

MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA EKSTRAKTU Z ARTEMISIA VULGARIS L. W PRZERYWANIU SPOCZYNKU BULW ZIEMNIAKA

POSSIBILITY OF USING ARTEMISIA VULGARIS L. EXTRACT TO BREAK DORMANCY IN POTATO TUBERS

mgr inż. Patryk Hara
Politechnika Koszalińska, Wydział Mechaniczny,
Katedra Agrobiotechnologii, e-mail: patryk.hara@gmail.com

Streszczenie

Badano możliwość stosowania wywaru z suszonych ziół *Artemisia vulgaris* L. jako naturalnego preparatu przerywającego spoczynek bulw odmian Irys i Tajfun. Moczenie wycinków bulw z jednym oczkiem w ekstrakcie szybciej je pobudzało do kiełkowania w porównaniu z próbą kontrolną (moczenie w wodzie destylowanej). Intensywność kiełkowania bulw badanych odmian także była większa. Po 13 dniach od założenia doświadczenia średnia długość kiełków na bulwach odmiany Tajfun traktowanych wywarem z *A. vulgaris* L. wynosiła 11,24 mm, podczas gdy moczenie oczek w wodzie destylowanej pozwoliło na uzyskanie kiełków o średniej długości 7,27 mm.

Słowa kluczowe: *Artemisia vulgaris* L., ekstrakt roślinny, przerwanie spoczynku, ziemniak

Abstract

A decoction of dried herbs of *Artemisia vulgaris* L. was tested as a natural preparation breaking the dormancy of potato tubers. As a model, the dormant tubers of cultivars Irys and Tajfun were investigated. Soaking tuber eye-plugs in the extract stimulated faster sprouting when compared to the control (soaking in distilled water). The sprouting intensity of tubers of the examined cultivars was also higher. For cv Tajfun, 13 days after treatment, the average length of sprouts was 11.24 mm, while the control sprouts had an average length equal to 7.27 mm.

Keywords: *Artemisia vulgaris* L., dormancy, plant extract, potato

Bezpośrednio po zbiorze bulwy ziemniaka znajdują się w okresie fizjologicznego spoczynku. Jest to stadium, w którym ziemniaki nie kiełkują pomimo korzystnych warunków środowiskowych, do których zaliczyć można wysoką wilgotność względną powietrza, zaciemnienie i temperaturę w zakresie 15-20°C (Zarzyńska 2018). Stan ten określany jest mianem spoczynku

bezwzględny i charakteryzuje się zahamowaniem procesów życiowych, takich jak oddychanie, transkrypcja czy translacja (Suttle 2004). Wyróżnić można również drugą fazę spoczynku, nazywaną spoczynkiem względnym, która cechuje się brakiem kiełkowania bulw ze względu na niesprzyjające warunki środowiskowe (Zarzyńska 2018).

Długość uśpienia bulw może być zmienna w latach i zależy w głównej mierze od odmiany. W następnej kolejności istotną rolę odgrywają warunki pogodowe w okresie wegetacji oraz sposób przechowywania bulw (Sowa-Niedzialkowska 2004; Wróbel, Robak 2011). Jak podaje Jakubowski (2008), przy odpowiednich warunkach wegetacji, takich jak niska wilgotność oraz wysokie temperatury, skrócenie okresu spoczynku może nastąpić już w polu, a w czasie zbioru na bulwach można zaobserwować kilkumilimetrowej długości kiełki.

W wielu gałęziach przemysłu ziemniaczanego niezbędna jest możliwość przedłużania okresu uśpienia bulw i ograniczania intensywności wzrostu kiełków. Wynika to z konieczności zachowania wysokiej jakości przechowywanych ziemniaków. Jednym ze sposobów redukcji tych procesów jest przechowywanie bulw w niskich temperaturach, oscylujących w granicach 3-5°C (Czerko, Jankowska 2013). Drugą z metod jest stosowanie inhibitorów kiełkowania, które są otrzymywane na drodze syntezy chemicznej (Wróbel i in. 2017). Dość powszechnie producenci oraz zakłady przetwórstwa ziemniaków do celów przechowalniczych wybierają odmiany, które charakteryzują się długim okresem uśpienia. Jednakże w niektórych przypadkach długi stan spoczynku oraz trudności w jego przerwaniu są cechami niepożądanymi.

