

CHARAKTERYSTYKA, ROZMNAŻANIE I ZASTOSOWANIE MORWY BIAŁEJ (*Morus alba* L.)

The characteristics, propagation and utilization of white mulberry (*Morus alba* L.)

Wojciech LITWIŃCZUK

Akademia Rolnicza w Krakowie, Filia w Rzeszowie, ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-959 Rzeszów

Morwa biała (*Morus alba* L.) jest rośliną często spotykaną na terenie całego kraju. Znaną, ale jednocześnie nie docenianą. A jest przecież interesująca z wielu względów: użytkowego, dekoracyjnego, ekologicznego, botanicznego i dydaktycznego. W niniejszym artykule starano się przedstawić cechy wyróżniające morwę spośród innych drzew i krzewów oraz sposoby jej rozmnażania.

SYSTEMATYKA

Morwa biała (*Morus alba* L.) (nazwa angielska: White mulberry, niemiecka: Weisser maulbeerbaum, francuska: Murier blanc, rosyjska: Szefkowica, Tuta bielaja, czeska: Morusovník bily) jest w zasadzie jedynym [2, 11] przedstawicielem rodziny morwowatych (*Moraceae*) spotykanym w uprawie gruntowej w Polsce. Bardzo rzadko można spotkać inne gatunki rodzajów *Morus*, *Maclura*, *Broussonetia* czy *Ficus*.

Rodzina morwowatych (*Moraceae*), obok wiązowatych (*Ulmaceae*) i pokrzywowatych (*Urticaceae*), należy do rzędu pokrzywowców (*Urticales*) klasy dwuliściennych (*Dicotyledones*), gromady okrytozależkowych (*Angiospermae*). Skupia ok. 55 [11]-65 [4] rodzajów obejmujących drzewa, krzewy i rośliny zielne

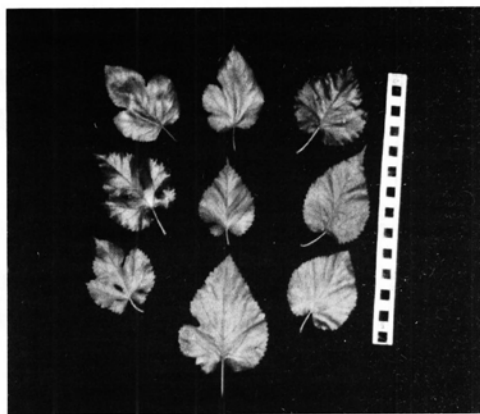
występujące w górzystych rejonach Środkowo-Wschodniej Azji oraz Centralnej i Południowej Ameryki. Jedynie ok. 12 gatunków [2, 11] rośnie w umiarkowanej i subtropikalnej strefie półkuli północnej. Są one jedno- lub dwupienne, mają niepozorne kwiaty oraz owoce - drobne niełupki lub orzeszki często otoczone zmięśnialymi okrywami okwiatu. Cechą charakterystyczną jest obecność soku mlecznego w pędach roślin. Botanicy różnili się i nadal różnią w ocenie liczby gatunków składających się na rodzaj morwa (*Morus*). K. Linneusz, w 1753 roku, wyróżnił 5 gatunków: morwę białą (*Morus alba* L.), czarną (*Morus nigra* L.), tatarską (*Morus tatarica* L.) i indyjską (*Morus indica* L.). Włoski botanik G. Moretti (1942) sklasyfikował rodzaj *Morus* na 10 gatunków. Francuzi: N. G. Seringe (1855) na 8, E. Bureau na 6 gatunków, 18 odmian i 12 pododmian; Niemiec C. C. K. Schneider (1916) na 3 gatunki i 7 odmian. Japoński systematyk Koidzumi podzielił rodzaj na dwie grupy: *Colichostylae* i *Macromorus* (w zależności od obecności szczyki słupka) wyróżniając w 1917 roku łącznie 34 gatunki i jedną odmianę, a później, w 1931 roku, 30 gatunków i 10 odmian. Inny Japończyk, Horita, wyodrębnił 35, natomiast w Chinach, Chen Rong - 12 gatunków [18]. Trudno jednakże pisać o gatun-

kach w ścisłym znaczeniu tego słowa, gdyż większość z nich krzyżuje się ze sobą [9].

