

DALSZE OBSERWACJE ROZWOJU SIEWEK *WELWITSCHIA MIRABILIS* W OGRODZIE BOTANICZNYM UAM W POZNANIU

(Further observations on *Welwitschia mirabilis* seedling development at the Adam Mickiewicz University Botanical Garden)

Ewa KAZIMIERCZAK-GRYGIEL

Ogród Botaniczny UAM, ul. Dąbrowskiego 165, 60-594 Poznań

WSTĘP. CEL BADAŃ

Welwitschia mirabilis Hook. f. (*Welwitschiaceae*), zawsze zielony endemiczny gatunek pustyni Namib, podlega ścisłej ochronie. Mimo iż od czasu jej odkrycia w 1859 przez Friedericha Welwitscha opublikowano ponad 200 prac nt. morfologii, ekofizjologii i innych, wiele ważnych aspektów biologii tego gatunku jest nadal niewystarczająco poznanych i kontrowersyjnych (Henschel i Seely 2000).

Dalsze badania nad rozwojem i rozmnażaniem tego gatunku w uprawie mają znaczenie nie tylko teoretyczne, gdyż stwierdzono niepokojące trudności z samoodnawianiem się *W. mirabilis* w granicach jej naturalnego zasięgu (Bornman 1972, Henschel i Seely 2000).

Niniejsza praca jest kontynuacją cyklu obserwacji dotyczących rozmnażania i charakterystyki morfologicznej pierwszych faz rozwojowych okazów welwiczii, prowadzonych w warunkach szklarniowych Ogrodu Botanicznego UAM od 1998 r. (Ewa Kazimierczak-Grygiel 2002). Dlatego pominięto w niej dane o ekologii, morfologii i biologii welwiczii, a metodykę uzupełniono tylko o nowe, zastosowane w 2001 r., elementy.

WARUNKI UPRAWY I METODY BADAŃ

W październiku 2001 r. wysiano 10 nasion *W. mirabilis*, które uzyskano w wyniku sztucznego zapylenia z Ogrodu Botanicznego Berlin-Dahlem. Nasiona wysiano do plastikowych, przezroczystych pojemników o pojemności 1 l, wysokości 18 cm i 8 cm średnicy. Podłoże przed użyciem było parowane, a nasiona przed wysiewem zaprawiono zaprawą nasienną Funaben T.

Kielkowanie i wzrost siewek przez pierwsze pół roku (XI–IV) odbywało się w pokoju hodowlanym w warunkach częściowo kontrolowanych, a następnie rośliny przeniesiono do szklarni sukulentowej (V–X).

Dane odnośnie rozwoju morfologicznego siewek oraz pomiary długości i szerokości liścieni i liści notowano przez 12 miesięcy, a pomiary przyrostów korzeni przez 2 miesiące od wysiewu nasion. Rośliny oznaczono kolejnymi literami alfabetu (od „L” do „T”). Statystyczne przedstawienie uzyskanych wyników z konieczności było ograniczone z powodu małej próby nasion.

WYNIKI

W omawianym doświadczeniu zdolność kielkowania nasion *W. mirabilis* wyniosła 80%. Pierwsze wschody stwierdzono po 11 dniach, a ostatnie po 20 dniach od daty wysiewu. W fazie liścieni, tj. w pierwszym miesiącu życia wypadły 2 siewki, które weszły jako ostatnie. Jedną rośliną uschła po miesiącu od wschodów na skutek mechanicznego uszkodzenia liści.

U obserwowanych okazów *W. mirabilis* liścienie przyrastały również po pojawieniu się liści i osiągnęły długość od 2,5 cm do 3,3 cm. Utrzymywały się one na roślinie w pełni zielone nawet do 10 miesiąca życia (najdłużej u siewki „L” i „M”).

Notowano u poszczególnych roślin intensywny przyrost korzeni na długość od 2,6 cm do 4,8 cm przed pojawieniem się liścieni nad powierzchnią podłoża. Najdłuższy korzeń stwierdzono u rośliny „P”, a najkrótszy u rośliny „N” (ryc. 1.). W fazie pojawiania się zawiązków liści właściwych (ok. 15 dnia) korzenie mierzyły od 3,3 cm (roślina „M”) do 6,7 cm (roślina „L”).

