

Drzewoznawstwo, 1955. Warszawa.

Eder H., 1951. Park i Ogród Botaniczny w Brynku. VII Roczn. Dendrol. Warszawa.

Kobendza R., 1938. Drzewa i krzewy w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie. Lwów.

Szafer W., 1956. Przewodnik po Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego. Kraków.

Szymanowski T., 1952. Park w Wojstawicach. VIII Roczn. Dendrol. Warszawa.

Uszkodzenia mrozowe w zimie 1953/54 we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym. 1954. Biul. Ogrodów Botan., nr 3. Warszawa.

ZOFIA GUMIŃSKA

UPRAWA HYDROPONICZNA W ZASTOSOWANIU DO SZKLARNI TROPIKALNEJ

OGRÓD BOTANICZNY UNIWERSYTETU WROCŁAWSKIEGO

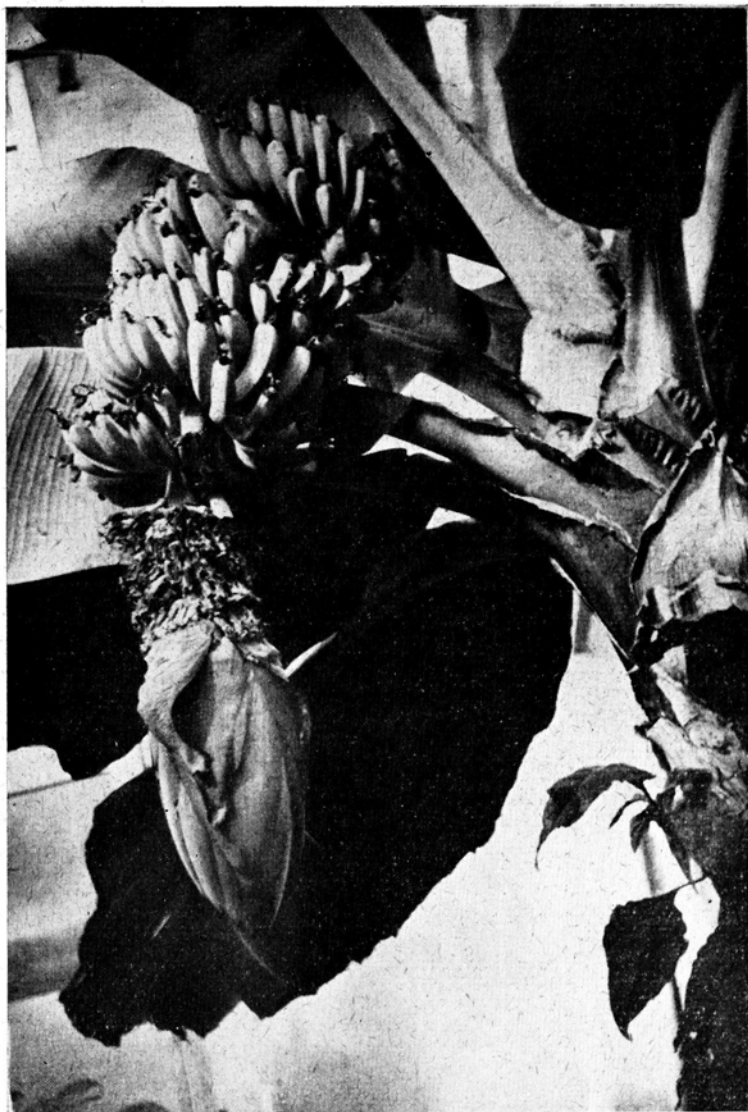
Rok temu w «Biuletynie Ogrodów Botanicznych» (nr 4, 1958) podałam pierwszą notatkę o zastosowaniu metody hydroponicznej we Wrocławskim Ogrodzie Botanicznym. Załączone do artykułu zdjęcia ukazywały różnice między roślinami uprawianymi przez 6 tygodni w ziemi i w uprawie hydroponicznej. Obecnie chcę podzielić się dalszymi uwagami.

Rośliny tropikalne w uprawie hydroponicznej nie tylko wykazują silniejszy wzrost i obficie kwitną, lecz znacznie przyspieszają swój okres kwitnienia i owocowania. Przykładem takim jest w naszej uprawie banan — *Musa Cavendishii*. Roślina wysadzona w ziemi ma trzy lata i jeszcze nie kwitnie, w hydroponicznej zaś uprawie jeden banan zaowocował po półtora roku, a drugi w rok i dwa miesiące (ryc. 1). Silnie kwitną i owocują: drzewo melonowe (*Carica papaya*), wszelkie bromelie, begonie, klerodendrony, woskownice (*Hoya carnosa*) i wiele innych (ryc. 2).

