we evaluated the role of salicylic acid in diminishing fungal contamination in *in vitro* cultures of date palm and the effect of salicylic acid on the regeneration of somatic embryos from callus formed on shoot tips. The most prevalent fungi were *Alternaria alternata* (37%), *Fusarium solani* (25%), *Aspergillus fumigatus* (18%), and *Penicillium expansum* (6%). Salicylic acid limited and at higher concentrations retarded mycelial growth using potato dextrose agar. Salicylic acid at concentrations of 1.5 and 2.0 mM added to MS medium with 2iP and NAA significantly increased the embryogenesis rate of calli explants to 64.9% and 56.7%, respectively, compared with the control (12.3%). Salicylic acid also increased plantlet development from embryos by about 27% compared with the control. Salicylic acid caused better shoot and root growth and increased chlorophyll content. The results showed that the addition of salicylic acid at 1.5 mM to the MS medium resulted in a significant increase in the concentrations of IAA and ABA, as well as a decrease in the concentration of IBA in leaves.

TŁUMACZENIE

Wpływ kwasu salicylowego na ograniczanie zakażeń grzybami w kulturach *in vitro* palmy daktylowej (*Phoenix dactylifera* L.) oraz na poprawę embriogenezy i rozwoju sadzonek

Oceniano rolę kwasu salicylowego w ograniczaniu zakażeń grzybami w kulturach *in vitro* palmy daktylowej oraz w regeneracji zarodków somatycznych z kalusa utworzonego na końcach pędów. Najczęściej występowały grzyby *Alternaria alternata* (37%), *Fusarium solani* (25%), *Aspergillus fumigatus* (18%) i *Penicillium expansum* (6%). Kwas salicylowy ograniczał, a w wyższych stężeniach hamował, wzrost grzybni na agarze ziemniaczano-dekstrozowym na płytkach Petriego. Kwas salicylowy dodany w stężeniach 1,5 i 2,0 mM do pożywki Murashige i Skooga z 6-(γ,γ -dimetyloalliloamino)-puryną i kwasem naftylooctowym znacząco zwiększał udział kalusów embriogennych w kulturach kalusa do odpowiednio 64,9% i 56,7% (kontrola - 12,3%). Zwiększał również o około 27% udział zarodków przekształcających się w sadzonki. Powodował szybszy wzrost pędów i korzeni oraz większą zawartość chlorofilu. Dodatek kwasu salicylowego w stężeniu 1,5 mM do pożywki znacząco zwiększał stężenie kwasu indoliloctowego i abscysynowego, a zmniejszał stężenie kwasu indolilomasłowego w liściach.

Najla ZALT, Samina YASMIN, Awara M. HAMAKHAN, Şule POLAT, Hong YU, Chunfeng GE, Burhanettin IMRAK, Ebru KAFKAS

Effect of auxins and activated carbon on *in vitro* rooting of two blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum*)

ABSTRACT

Effect of auxins and activated carbon on *in vitro* rooting of two blueberry cultivars (*Vaccinium corymbosum*)

The optimization of tissue culture protocols for blueberry propagation is crucial to meet the increasing demand for disease-free planting materials. This study aimed to determine the effects of three auxins (IBA, IAA, and NAA) at different

concentrations to enhance root and shoot development of two blueberry cultivars with different abilities to root, 'Lanmei #1' and 'Brightwell'. Results showed that NAA at $0.5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ significantly promoted shoot number and length in 'Lanmei #1' while 'Brightwell' showed a limited response. IAA had a variable impact on both shoot and root parameters, with 'Lanmei #1' showing more pronounced positive responses. IBA showed a differential response on root and shoot parameters in both cultivars, with 'Lanmei #1' showing a superior response for shoot number, length, root length, and overall plant vigor. Activated carbon had minimal effect on growth parameters across both cultivars. 'Lanmei #1' demonstrated a robust response to auxin treatments, suggesting it is more suitable for *in vitro* rooting. The present results confirm previous data on the different abilities of blueberry genotypes to root and the necessity of optimizing the rooting protocol depending on the cultivar.

TŁUMACZENIE

Wpływ auksyn i węgla aktywowanego na ukorzenianie *in vitro* dwóch odmian borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum*)

Optymalizacja protokołów mikrorozmnażania borówki wysokiej jest kluczowa dla zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na rośliny wolne od chorób. Celem doświadczeń było określenie wpływu trzech auksyn (kwas indolilomasłowy, indoliloctowy i naftyloctowy) w różnych stężeniach na ukorzenianie mikropędów dwóch odmian borówki wysokiej o różnych zdolnościach do ukorzeniania - 'Lanmei #1' i 'Brightwell'. Kwas naftyloctowy w stężeniu $0,5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ znacząco zwiększał liczbę i długość pędów 'Lanmei #1', odmiana 'Brightwell' na tę auksynę reagowała słabiej. Kwas indoliloctowy miał różnorodny wpływ na pędy i korzenie, ale w przypadku 'Lanmei #1' pozytywne rezultaty były bardziej wyraźne. Kwas indolilomasłowy również wykazał zróżnicowany wpływ na pędy i korzenie, przy czym odmiana 'Lanmei #1' wytwarzała dłuższe pędy w większej liczbie oraz dłuższe korzenie, a rośliny były ogólnie bardziej witalne. Węgiel aktywowany miał najmniejszy wpływ na parametry wzrostu badanych odmian. Odmiana 'Lanmei #1' wykazała silną odpowiedź na auksynę, co sugeruje, że jest bardziej odpowiednia do ukorzeniania *in vitro*. Niniejsze wyniki potwierdzają wcześniejsze dane o różnicach w zdolności do ukorzeniania różnych genotypów borówki wysokiej, a także konieczność

dopasowywania protokołu ukorzenia do odmiany.