W ciągu 52 dni korzenie siewki „L”, „M” i „O” osiągnęły dno pojemników, tj. 15 cm długości (najwcześniej u rośliny „L” – w 47 dniu). Niektóre korzenie zdążyły utworzyć odgałęzienia boczne. Najwcześniej – u siewki „P” (w 14 dniu od wschodów) zaczął rozgałęziać się korzeń główny, który wyjątkowo rósł ukośnie, osiągając 17 cm długości po 60 dniach od pojawienia się liści.

Średnio przyrost korzenia na długość dla wszystkich obserwowanych roślin wyniósł 0,29 cm/dzień. Największy przyrost wykazał korzeń rośliny „L”. W początkowej fazie rozwijania się liści zaobserwowano zwolniony przyrost korzeni na długość (u roślin „N” i „L”), a nawet wyraźne zahamowanie przyrostów na okres 21 dni u siewki „M” i 15 dni u siewki „O”. Następnie korzenie zaczęły ponownie intensywnie rosnąć.

Zawiązki liści właściwych pojawiły się ok. drugiego tygodnia po wschodach. Liście przrastały na długość średnio 1,48 cm w ciągu miesiąca (dane dla 12 miesięcy). Najszybciej rosły u rośliny „M” (1,86 cm na miesiąc), a najwolniej u rośliny „N” (1,05 cm na miesiąc).

Przyrosty liści na długość były największe w miesiącach letnich (szklarnia) i wynosiły średnio 2,47 cm, natomiast zimą w pokoju hodowlanym – średnio 1,1 cm (ryc. 2.).

DYSKUSJA ORAZ PODSUMOWANIE WYNIKÓW

W doświadczeniach z lat 1998–2000, przeprowadzonych w Ogrodzie Botanicznym UAM (l.c.), weszło 30% siewek, w omawianym doświadczeniu w 2001 r. skielkowało 80% spośród wszystkich wysianych nasion. Potwierdza to dużą wartość nasion welwiczii otrzymywanych ze sztucznego zapylania w ogrodach botanicznych, jak również dane z literatury o dużej zdolności kiełkowania nasion pochodzących z uprawy w porównaniu z nasionami z natury, które często nie zawierają endospermu (Bornman 1972, Senters 1997).

W pierwszych doświadczeniach (l.c.) nasiona *W. mirabilis* kiełkowały między 9 a 25 dniem od wysiewu, w niniejszym – między 11 a 20 dniem. Wyniki te są zbliżone do danych podawanych przez Bornmana i in. (1972), którzy stwierdzili ponadto, że do skielkowania przyczynia się moczenie nasion w wodzie od 3 do 21 dni.



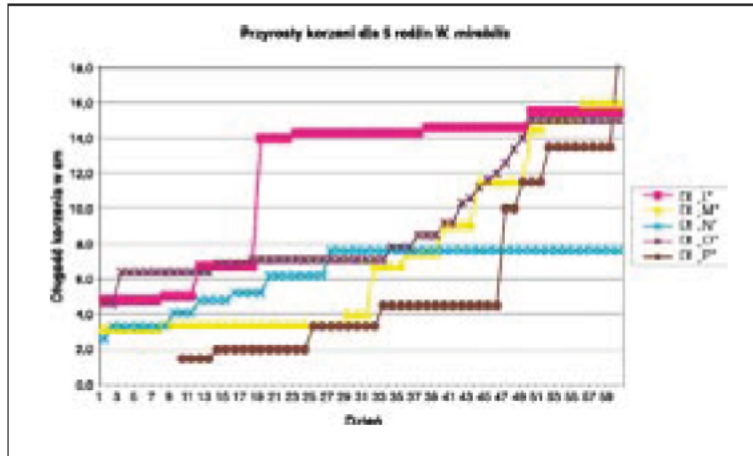
Fot. 1. Siewka *Welwitschia mirabilis* „M” (10 miesiąc) – liścienie nadal w całości zielone, liście o dł. 16 cm, kielichowato rozrastająca się część wierzchołkowa hipokotylu i epikotyl (fot. A. Kolasińska)

Fig. 1. Seedling of *Welwitschia mirabilis* „M” (10 month) green cotyledons, 16 cm long leaves, widened upper part of hypocotyl and epicotyl.