OPIS ROŚLINY

Morwa biała jest zazwyczaj drzewem o szerokiej, kulistej koronie dorastającym w ojczyźnie do 20, a w Polsce do 15 m. W Polsce przyjmuje też często formę wysokiego krzewu. Drewno i korzenie ma zabarwione na żółto. Gałązki są zwykle smukłe i proste, młode owłosione, starsze nagie, szarawobrazowawe, w zimie żółtoszare. Na pędach skrzyśnięte ułożone są jasnozielone liście (jesienią żółte), błyszczące, gładkie lub nieco szorstkie. Blaszka liściowa jest cienka, okrągłojawowa, niepodzielna lub rozmaicie powcinana (3-5-klapowana) nawet na tej samej roślinie (różnolistność). Brzeg liścia cały, piłkowany lub ząbkowany, wierzchołek ostro zakończony. Na spodzie liści widoczne są białe włoski ułożone wzdłuż nerwów lub kępami u ich podstawy. Wielkość blaszki liściowej waha się od 5 do 25 cm długości i 3-16 cm szerokości (ryc. 1, 2, 3).

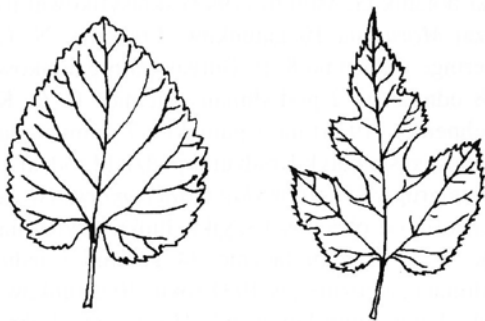
Morwa jest rośliną wiatropylną, jedno- lub dwupienną. Niepozorne i bezwonne kwiaty skupione są w małych, zielonkawych kwiatostanach. Kwiaty męskie (czterodzielny okwiat, 4 pręciki) tworzą podłużniawalcowaty kwiatostan



Ryc. 2. Zmienność kształtu liści morwy białej

w formie kotki. Kwiaty żeńskie (także czterodzielny okwiat, 1 słupek) grupują się w tworze bardziej zwartym, podłużnojąwowym (ryc. 4, 5).

Owocami morwy są niełupki obrośnięte soczystymi, mięsistymi osnówkami powstałymi z okwiatu (owoc rzekomy). Zebrane są w podobne do jeżyny jadalne owocostany, o słodkim mdłym smaku (kolorowe bardziej kwaskowate) i zmiennej barwie: od białej, przez różową, czerwoną do fioletowoczarnej. Stąd też potocz-



Ryc. 1. Kształt liści morwy białej [18]

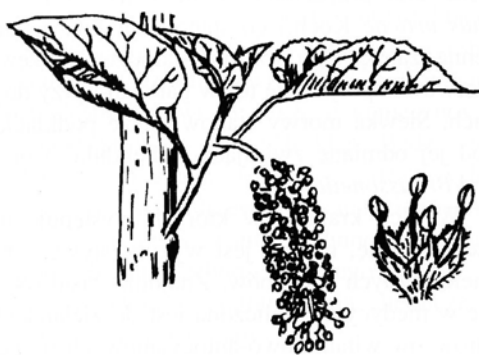


Ryc. 3. Zmienność wielkości liści morwy białej



Ryc. 4. Kwiatostan i kwiat żeński morwy białej [18]

nie morwę białą o kolorowych kwiatostanach określa się mianem morwy czarnej bądź czerwonej.