Podstawą urzędowych badań zdrowotności sadzeniaków jest wykonanie próby oczkowej bezpośrednio po zbiorze, a więc przerwanie spoczynku bulw i intensyfikacja wzrostu kiełków w tym przypadku są niezbędne w celu wykonania odpowiednich badań laboratoryjnych (Wróbel, Robak 2011). Skrócenie okresu spoczynku ma także znaczenie praktyczne w przypadku szybkiego rozmnożenia materiału siewnego (Wróbel i in. 2015). W krajach, które odznaczają się ciepłym klimatem i w których możliwe są w roku dwa zbiory ziemniaków lub więcej, także istnieje potrzeba przerwania uśpienia sadzeniaków w celu ich podkiełkowania i ponownego wysadzenia (Zarzyńska 2018).

Również w polskich warunkach podkiełkowanie sadzeniaków przed ich wysadzeniem jest zalecaną praktyką ze względu na przyspieszenie wschodów o 1 do 2 tygodni,

lepszy rozwój systemu korzeniowego, wzrost odporności na zakażenie chorobami wirusowymi oraz wyeliminowanie sadzeniaków niekiełkujących i chorych (Nowacki i in. 2019).

Do tej pory opublikowano wiele prac poświęconych poszukiwaniu substancji zdolnych do przerwania spoczynku bezwzględnie (Coleman 1998; Struik, Wiersema 1999; Akoumianakis i in. 2000), jednak pomimo wysokiej skuteczności analizowanych substancji niektóre z nich stanowią duże zagrożenie dla ludzi i środowiska ze względu na ich toksyczność.

Promowanie upraw zgodnych z zasadami zrównoważonego rolnictwa stało się motorem do poszukiwania nowych, bezpiecznych dla ekosystemu preparatów. Oprócz opracowywania środków stymulujących wzrost i rozwój roślin istnieje także potrzeba tworzenia biopreparatów zdolnych do przerwania spoczynku bulw. Dlatego celem pracy była ocena możliwości stosowania ekstraktu z *Artemisia vulgaris* L. (bylica pospolita) jako naturalnego preparatu przerywającego spoczynek.

Materiał i metody badań

Doświadczenie przeprowadzono w pierwszej dekadzie października 2018 r. na dwóch odmianach: Irys (bardzo wczesna) i Tajfun (średnio wczesna). Z każdej z nich wybrano po 240 bulw (łącznie 480), na których nie stwierdzono objawów chorobowych oraz uszkodzeń mechanicznych. Następnie półokrągłą tyżeczką wycinano fragment bulwy z jednym oczkiem. Wycinki te moczo w następujących roztworach:

- woda destylowana – próba kontrolna, czas moczenia 15 min (kombinacja nr 1);
- roztwór standardowy zawierający 0,1 ppm gibereliny, 10 g/l tiomocznika, 67,4 mg/l Biseptolu 480, 3 g/l B-Nine 85 SP (85% diaminydu), czas moczenia 15 min (kombinacja nr 2);
- wywar z suszonych roślin *Artemisia vulgaris* L., czas moczenia 15 min; ekstrakt roślinny otrzymano metodą zaproponowaną przez Sas-Piotrowską i innych (2005); (kombinacja nr 3);
- kombinacja nr 2 + kombinacja nr 3., czas moczenia oczek w każdym roztworze 15 min (kombinacja nr 4).

Po wyjęciu z roztworów fragmenty bulw dokładnie płukano pod bieżącą wodą. Wyjątek stanowiła próba kontrolna, której nie płukano. Następnie wycinki wykładano na wilgotny torf oczkiem do dołu. W doświadczeniu wykorzystano substrat torfowy do roślin warzywnych i torfowych. Tak przygotowane próby przechowywano w ciemności w temperaturze ok. 20-22°C i wilgotności względnej powietrza 80-90%. Każda kombinacja składała się z 60 wycinków bulw. Pierwszą ocenę długości kiełków przeprowadzono po 7 dniach od wysadzenia, a każdą następną – co drugi dzień.

Wyniki i dyskusja

Za optymalny okres przerwania spoczynku uznaje się datę, kiedy 80% bulw wytworzyło kiełki długości powyżej 2 mm (Reust 1987). Jak wynika z tabeli 1, reakcja na przerwanie spoczynku bulw badanych odmian była

zróżnicowana w zależności od zastosowanej metody. W przypadku odmiany Irys najszybszy termin przerwania spoczynku (7 dni od założenia doświadczenia) uzyskano w kombinacjach, w których zastosowano roztwór standardowy (kombinacja 2) oraz roztwór standardowy w połączeniu z ekstraktem z *A. vulgaris* L. (kombinacja 4). Obiema tymi metodami uzyskano odpowiednio 91,67 i 96,67 proc. pobudzonych oczek. Moczenie wycinków bulw w roztworze z wywarem z bylicy (kombinacja 3) skutkowało uzyskaniem kiełków o długości powyżej 2 mm u ponad 80% badanej populacji po 9 dniach od założenia doświadczenia.