Interesujące jest zachowanie się roślin wymagających okresu spoczynku, np. *Gesneriaceae* i *Araceae*; mimo pozostawienia ich w uprawie hydroponicznej, przerywają swój okres wegetacji, co w języku ogrodniczym nosi nazwę «zaciągania», a następnie bujniej rosną, lepiej się krzewią od roślin wyjmowanych z hydroponiki i «zasuszonych» w okresie spoczynku. Różne gatunki *Caladium* tworzą np. znacznie więcej bulw i silniej rosną niż w uprawie ziemnej. W osobnym artykule (Biul. Ogrodów Botanicznych nr 2, 1960) mgr Kukułczanka opisała *Amorphallus rivieri*, który zakwitł w uprawie hydroponicznej; zjawisko to należy do rzadkości. Uprawiany od szeregu lat w naszym ogrodzie w ziemi nigdy dotychczas nie kwitł.

Paprocie w uprawie hydroponicznej silnie rosną, krzewią się oraz mnożą generatywnie, wysiewając miliony zarodników.

Warto wspomnieć o czułku (*Mimosa pudica*), który uprawiany w ziemi jest w zasadzie rośliną jednoroczną i po zaowocowaniu ginie; natomiast w upra-



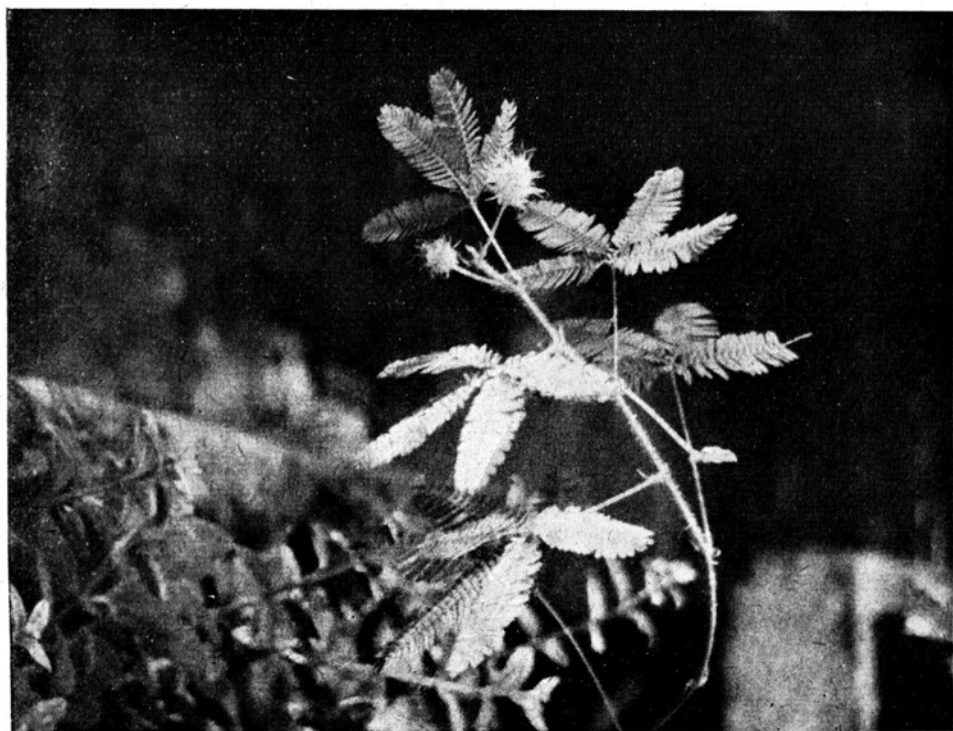
Rys. 1. Banan — *Musa cavendishii*: Fot. M. Niewitecki

wie hydroponicznej po wydaniu nasion nie traci liści, lecz nadal zachowuje żywotność i ładnie rośnie (ryc. 3).