Ryc. 5. Kwiatostan i kwiat męski morwy białej [18]

WYMAGANIA

Morwa biała uważana jest za gatunek rodzimy w Japonii, na całym Półwyspie Koreańskim, w Azji Centralnej, Indiach Północno-Wschod-

nich oraz w rejonie Kaukazu [8]. W Polsce znajduje się daleko poza swoim zasięgiem naturalnym, w pobliżu granicy możliwości uprawy (granica ta przebiega m.in. przez Irlandię, Norwegię, Szwecję, Finlandię i byłą ZSRR). Wegetacja morwy w klimacie gorącym trwa 10 miesięcy, podczas gdy w Polsce - około 5 (od maja do października). Później, co najmniej do końca marca, następuje okres spoczynku. Wynika to z dużych wymagań cieplnych tego gatunku, optymalna temperatura powietrza wynosi 24-28°C, a dolna granica jej rozwoju 13°C [3].

Jako roślina klimatu kontynentalnego Azji jest raczej wytrzymała na niskie temperatury zimą. Nie znosi natomiast przymrozków wiosennych, które uszkadzają jej pączki i młode liście. Mało wymagająca co do podłoża, polecana jest na stanowiska ciepłe i słoneczne, na gleby lekkie i średniozwięzłe, z dużą zawartością próchnicy i wapnia. Powoduje to szybsze drewnienie młodych pędów najbardziej narażonych na przemarzanie. Nie powinno się sadzić morwy ma lotnych piaskach, żwirowiskach, glebach bardzo ciężkich, podmokłych i bagiennych. Należy rezygnować z jej uprawy w rejonach górskich (Karkonosze, Karpaty, Góry Świętokrzyskie), a także na terenach północnej i wschodniej Polski, ze względu na znaczne wahania temperatury i krótki ciepły okres letni. Najbardziej sprzyjające warunki wegetacji znajduje w Wielkopolsce, Zagłębiu, na Dolnym i Górnym Śląsku oraz w województwach: bydgoskim, toruńskim, lubelskim i rzeszowskim [3, 5].

HISTORIA UPRAWY

Morwę białą w Chinach uprawiano już na ok. 4 tys. lat p.n.e. w związku z hodowlą jedwabników. W Japonii dopiero ok. 140 r. p.n.e., po wprowadzeniu jedwabnictwa przez córkę cesarza Chin. Do Europy (Konstantynopola) przywieziono ją dużo później aniżeli jedwabniki, prawdopodobnie we wczesnym średniowieczu. Jedwabniki w Europie karmiono początkowo (w VIII wieku) morwą czarną. Dopiero potem,

gdy przekonano się o większej wartości liści morwy białej, hodowla jedwabników, a wraz z nią uprawa morwy białej, rozprzestrzeniła się w Zachodniej Azji i Europie [8]. Do Hiszpanii trafiła w VIII, do Italii w XII, we Francji znana była w XIII, zaś w Niemczech w XVI wieku.

W Polsce jedwabnictwo pojawiło się prawdopodobnie pod koniec XV stulecia (pierwsze pisane wzmianki o hodowli jedwabników pochodzą z 1659 roku). Wiadomo, że w Brodach Stanisława hetmana Koniecpolskiego produkowano jedwab [5], a w dobrach książąt Radziwiłłów (XVII-XIX w.), między innymi z tego materiału, wyrabiano słynne pasy słuckie. Ogromne zasługi w popularyzacji jedwabnictwa ma pan Henryk Witaczek, który w 1924 roku założył, a następnie prowadził Centralną Doświadczalną Stację Jedwabnictwa oraz Zakłady Jedwabiu Naturalnego w Milanówku pod Warszawą. Po wojnie prace badawcze nad hodowlą i wychowem jedwabników oraz hodowlą i agrotechniką morwy kontynuowały m.in.: Instytut Jedwabiu Naturalnego w Milanówku, a następnie Zakład Badawczy Jedwabiu Naturalnego w Żółwinie pod Warszawą. Od czasów międzywojennych - jedwabnictwo w Polsce stało się ważnym na znaczeniu. Jeszcze w 1989 roku skup kokonów prowadziła większość Przedsiębiorstw Obrotu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi. W ostatnich latach notuje się jednak tendencję spadkową, związaną przypuszczalnie z kondycją całej polskiej gospodarki.