Przerwanie spoczynku bulw w przypadku odmiany Tajfun najszybciej nastąpiło w kombinacji 2: po 7 dniach oczka były wyraźnie pobudzone. W następnej kolejności najbardziej skuteczny okazał się preparat naturalny otrzymany z *A. vulgaris* L.

Tabela 1

Reakcja na przerwanie spoczynku bulw badanych odmian ziemniaka w zależności od zastosowanego roztworu

Odmiana	Przerwanie spoczynku – uzyskanie 80% skielkowanych oczek (dni)			
	kombinacja			
	1	2	3	4
Irys	11	7	9	7
Tajfun	13	7	9	11

Niezależnie od zastosowanych roztworów stwierdzono, że przerwanie spoczynku bulw nastąpiło w relatywnie łatwy sposób. Wróbel i Robak (2011) sugerują, że odmiany ziemniaka, których przerwanie spoczynku następuje w łatwy i szybki sposób, należy oceniać jako jedne z pierwszych w kontekście ich zdrowotności. Dodatkowo, jak podają Czerko i Grudzińska (2014), długość okresu spoczynku zależy w istotny sposób od cechy odmianowej, która może być modyfikowana przez warunki pogodowe panujące w czasie wegetacji. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez autorów, na termin rozpoczęcia kiełkowania w znaczący sposób wpływał poziom opadów w okresie wzrostu roślin.

W przeprowadzonych badaniach najsukcesyjniejszym roztworem pobudzającym oczka do kiełkowania był preparat standardowy w kombinacji 2 (tab. 1). Podobne wyniki uzyskali Wróbel i inni (2015), którzy oceniali

skuteczność alkoholu etylowego i roztworu zawierającego giberelinę oraz tiomocznik w przerywaniu spoczynku mikrobulw. Autorzy odnotowali większą skuteczność roztworu standardowego w porównaniu z roztworem zawierającym 4-proc. etanol.

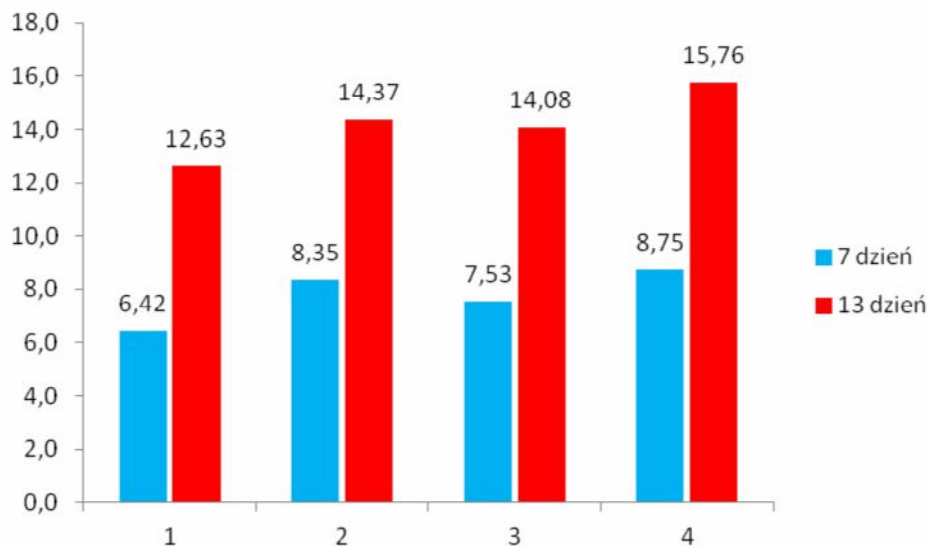
Pobudzaniem ziemniaków do kiełkowania metodami ekologicznymi zajmowali się także Sawicka i inni (2019). Autorzy poddawali bulwy działaniu ultradźwięków przez 6 i 12 min i stwierdzili, że sonifikacja zwiększyła liczbę kiełków na bulwach oraz skróciła okres ich spoczynku, a także przyczyniła się do zmniejszenia strat masy bulw w czasie ich przechowywania.