Oluwatoyin Adenike FABIYI

Response of *Daucus carota* plants under *Meloidogyne incognita* infection to *Blumea aurita* compost, powder, and essential oil

ABSTRACT

Response of *Daucus carota* plants under *Meloidogyne incognita* infection to *Blumea aurita* compost, powder, and essential oil

Meloidogyne incognita is a common pest of carrots grown in hot climates. Existing control methods using synthetic nematicides are associated with contamination and intoxication of plants and the production environment. Recent research trends in pest control include investigations on the use of plant materials. In the present study, *Blumea aurita* compost, powder, and essential oil were assessed in comparison with Furadan for mitigating the effects of *M. incognita* on carrot plants. The essential oil was applied at 10, 20, and 30 mg·ml⁻¹, while the compost and powder were applied at 1.0, 2.0, and 3.0 kg·m⁻². The characteristic components of *B. aurita* essential oil were trans- α -bergamotene (18.04%), caryophyllene epoxide (15.01%), eugenol (11.59%), carvacrol (11.02%), geraniol (10.13%), 1-octen-3-ol (7.03%), 1,8-cineole (7.02%), δ -elemene (7.01%), and α -copaene (6.20%). The reproduction of *M. incognita* on carrot roots and the level of *M. incognita* soil infestation were significantly reduced by *B. aurita* compost and essential oil. The effect of *B. aurita* compost was comparable to that of the standard nematicide - Furadan. Therefore, materials derived from *B. aurita* may prove to be an interesting alternative in inhibiting *M. incognita* populations.

TŁUMACZENIE

Reakcja roślin marchwi zwyczajnej (*Daucus carota*) zakażonych guzakiem południowym (*Meloidogyne incognita*) na kompost, mielony susz i olejek eteryczny *Blumea aurita*

Guzak południowy (*Meloidogyne incognita*) jest powszechnym szkodnikiem marchwi uprawianej w wysokich temperaturach. Metody ochrony z wykorzystaniem syntetycznych nematocydów wiążą się z zanieczyszczeniem roślin i zatrutowaniem środowiska. Najnowsze trendy badawcze w temacie zwalczania szkodników obejmują badania nad wykorzystaniem środków roślinnych. W niniejszym badaniu oceniano kompost, mielony susz i olejek eteryczny *Blumea aurita* w porównaniu z Furadanem, który jest stosowany w celu łagodzenia skutków obecności guzaka południowego uprawach marchwi. Olejek eteryczny stosowano w stężeniach 10, 20 i 30 mg·ml⁻¹, natomiast kompost i mielony susz w dawkach 1, 2 i 3 kg·m⁻². Charakterystyczne składniki olejku eterycznego *B. aurita* to trans- α -bergamotyna (18,04%), epoksyd kariofilenu (15,01%), eugenol (11,59%), karwakrol (11,02%), geraniol (10,13%), 1-okten-3-ol (7,03%), 1,8-cyneol (7,02%), δ -elemen (7,01%) i α -kopaen (6,20%). Kompost i olejek eteryczny *B. aurita* znacząco zredukowały rozmnażanie się guzaka południowego na korzeniach marchwi oraz poziom zakażenia gleby. Działanie kompostu *B. aurita* było porównywalne do działania Furadanu - standardowego nematocydu. W związku z tym produkty z *B. aurita* mogą okazać się interesującą możliwością ograniczania populacji guzaka południowego.

Hajjami RANYA, Ouahzizi BRAHIM, Elbouny HAMZA, Elwahab FATHALAH, Alem CHAKIB

[The effect of indoleacetic acid and indole-3-butyric acid concentrations on the rooting and growth of *Thymus atlanticus* cuttings](#)

ABSTRACT

The effect of indoleacetic acid and indole-3-butyric acid concentrations on the rooting and growth of *Thymus atlanticus* cuttings

This study aimed to evaluate the effect of indole-3-butyric acid (IBA) and indole-3-acetic acid (IAA) concentrations (0 ppm, 300 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, and 1500 ppm) on root development and sprouting of *Thymus atlanticus* stem cuttings. The results showed a significant effect of auxin type and concentration on survival rate, rooting percentage, root and shoot length, number of shoots, fresh and dry weight. The most efficient was IBA at 1000 ppm, which resulted in a survival rate of 62%, a rooting percentage of 57%, a shoot length of 7.5 cm, and 3.1 new shoots per cutting. These findings highlight the potential of IBA to improve the propagation of *Thymus atlanticus* using 3–4 cm long shoots, with has important implications for commercial propagation and ecological rehabilitation.

TŁUMACZENIE

Wpływ stężenia kwasu indoliloctowego i indolilomasłowego na ukorzenianie i wzrost sadzonek *Thymus atlanticus*

Celem doświadczenia była ocena wpływu kwasu indoliloctowego i indolilomasłowego (w stężeniach 0, 300, 500, 750, 1000 i 1500 ppm) na ukorzenianie i wzrost sadzonek *Thymus atlanticus*. Wykazano istotny wpływ rodzaju auksyny oraz stężenia na wskaźnik przeżywalności, procent ukorzenienia, długość korzeni i pędów, liczbę pędów oraz świeżą i suchą masę. Najbardziej skuteczny był kwas indolilomasłowy w stężeniu 1000 ppm, który skutkował 62% przeżywalności, 57% ukorzeniania, 7,5 cm długości pędu oraz 3,1 nowych pędów na sadzonkę. Wyniki ilustrują potencjał kwasu indolilomasłowego w zakresie poprawy rozmnażania *Thymus atlanticus* za pomocą pędów o długości 3–4 cm, co jest ważne dla rozmnażania komercyjnego i odbudowy zasobów naturalnych.