ZASTOSOWANIE

Morwa jest ważną rośliną w krajach o rozwiniętym przemyśle jedwabniczym. Jedwabnik morwowy (*Bombyx mori* L.) jest jej monofagiem. Może on wprowadzić przeżyć, rozwijać się jakiś czas, a nawet produkować kokony gorszej jakości na liściach innych roślin (w Polsce np. skorzonera - *Scorzonera hispanica* L., mak lekarski - *Papaver somniferum* L., mniszek lekarski - *Taraxacum officinale* Web., sałata siewna - *Lactuca sativa* L.), ale jedynie pasza morwowa zapewnia prawidłowy jego rozwój i reprodu-

kcję. Nie wyjaśniono dokładnie dlaczego jedwabniki preferują morwę. Być może spowodowane jest to jej atrakcyjnym zapachem i smakiem. Jest pewne, że białka jedwabiu - serycyna i fibroina w 70% [5, 19] lub w całości [9] pochodzą z liści morwy. Obecnie morwa uprawiana jest komercyjnie głównie w Chinach, Japonii, Korei, Indiach i ZSRR. Tam otrzymuje się większość kokonów produkowanych na świecie. W innych krajach, jak Tajlandia, Iran, Indonezja i Brazylia, jedwabnictwo rozwija się, stając się ważnym działem rolnictwa.

Morwa biała wykorzystana jest także w innych niż jedwabnictwo celach. Ze względu na bardzo silny i obfity system korzeniowy może być sadzona w pasach przeciwozyjnych na zboczach wzgórz, na terenach położonych do wysokości 500 m n.p.m. Dobrze utrzymany żywopłot jest bardzo dekoracyjny; nie przycinany, dorastający nawet do 10 m wysokości, jest dobrą osłoną przeciwwietrzną dla sadów i szkółek. W dodatku na morwie nie występują w zasadzie choroby i szkodniki roślin sadowniczych (wyjątek: misecznik śliwowiec - *Eulecanium corni* Bché. oraz przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* Koch.) co stanowi jeszcze jedną, cenną zaletę tego rodzaju nasadzeń. Drzewa morwowe spotyka się też w parkach i przy drogach. Siewka morwy stanowi także podkładkę pod jej odmianę zwisającą ('Pendula') oraz pod *Broussonetia*.

W tych krajach, w których występuje na szerszą skalę, morwa jest wykorzystywana na wiele różnych sposobów. Znajduje zastosowanie w medycynie; zaliczona jest do zielarskich surowców witaminowo-antocyjanowych o znacznej wartości odżywczej. Owoce morwy mają działanie wykrztuśne oraz lekko przeczyszczające, zaś preparat sporządzony z kory - moczopędne. Z różnych części rośliny Chińczycy wytwarzają leki przydatne w leczeniu nadciśnienia, astmy oskrzelowej, bronchitu, anemii, zapalenia tkanki kostnej i okołostawowej [16]. Drewno morwowe, odznaczające się wysokimi właściwościami mechanicznymi, o żółtawobiałej

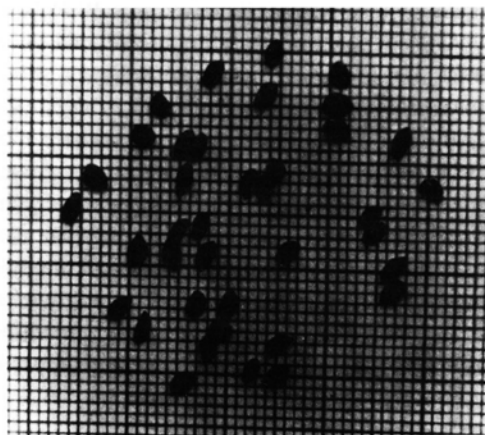
bieli i czerwono-brązowej twardzieli, używane jest do produkcji instrumentów muzycznych, mebli, galanterii drzewnej itp. Z liści i drewna można pozyskiwać naturalne (żółty, zielony, czarny) barwniki do barwienia tkanin. W Japonii z kory morwowej wytwarza się papier (m.in. wysokogatunkowe bibułki papierosowe). Elastyczne, jednoroczne pędy służą do wyplatania koszy i są też źródłem mocnego włókna używanego do wyrobu tkanin. W połączeniu z innymi, owoce morwy mogą być surowcem do produkcji soków i win. Stanowią także dobrą karmę dla drobiu i dzikiego ptactwa, atrakcyjniejszą nawet niż czereśnie i wiśnie.