Czy wszystkie gatunki tropikalne rosły w uprawie hydroponicznej? Z szeregu roślin poddanych próbom *Begonia rex* początkowo rozwijała się dobrze, lecz w okresie zimy traciła liście, podobnie jak okazy uprawiane w ziemi. Po półtora roku zginęły w uprawie hydroponicznej krotony. Nie umiem z całą pewnością jednak ustalić bezpośredniej tego przyczyny. Krotony są bardzo



Rys. 2. Kolekcja ananasowatych *Bromeliaceae*. Fot. M. Niewitecki



Rys. 3. Czulek. *Mimosa pudica* L. Fot. M. Niewitecki

wrażliwe na środki chemiczne i zginęły właśnie w okresie zastosowania środków owadobójczych — «Vofaxu» i «Paraionu» w sąsiedniej uprawie ziemnej.

Rozpatrując przydatność metody hydroponicznej do szklarni roślin tropikalnych trzeba obiektywnie stwierdzić, że rośliny silniej rosną, obficie kwitną i są zdrowsze. Ponadto uprawa metodą hydroponiczną wymaga znacznie mniej robocizny, czyli mniej czasu na obsługę — obsługa jednak musi być specjalnie przeszkolona.

Investycja polega na wybudowaniu cementowych basenów o głębokości 25—30 cm. Basen musi być równy i bez odpływu; baseny o lekkim spadku okazały się niepraktyczne, gdyż powodowały różny poziom pożywki. Cementowe baseny mimo uprzedniego zmywania ich wodą przez bardzo długi okres czasu alkalizują pożywkę. Należy je przeto malować emalią chlorokauczukową, co zapobiega temu zjawisku, nie szkodzi zaś roślinom.

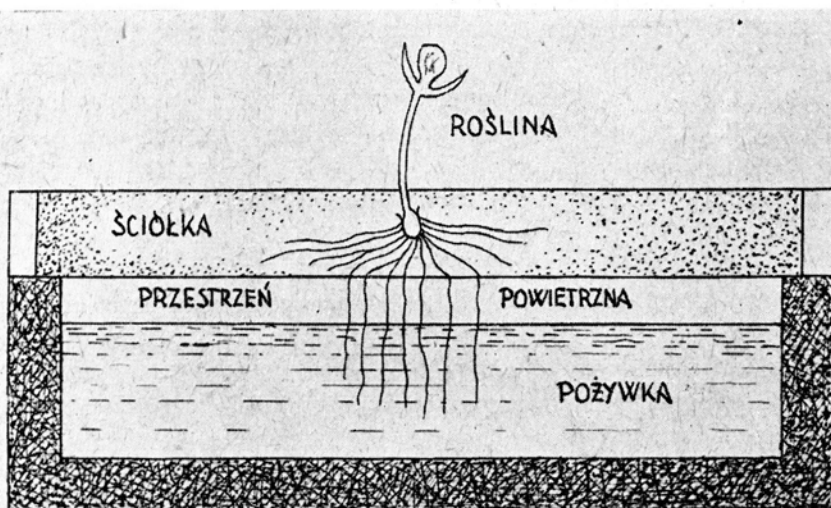
Zużytkowanie kuwet fotograficznych z weniduru do upraw hydroponicznych nie dało pozytywnych wyników. Rosły w nich dobrze tylko rośliny starsze, posadzone w pełni rozwoju — odporne. Siewy i młode roślinki ginęły, gdyż miski te najwidoczniej ulegały w kwasach minimalnemu rozpuszczeniu i działały toksycznie na młode rośliny.

Baseny nie powinny być dłuższe nad 10 m; w razie bowiem awarii łatwiej naprawiać krótszy basen. Na wysokości 20 cm od dna basenu zakłada się ramę z silnie napiętą siatką plotową. Na tej siatce rozściela się gęstą siatkę nylonową. Na siatki kładziemy warstwę ściółki grubości do 10 cm, która ma być siedliskiem-glebą dla korzeni roślin. Najlepiej do tego celu nadaje się torf ogrodniczy mieszany z gruboziarnistą (ziarna wielkości orzecha) szlaką-żużlem. Torf pełni tu rolę materiału chłonnego wodę — szlaka zaś materiału porowatego. Torf spełnia tu dodatkową rolę — łagodzi ujemne działanie zmiany kwasoty u roślin oraz dzięki zawartości próchnicy i wypłukiwaniu się humianu do pożywki chroni być może pożywkę od bakterii gnilnych.

Przekrój hydroponiku przedstawia rycina 4. Przestrzeń powietrzna między kratą a pożywką zaraz po posadzeniu młodych roślinek wynosi około 2 cm. W miarę wzrostu — gdy rośliny sięgają korzeniami do pożywki przestrzeń tę powiększa się do 5, a nawet 7 cm.