Na rysunku 1 przedstawiono średnią długość kiełków po 7 oraz 13 dniach od wysadzenia oczek bulw odmiany Irys. Najdłuższe kiełki otrzymano w kombinacji 4., w której połączono dwa różne roztwory (kombinacje 2 + 3). Populacja ta charakteryzowała się

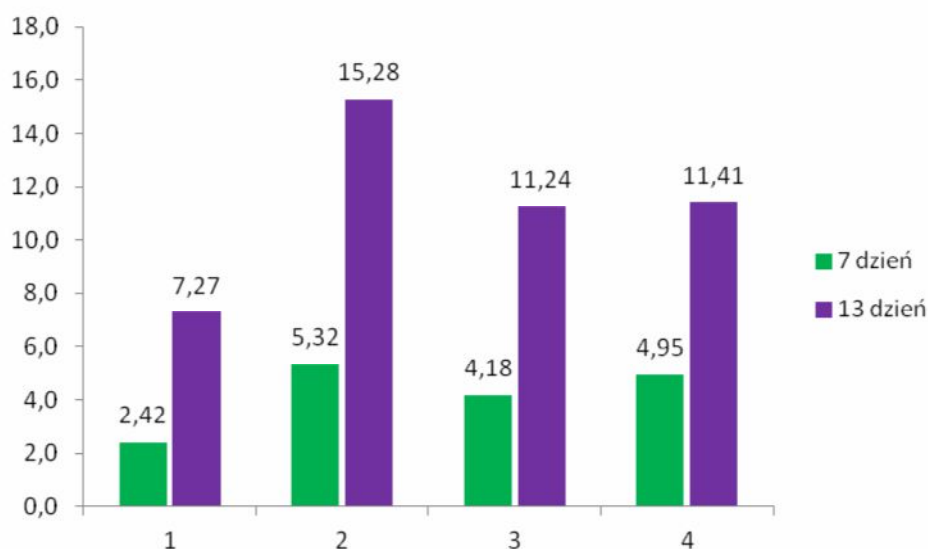
także najbardziej równomiernym kiełkowaniem. Kiełki o najmniejszej średniej długości uzyskano w kombinacji kontrolnej, gdzie wycinki bulw moczone jedynie w wodzie destylowanej.

W przypadku odmiany Tajfun największą intensywność kiełkowania odnotowano w

kombinacji nr 2, w której wycinki moczone w roztworze standardowym; przeciętna długość kiełków wyniosła 15,3 mm. W kombinacjach 3 i 4 uzyskano kiełki podobnej długości (rys. 2).



Rys. 1. Średnia długość kiełków (mm) uzyskanych z wycinków bulw odmiany Irys po 7 i 13 dniach od założenia doświadczenia (numery pod wykresem oznaczają kombinacje)



Rys. 2. Średnia długość kiełków (mm) uzyskanych z oczkowych wycinków bulw odmiany Tajfun po 7 i 13 dniach od założenia doświadczenia

Możliwość wykorzystania ekstraktów roślinnych otrzymanych z suszonych ziół, jako zapraw nasiennych, badali także Czerwińska i inni (2015). Autorzy analizowali zdolność kiełkowania nasion grochu siewnego i łubinu żółtego zaprawianych wyciągami roślinnymi z 40 gatunków ziół i stwierdzili, że zdolność kiełkowania tych nasion była stymulowana

przez wodne preparaty sporządzone z 55% gatunków testowanych roślin. Jednak najskuteczniejszy okazał się wyciąg z *Levisticum officinale* (lubczyk ogrodowy). Z kolei Orzeszko-Rywka i inni (2010) oceniali przydatność olejków eterycznych do zaprawiania nasion rzodkiewki. Autorzy ci wykazali, że moczenie materiału siewnego w 3- i 9-proc.

roztworze olejku tymiankowego w istotny sposób wpływało na wzrost plonu oraz zgrubienie korzeni w porównaniu z próbą kontrolną.

Wykorzystanie olejków roślinnych w technikach rolniczych badali również Grudzińska i Czerko (2016). Oceniali oni działanie olejku z mięty pieprzowej i kminku hamujące proces kiełkowania bulw ziemniaka w okresie przechowalniczym. Badania wykazały, że efekt hamowania kiełkowania w istotny sposób zależał od odmiany. Olejek pozyskany z kminku w największym stopniu hamował kiełkowanie bulw odmiany Stasia, a w przypadku preparatu otrzymanego z mięty pieprzowej najbardziej wrażliwa okazała się odmiana Bursztyn.