W badaniach prowadzonych przez Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach stwierdzono, że w nasadzeniu 8 owocujących morw stale może żerować ok. 150 szpaków, a w minirefugium, złożonym z 56 drzew, w ciągu lata przebywa ponad 600 osobników [17]. Ze względu na tę właściwość w Polsce czynione są próby wykorzystania morwy do biologicznej ochrony sadów pestkowych poprzez tworzenie w ich okolicy nasadzeń kolorowo owocujących form tego gatunku. Faktem jest, że w Jugosławii, gdzie powszechnie występuje morwa biała, nie ma większych kłopotów z ochroną czereśni i wiśni przed dzikim ptactwem [17]. Ostatnio coraz głośniej mówi się także o konieczności zalesiania gruntów gorszych klas. Będzie to okazją do zakładania refugium morwowych, złożonych z tysięcy drzew. Wejście takich nasadzeń w okres owocowania powinno doprowadzić do wzrostu liczebności dzikiego ptactwa, a co za tym idzie, do ograniczenia chemicznej ochrony lasów, pól i sadów.

Liście z kilkunastu drzew lub krzewów morwowych są dostateczną podstawą do założenia mikrochowu jedwabnika morwowego. Wychów prowadzony w szkołach podstawowych i średnich, koloniach i obozach naukowych z pewnością uatrakcyjniłby lekcje biologii, umożliwiając "na żywo" zapoznanie się z całym cyklem rozwojowym tego owada.

ROZMNAŻANIE

Gatunek ten można rozmnażać zarówno generatywnie jak i wegetatywnie. Najstarszym i najprostszym sposobem jest wysiew nasion. Zbiera się je w lipcu i sierpniu ze starych, zdrowych, dobrze rozwiniętych drzew o dużych całobrzegich liściach. Dojrzałe owoce moczy się w wodzie przez 24 godziny, po czym rozgniata i płucze na sitach. Czyste, cięższe od wody nasiona wybiera się i suszy na płachtach w przewiewnym i cienistym miejscu przez 3-4 tygodnie. Z 10 kg owoców otrzymuje się ok. 200 g nasion. Właściwie wysuszone mają wilgotność ok. 10%, masa tysiąca nasion waha się od 1,2 do 1,8 g, zaś ich zdolność kiełkowania od 30 do 70%. Przechowywane na sucho w temperaturze pokojowej zachowują żywotność co najmniej 2 lata (ryc. 6).



Ryc. 6. Nasiona morwy białej

Siew przeprowadza się na przełomie kwietnia i maja, w ciepłą, wilgotną i przepuszczalną, ale żyzną, wolną od chwastów glebę. Norma wysiewu wynosi 0,4-0,7 g nasion na metr bieżący rowka, grubość przykrycia - ok. 0,5 cm. W okresie suszy, przed ukazaniem się wschodów i w pierwszych tygodniach rozwoju siewek,

wskazane jest zraszanie gleby. Dobre wyniki daje prowadzenie uprawy gruntowej w tunelach foliowych. Siewki 1-roczone przesadza się do szkółki w rozstawie 60-80 x 20 cm, bądź pozostawia na rozsadniku na drugi rok (o ile odległości między rzędami wynosiły 40-60 cm i siewki były przeredzane). Z 1 kg nasion - w zależności od sposobu uprawy - można uzyskać od 20 do 35 tys. sztuk roślin na sprzedaż. Generatywne rozmnażanie morwy, niewątpliwie najtańsze, ma jednak poważną wadę. Otrzymane tą drogą siewki zróżnicowane genetycznie nie powtarzają dokładnie cech rodzicielskich. Stanowią mieszaninę roślin różniących się m.in. siłą wzrostu oraz wielkością i jakością liści. Fakt ten utrudnia założenie wydajnej, produkcyjnej plantacji morwy.