Skład pożywki Gericke'a na 1 l wody

superfosfat	0,235 g
MgSO ₄ -siarczan magnezu	0,203 „
KNO ₃ -saletra potasowa	1,01 „
Ca(NO ₃) ₂ -saletra wapniowa	0,164 „
Mikroelementy	
Fe ₂ (SO ₄) ₃ siarczan żelazowy	0,021 „
ZnSO ₄ siarczan cynku	0,0012 „
MnSO ₄ „ manganu	0,003 „
H ₃ BO ₃ kwas borny lub boraks	0,0026 „
CuSO ₄ siarczan miedzi	0,0009 g



Rys. 4. Przekrój przez hydroponik. Rys. M. Niewitecki

Używałam zarówno pożywki Gericke'a, jak tzw. «wersalskiej», której skład podałam już w wymienionej wyżej notatce. W skład mikroelementów dodawałam ponadto 0,0019 g molibdenianu sodu. Z obserwacji mogę podać, że na pożywce Gericke'a lepiej rosną paprocie i rośliny o dużej masie liści (rośliny ujemnie reagujące na dużą dawkę wapnia), natomiast rośliny silnie kwitnące i owocujące lepiej rozwijają się na pożywce wersalskiej.

W miarę parowania dolewa się pożywkę do połowy rozcieńczoną. W sumie na miesiąc dodaje się 0,5 kg mieszanki soli mineralnych na 1 tonę wody. Jest to połowa dawki, jaką stosował Gericke w Kalifornii. Przestrzegam przed dolewaniem bardziej stężonej pożywki, bo nadmiar soli mineralnych może działać szkodliwie na rośliny.

Żelaza nie można rozpuszczać razem z wszystkimi solami, bo się strąca i jest znacznie gorzej przyswajalne przez rośliny; przeznaczoną na miesiąc ilość daje się w małych dawkach raz na tydzień, powierzchownie, w zakwaszonej wodzie.

Na dwu końcach każdego basenu trzeba zrobić wziernik $\pm 100 \text{ cm}^2$, by móc sprawdzić poziom pożywki, oraz by tym otworem wlewać pożywkę, oraz pobierać próbę dla zbadania *pH* pożywki. Kwasotę utrzymuje się w zależności od wymagań roślin uprawianych. W miarę alkalizacji zakwasza się kwasem fosforowym rozcieńczonym w wodzie lub w pożywce. Przy braku kwasu fosforowego można użyć kwasu siarkowego — nigdy zaś solnego. W razie nadmiernego zakwaszenia alkalizuje się pożywkę wodą amoniakalną. *pH* należy kontrolować przy dolewaniu pożywki i w razie potrzeby odpowiednio ją zakwasić.

Dopóki rośliny są małe i korzeniami nie sięgają pożywki, lub w przypadku bardzo płytko korzeniących się roślin ściółkę trzeba podlewać rozcieńczoną pożywką. Na powierzchni wyrastają jednak wówczas glony, które trzeba niszczyć mechanicznie, samą zaś powierzchnię posypuje się co pewien czas świeżym torfem.

Takie czynniki, jak światło i temperatura, dostosowuje się do wymagań danej rośliny.

Wymagana jest wielka ostrożność przy stosowaniu środków chemicznych. Wykluczony jest np. «cyanofum», który łącząc się z wodą, działa toksycznie na rośliny w uprawie hydroponicznej. «Metasystox» natomiast, azotox w proszku, ciecz bordoska — nie szkodziły roślinom.

Rośliny w uprawie hydroponicznej rosnąc silniej, gwałtowniej reagują na każde niedopatrzenie, aniżeli ma to miejsce w uprawie ziemnej, dlatego właśnie obsługa musi być specjalnie przeszkolona.

Od redakcji

Ogród Botaniczny Uniwersytetu Warszawskiego w związku z artykułem dr Zofii Gumińskiej nadesłał następującą informację.

Banan (*Musa cavendishii*) wysadzony do ziemi w szklarni w końcu maja 1958 r. w postaci około 20 cm sadzonki — zakwitł i zaowocował w sierpniu 1959 r. Długość całego owocostanu wynosiła 87 cm, w tym części owocującej 36 cm; długość przeciętna pojedynczego owocu — 17 cm, waga 13 d., dojrzałych doskonałych w smaku — 71 owoców, niedokształconych, drobnych około 50.

Czułek (*Mimosa pudica*) z wysiewu: marzec 1958 r., po zaowocowaniu nie zginął i do chwili pisania notatki (koniec lutego 1960 r.) w trzech doniczkach nadal wegetuje.