Podsumowanie

Ekstrakty roślinne są bezpieczne dla ludzi, zwierząt i środowiska, wykorzystanie ich w praktykach rolniczych i laboratoryjnych może przynieść wiele wymiernych korzyści. Jak wynika z przeprowadzonych badań, moczenie wycinków bulw w roztworze z *Artemisia vulgaris* L. skróciło czas potrzebny do przerwania spoczynku bulw ocenianych odmian w porównaniu z próbą kontrolną (moczenie w wodzie destylowanej). Większa była też intensywność kiełkowania po zastosowaniu roztworu z bylicy. Niemniej jednak najskuteczniejszy w pobudzaniu fragmentów bulw do kiełkowania okazał się roztwór standardowy zawierający w swoim składzie giberelinę, tiomocznik oraz Biseptol 480.

Literatura

Akoumianakis K., Olympios C. M., Passam H. C. 2000. Effect of "rindite" and bromoethane on germination, sprout emergence, number of sprouts and total yield of tubers of potato cv. Spunta. – *Adv. Hortic. Sci.* 14: 33-35; **2. Coleman W. K. 1998.** Carbon dioxide, oxygen and ethylene effects on potato tuber dormancy release and sprout growth. – *Ann. Bot.* 82: 21-27; **3. Czerko Z., Grudzińska M. 2014.** Wpływ warunków wegetacji i przechowywania na kiełkowanie bulw ziemniaka. – *Biul. IHAR* 271: 119-127; **4. Czerko Z.,**

Jankowska J. 2013. Wpływ odmiany, temperatury przechowania i warunków pogodowych podczas wegetacji na straty przechowalnicze 11 odmian ziemniaka w badanych latach 2009-2011. – *Biul. IHAR* 267: 132-144; **5. Czerwińska E., Szparaga A., Deszcz E. 2015.** Ocena wpływu zaprawiania wyciągami roślinnymi na zdolności kiełkowania nasion łubinu żółtego i grochu siewnego. – *Zesz. Nauk. UP Wroc. Rolnictwo* 612: 7-19; **6. Grudzińska M., Czerko Z. 2016.** Olejki eteryczne z mięty pieprzowej i kminku jako naturalne inhibitory kiełkowania bulw ziemniaka oraz ich wpływ na cechy sensoryczne bulw po ugotowaniu. – *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska. Sec. E, Agricultura* 71(1): 1-13; **7. Jakubowski T. 2008.** Wpływ napromieniowania mikrofalowego na dynamikę wzrostu kiełków bulwy ziemniaka. – *Inż. Rol.* 12: 7-13; **8. Orzeszko-Rywka A., Rochalska M., Chamczyńska M. 2010.** Ocena przydatności olejków roślinnych do zaprawiania nasion wybranych roślin uprawnych. – *J. Res. Appl. Agric. Engin.* 55(4): 36-41; **9. Reust W. 1986.** Physiological age of potato. Definitions of terms. – *Potato Res.* 29: 268-271; **10. Sas-Piotrowska B., Piotrowski W., Karczmarek-Cichosz R. 2005.** Longevity and healthiness of Oat (*Avena sativa* L.) seeds treated with plant extracts. – *J. Plant Prot. Res.* 45: 181-193; **11. Sowa-Niedzialkowska G. 2004.** Wpływ odmiany ziemniaka i warunków przechowywania bulw na długość okresu uśpienia i intensywność kiełkowania. – *Biul. IHAR* 232: 23-36; **12. Struik P. C., Wiersema S. G. 1999.** Seed potato technology. Wageningen. Wageningen Acad. Publ.; **13. Suttle J. C. 2004.** Physiological regulation of potato tuber dormancy. – *Am. J. Potato Res.* 81(4): 253; **14. Wróbel S., Kęsy J., Treder, K. 2015.** Effect of ethanol and plant growth regulators on termination of potato microtuber dormancy. – *Plant Breed. Seed Sci.* 71(1): 23-36; **15. Wróbel S., Kęsy J., Treder K. 2017.** Effect of growth regulators and ethanol on termination of dormancy in potato tubers. – *Am. J. Potato Res.* 94: 544-555; **16. Wróbel S., Robak B. 2011.** Reakcja nowych odmian ziemniaka na terminy przerywania spoczynku bulw na potrzeby próby oczkowej. – *Frag. Agron.* 28(3): 120-128; **17. Zarzyńska K. 2018.** Możliwość przewidywania długości spoczynku bulw ziemniaka na podstawie warunków atmosferycznych panujących w okresie wegetacji roślin. – *Frag. Agron.* 35(3): 142-151