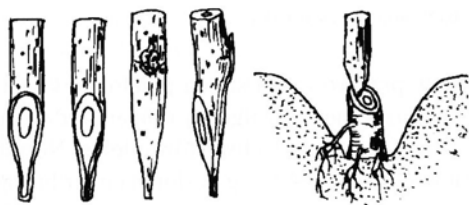
Wady tej nie posiadają klony morwy. Zachowują one wszystkie cechy wybranej rośliny matecznej. W krajach o cieplejszym klimacie z powodzeniem stosuje się rozmaite sposoby wegetatywnego rozmnażania morwy. W Polsce używane są: szczepienie lub okulizacja na pniu siewki (*Morus alba* 'Pendula'), okulizacja śpiącym oczkiem w łatkę, w pierścień, na przystawkę, wiosenne szczepienie przez stosowanie lub w sarnią nóżkę, szczepienie zimowe w rękę, ukorzenianie sadzonek zielnych i zdrewniałych oraz rozmnażanie przez sadzonki korzeniowe [13]. Niestety ze względu na warunki klimatyczne, jedynym sposobem, który daje względnie dobre wyniki jest szczepienie metodą zmodyfikowanej kożuchówki włoskiej w szyjkę korze-

niową oraz szczepienie zimowe w rękę. Niezawodne jest także kopczykowanie i odkładanie pędów, ale ze względu na małą wydajność stosuje się je tylko do powielania szczególnie cennych okazów [3, 5, 7]. Kolejność czynności przy metodzie kożuchówki jest następująca: po usunięciu ziemi z okolicy szyjki korzeniowej siewki, ścina się skośnie podkładkę tak, aby długość cięcia wynosiła 3-4 cm i zakłada zraz ukośnym cięciem do kory podkładki. Wcześniej, ze razu pod oczkiem, zdejmuję się cienką warstwę kory, aby odsłonić zielone łyko (ryc.7). Miejsce szczepienia zasypuje się wilgotną ziemią tworząc kopczyk do wysokości czubka zrazu. Opisana metoda, najczęściej stosowana i uważana za najbardziej efektywną, nie gwarantuje jednak uzyskania dostatecznej ilości wyrównanego, dobrego jakościowo i co najważniejsze, taniego materiału szkółkarskiego.

WEGETATYWNE MNOŻENIE W WARUNKACH *IN VITRO* - MIKROROZMNAŻANIE

Nowym, budzącym wiele nadziei sposobem rozmnażania morwy jest jej mikropropagacja *in vitro*. Droga tą można otrzymać praktycznie nieograniczone ilości materiału będącego wierzną kopią wybranego (genotypu) osobnika matecznego. Poprzez analogię do innych roślin wolno przypuszczać, że cena jednej sadzonki wytworzonej *in vitro* będzie niższa od ceny rośliny otrzymanej przez szczepienie. Zdrowotność tak rozmnożonego materiału powinna być wyższa, gdyż metody *in vitro*, w przeciwieństwie do tradycyjnych, sprzyjają uwalnianiu roślin od wirusów. Dodatkową korzyścią jest wyeliminowanie podkładki, która z wyjątkiem rozmnażania płaczącej odmiany morwy ("Pendula") nie pełni żadnych istotnych funkcji. Może nawet, na skutek niezgodności fizjologicznej, hamować wzrost części nadziemnej.

"Dzikie" pędy wyrastające z podkładki, z reguły mniej wartościowe, obniżają ilość i jakość liści zebranych z żywopłotu. W przypadkach



Ryc. 7. Schemat szczepienia morwy białej metodą zmodyfikowanej kożuchówki włoskiej [18].

uszkodzenia bądź zniszczenia części nadziemnej przez mrozy lub zwierzęta proces ten przybiera na sile. Można się więc spodziewać, że żywopłot odtworzony z ocalałych części będzie miał większy niż uprzednio udział pędów "dzikich" (ryc.8). Niebezpieczeństwo takie nie istnieje w przypadku założenia uprawy z materiału *in vitro*. Udane próby rozmnożenia *in vitro* morwy białej (*Morus alba* L.) zanotowano m.in. w Chinach, Indiach, Japonii, Kanadzie, Korei Południowej, USA i ZSRR. Także w Polsce, w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach oraz w Filii Krakowskiej Akademii Rolniczej w Rzeszowie, od kilku lat reprodukuje się na małą skalę wybrane osobniki morwy (m. in. pojedynki formy żółwińskiej wielkolistnej).