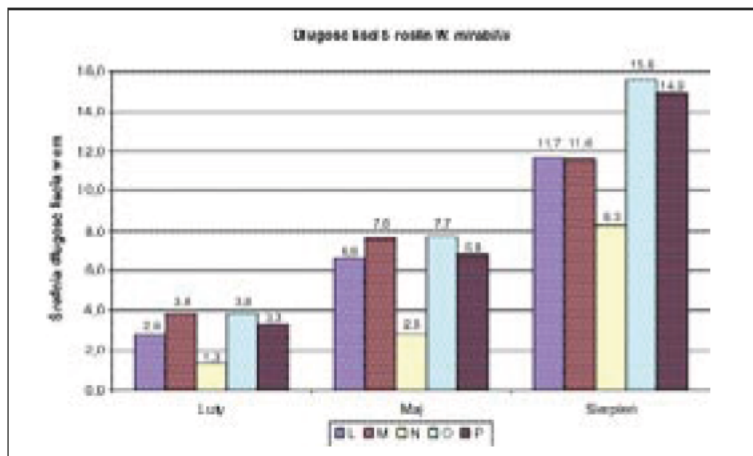


Fot. 2. Siewka *Welwitschia mirabilis* „M” (10 miesiąc) – korzeń główny i liczne korzenie boczne poniżej głębokości 5 cm (fot. A. Kolasińska)

Fig. 2. Seedling of *Welwitschia mirabilis* „M” (10 month), main root with lateral roots underneath 5 cm.



Ryc. 1. Przyrosty korzeni dla pięciu roślin *Welwitschia mirabilis* w ciągu 60 dni po kiełkowaniu
Fig. 1. Root length increment of five *Welwitschia mirabilis* plants during 60 days following germination.



Ryc. 2. Długość liści dla pięciu roślin *Welwitschia mirabilis* w wybranych 3 miesiącach
Fig. 2. Leaf length of five *Welwitschia mirabilis* plants in selected time intervals.

W doświadczeniach z lat 1998–2000 moczenie nasion przed wysiewem w roztworze nadmanganianu potasu było niewystarczające, gdyż 3 siewki wypadły prawdopodobnie w wyniku zakażenia wtórnego. Słuszne są więc sugestie niektórych autorów o konieczności zaprawiania nasion silniejszymi środkami grzybobójczymi (Bormann 1972, Schnabel 2000). W 2001 r. zastosowano zaprawę nasienną Funaben T. Krótka żywotność dwóch siewek z tej serii nasion wynikała raczej ze

słabo wykształconego endospermu niż z ich ewentualnego zakażenia.

Liczni autorzy sugerują, że na kiełkowanie nasion *W. mirabilis* może mieć wpływ termin wysiewu. Jaarsveld (1992) zaobserwował, że najlepszą porą wysiewu są miesiące ciepłe. W Ogrodzie Botanicznym w Stellenbosch (RPA), gdzie po raz pierwszy wysiano nasiona tej rośliny w warunkach szklarniowych, praktykuje się październikowy termin wysiewu (Herre 1954). Sugerując się wynikami z obserwacji własnych

(l.c.), kiedy najwięcej nasion skielkowało również w terminie jesiennym, w 2001 r. nasiona wysiano w październiku. Można z tym wiązać obserwowane tym razem lepsze wschody niż w doświadczeniach z lat 1998–2000.

W doświadczeniu z 2001 r. starano się zwiększać wilgotność powietrza w okresie kiełkowania i rozwoju siewek, zgodnie z obserwacjami własnymi i zaleceniami z literatury (Jacobson 1993).

Długa żywotność liścieni obserwowanych siewek ma istotne znaczenie dla rozwoju *W. mirabilis*. Potwierdzają to również eksperymenty przeprowadzone przez von Willerta (1994) i własne (l.c.). Szczególnie długa żywotność i długość liścieni w przypadku siewki „M” spowodowała intensywniejszy wzrost liści u tego egzemplarza. Z kolei najkrótsza żywotność liścieni u siewki „N” być może wpłynęła na słabe przyrosty liści na długość. Nie obserwowano natomiast wpływu intensywności przyrostów korzeni na intensywność przyrostu liści.