Ryc. 8. "Dziki" odrost przy pędzie szlachetnym

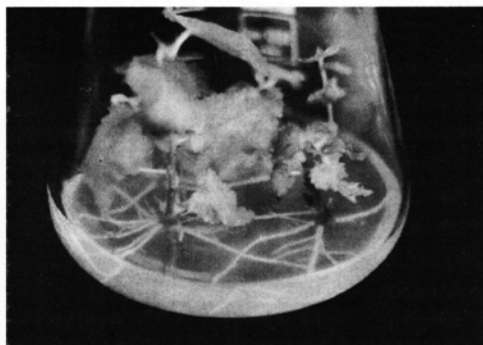
Kultury organów morwy udało się otrzymać ze wszystkich ważniejszych części rośliny: korney, pąków bocznych i wierzchołkowych, hypokotyli, liścieni i liści. Pewne niebezpieczeństwo podczas mikrorozmnażania morwy stanowi kalus, obficie tworzący się w miejscu kontaktu rośliny z pożywką. Jest on przecież zbiorowiskiem komórek normalnych oraz zmienionych i teoretycznie może być przyczyną po-

wstania pędów zmutowanych bądź chimerycznych. Nie udało się jednak zaindukować w nim somatycznej embriogenezy i zregenerować rośliny.



Ryc. 9. Etap namnażania pędów *in vitro*

Udowodniono także, że pędy wyrastające z kalusa w kulturach organów morwy w rzeczywistości tworzą się z pączków bocznych pędu i są obrośnięte tkanką przyranną [9]. Jest to fakt nader sprzyjający wegetatywnemu mnożeniu nie zmienionego genetycznie materiału roślinnego. Oczywiście, dla genetyków i hodowców okoliczność ta nie zawsze bywa korzystna. Mikrorozmnażanie morwy w zasadzie nie odbiega od technik przyjętych dla innych roślin w warunkach *in vitro*. Eksplantanty rosną na powszechnie stosowanej pożywce MS, uzupełnionej cytokininami i auksynami. Potrzeba 4-6 tygodni do namnożenia pędów oraz 2-3 tygodni do ich ukorzenienia. Można więc, dysponując materiałem roślinnym przystosowanym do warunków *in vitro*, w ciągu zaledwie 2 miesięcy otrzymać krocie całkowicie zregenerowanych roślin (ryc. 9, 10). Wyjęte ze szkła roślinki, jako całkowicie nieprzystosowane do warunków środowiska naturalnego, muszą przejść kilkutygodniowy okres adaptacyjny. W tym czasie

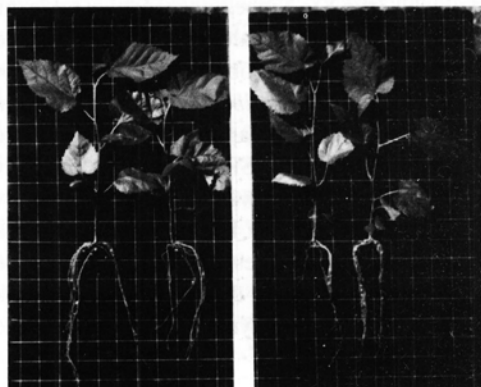


Ryc. 10. Etap ukorzeniania pędów *in vitro*

powinny uruchomić mechanizmy regulujące transpirację, wznowić proces fotosyntezy i wytworzyć zabezpieczenie przed inwazją chorób.

Dobrze ukorzenione rośliny hartuje się przez kilka dni w stopniowo otwieranych kolbkach. Wyjęte ze szkła, opłukane z resztek pożywki, sadzi się w podłoże o pH ok. 6 zasilone słabym roztworem soli mineralnych (np. 0,1 MS lub 1% Nowokont), sporządzone z perlitu, wermikulitu, torfu, piasku bądź ich mieszanek. Po posadzeniu rośliny opryskuje się roztworem środka grzybobójczego (np. 0,1% Rowralem lub Topsinem M) z ewentualnym dodatkiem 1% Florowitu (odżywiającego, hamującego transpirację). Pojemniki z roślinami kolejno przenosi się do pomieszczenia z rozproszonym światłem, temperaturą pokojową, pod przezroczyste, szczelne osłony foliowe zapewniające wysoką wilgotność powietrza. Już po 2-3 dobach od posadzenia można stopniowo uchylać osłony, aby po kilku następnych całkowicie je zdjąć. Zdrowo wyglądającym roślinom należy zapewnić pełne oświetlenie. Po ok. 6 tygodniach młode rośliny o wysokości 10-15 cm można przesadzać do pojedynczych pierścieni lub na zagony w tunelu, albo - w pierwszej połowie czerwca - wysadzać wprost do gruntu (ryc. 11). Prawidłowo

pielęgnowane osiągają w ciągu roku wymiary określone normą (ryc. 11).



Ryc. 11. Zregenerowane rośliny w 8 tygodni po "wyjęciu ze szkła"

LITERATURA

- [1] Bartels A., 1982. Rozmnażanie drzew i krzewów ozdobnych. Warszawa, PWRiL.
- [2] Bugała W., 1979. Drzewa i krzewy dla terenów zieleni. Warszawa, PWRiL.
- [3] Choynowski J., 1986. Morwa. Milanówek, wyd. Zrzeszenia "Polsurvis" w Łodzi i Warszawskiego Przedsiębiorstwa Obrotu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi.
- [4] Fiedorow I., 1954. Tutowództwo. Moskwa, Sielchozgis.
- [5] Frentzel J., 1986. Wychów jedwabników morwowych. Milanówek wyd. Zrzeszenia "Polsurvis" w Łodzi i Warszawskiego Przedsiębiorstwa Obrotu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi.
- [6] Kremky J., i in. 1986. O wychowie jedwabnika morwowego. Milanówek, wyd. Zrzeszenia "Polsurvis" w Łodzi i Warszawskiego Przedsiębiorstwa Obrotu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi.
- [7] Mielczarek J., 1957. Obserwacje nad wegetatywnym rozmnażaniem morwy.

- Poznań, prace Instytutu Jedwabiu Naturalnego, z. 1 s. 10-34.
- [8] Nowiński M., 1977. Dzieje roślin i upraw ogrodniczych. Warszawa, PWRiL .
- [9] Oka S., Ohya K. 1986. Mulberry. Biotechnology in Agriculture and Forestry. vol. 1 Trees., Springer Verlag Berlin Heidelberg: 384-392.
- [10] Podbielkowski Z., 1985. Słownik roślin użytkowych. Warszawa, PWRiL.
- [11] Seneta W., 1978. Dendrologia. Warszawa, PWN.
- [12] Szafer Wł., Kulczyński St., Pawłowski B. 1986. Rośliny polskie. Warszawa, PWN .
- [13] Ślaski J., Sękowski B., 1988. Szkółkarstwo szczegółowe. Poznań, PWRiL.
- [14] Terpiński Z., 1984. Szkółkarstwo ozdobne. Warszawa, PWRiL.
- [15] Wąsowicz J., 1957. Wychów jedwabnika morwowego na skorzonierze. Poznań, prace Instytutu Jedwabiu Naturalnego, z. 1 s. 83-103.
- [16] Wiszniewska E., 1991. Wszystko o morwach. Warszawa, Wiadomości Zielarskie, PWRiL.
- [17] Zając R., 1988. Refugia morwowe dla szpaków. Propozycja ekologicznego rozwiązanie problemu jego szkód w czereśniach i wiśniach. Skierniewice, ISiK, maszynopis.
- [18] Zheng Ting-zing i in., 1988. Mulberry cultivation. Rzym, FAO Agricultural Services Bulletin 73/1.
- [19] Żuławska Z., 1988. Jedwab naturalny. Milanówek, wyd. Zrzeszenia "Polsurvis" w Łodzi i Warszawskiego Przedsiębiorstwa Obrotu Surowcami Włókienniczymi i Skórzanymi.