Średnia długość liści dla 5 roślin *W. mirabilis* w ciągu 12 miesięcy wynosiła 22,35 cm, a średni przyrost liści – 1,86 cm/m-c. Podobnie, jak w uzyskanych poprzednio wynikach (l.c.), liście welwiczii przyrastały intensywniej w miesiącach letnich niż w miesiącach zimowych. W ciągu pierwszych 6 m-cy średni przyrost liści wyniósł 1,32 cm/m-c, a przez następne 6 miesięcy – 3,15 cm/m-c. Dowodzi to, iż wilgotność i temperatura powietrza mają istotny wpływ na wzrost i rozwój okazów *W. mirabilis*. W rezultacie monitorowania dorosłych roślin na stanowiskach naturalnych (Henschel i Seely 2000) stwierdzono, że miesięczny poziom przyrostu liści jest skorelowany ze średnim opadem, a jeszcze bardziej z relatywną wilgotnością powietrza.

Tempo wzrostu korzeni siewek welwiczii na długość w badaniach *in situ* wynosiło początkowo 0,5–1 cm/dzień, osiągając 1 m w ciągu 8 miesięcy, co umożliwia im sięganie w głąb do warstwy wilgotnej w glebie (Eller i in. 1983, von Willert 1994, Henschel i Seely 2000). W opisywanym doświadczeniu średni przyrost korzeni dla 5 roślin wyniósł 0,29 cm/dzień.

Obserwacje rozwoju siewek i młodych roślin *W. mirabilis* będą kontynuowane, zwłaszcza celem określenia fazy rozwoju najkorzystniejszej dla przesadzania tych roślin.

SUMMARY

In 2001 ten seeds of *Welwitschia mirabilis* collected from Berlin-Dahlem were sown at the Botanical Garden of the Adam Mickiewicz University in Poznań. They were sown in plastic tubes in October. During 12 months growth of the seedlings and length of leaves and roots were measured. The cultures were kept in a growth chamber equipped with fluorescent light, at a temperature between 25–30°C, and 25–45% relative humidity. In summer the seedlings were transferred into a greenhouse.

The seed germination rate was remained 80%. The cotyledons remained green up to the 10th month. During the 60 days period roots achieved length of 15 cm, during 12 monthly period leaves achieved the maximum length of 22.3 cm. The average increment of root was 0.29 cm per day, and of leaf was 1.48 per month. The plants were regularly watering and fertilized 3 times during summer. The observation will be continued.

LITERATURA

- Bornman C.H. 1972. *Welwitschia mirabilis*: paradox of the Namib Desert, Endeavour 31: 95-99.
- Bornman C.H. i in. 1972. *Welwitschia mirabilis*: observations on general habit, seed, seedling, and leaf characteristics, Madogua Ser. II, 1: 53-66.
- Eller B.M. i in. 1983. Ecophysiological studies on *Welwitschia mirabilis* in the Namib Desert, S.Afr.J.Bot. 2: 209-223.
- Henschel R.J., Seely K.M. 2000. Long-term growth pattern of *Welwitschia mirabilis*, a long-lived plant of the Namib Desert, Plant Ecology 150: 7-26.
- Herre H. 1954. *Welwitschia mirabilis* Hook.f. from seed to seed in the Botanic Garden of the University of Stellenbosch, C.P.J.S.Afr.Bot. 20: 23-24.
- Jaarsveld E. 1992. *Welwitschia mirabilis* in cultivation at Kirstenbosch, Veld and Flora 78(4): 118-120.
- Jacobson K.M. i in. 1993. The mycorrhizal status of *Welwitschia mirabilis*, Mycorrhiza 3: 13-17.
- Kazimierczak-Grygiel E. 2002. Rozmnażanie i uprawa *Welwitschia mirabilis* Hook.f. w Ogrodzie Botanicznym UAM w Poznaniu, Prace Ogródu Botanicznego UAM 1: 141-151.
- Schnabel D. 2000. *Welwitschia mirabilis* als Zimmerpflanze, KuaS 51: 65-68.
- Senters A.E. 1997. *Welwitschia mirabilis* cultivation, AERGC Newsletter 10: 5-7.
- Willert J.D. von 1994. *Welwitschia mirabilis* Hook. f. – Das Überlebenwunder der Namibwüste, Naturwissenschaften 81: 430-442.