

ANNALS
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXII (4)

SECTIO EEE

2012

Zakład Ekonomiki Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie,
ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-058 Lublin
e-mail: wioletta.wroblewska@up.lublin.p

WIOLETTA WRÓBLEWSKA, PAWEŁ RUDZKI

**Tendencje w produkcji roślin ozdobnych
metodą kultur tkankowych w Polsce i na świecie**

The production tendency of ornamental plants by tissue culture
in Poland and the world

Streszczenie. W pracy przeprowadzono analizę zmian wielkości produkcji sadzonek roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych w Polsce i na świecie w wybranych latach okresu 1985–2010. Wskazano udział największych światowych producentów roślin wytwarzanych tą metodą oraz przeanalizowano zmiany liczby laboratoriów w Europie w wybranych latach okresu 1988–2002. Dynamikę zmian wielkości produkcji i liczby laboratoriów określono przy wykorzystaniu indeksów łańcuchowych i jednopodstawowych. W przypadku Polski przeanalizowano liczbę laboratoriów działających po 2002 roku oraz przedstawiono ich rozmieszczenie na terenie kraju. Wielkość światowej produkcji roślin metodą *in vitro* rosła w ciągu ostatnich 25 lat w szybkim tempie – ponad 10% rocznie.

Słowa kluczowe: kultury tkankowe, rośliny ozdobne, produkcja *in vitro*

WSTĘP

Mikrorozmnażanie to technologia wegetatywnego rozmnażania roślin w sterylnych kulturach *in vitro*. Zyskała ona dużą popularność, bo pozwala na wydajną produkcję wysokiej jakości materiału, jednolitego genetycznie i wolnego od patogenów [Malepszy 2007]. Rozmnażanie roślin metodą kultur tkankowych rozpoczęło swój dynamiczny rozwój na całym świecie kilkadziesiąt lat temu. Ostatnie 40 lat obfitowało w badania nad technikami mikrorozmnażania wielu gatunków roślin, w tym głównie ozdobnych, przy czym w znacznej mierze prowadzono je metodą prób i błędów. Jednakże opracowane

w ten sposób techniki pozwalają na produkcję sadzonek bardzo wysokiej jakości, mających szerokie komercyjne zastosowanie [Neumann 2009]. W 1995 roku Polska była jednym z największych eksporterów roślin ozdobnych rozmnażanych *in vitro*, do Holandii i Niemiec wyeksportowano około 42 mln sztuk [Malepszy 2007]. Najważniejszym czynnikiem mającym wpływ na rozwój produkcji roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych jest popyt na materiał produkowany tą technologią. Wysoka jakość i jednolitość takich sadzonek, uwolnienie ich od chorób sprawiają, że mają one przewagę nad sadzonkami uzyskiwanymi z tradycyjnej produkcji. Poza tym kontrolowane warunki laboratorium pozwalają na produkcję niezależnie od pory roku czy pogody [Low cost options...].

W przeliczeniu na jednego mieszkańca najwięcej na rośliny ozdobne wydają Szwajcarzy oraz Norwegowie. Wysokie wydatki odnotowuje się również w Holandii, Danii, Niemczech i Szwecji. Najmniej na rośliny ozdobne przeznaczają konsumenci z krajów o relatywnie niższym poziomie PKB, np. w Polsce, na Ukrainie, Słowacji i w Chorwacji. Jednakże w latach 2002–2007 w tych krajach poziom wydatków na ten cel utrzymał się lub nieco zwiększył, podczas gdy w Szwajcarii czy Norwegii odnotowano ich spadek [Wróblewska 2010]. Ważnym czynnikiem wpływającym na koszty i opłacalność produkcji roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych jest klimat. Różnica w kosztach ogrzewania może zapewniać konkurencyjną przewagę krajom o korzystniejszym klimacie [Ahloovalia 2002]. Jednakże Polska może konkurować z krajami o cieplejszym klimacie ze względu na drogi transport lotniczy roślin [Nowak 2003]. Kolejnym ważnym czynnikiem wpływającym na rozwój produkcji jest siła robocza, jej koszt, wykształcenie i doświadczenie. W krajach rozwijających się koszty siły roboczej są znacznie niższe niż w rozwiniętych. Jest to ogromnie ważna cecha w produkcji roślin metodą kultur tkankowych, gdyż w jej przypadku koszty siły roboczej to aż 40% wszystkich kosztów [Savangikar 2002]. Według innych źródeł mogą one osiągać nawet od 63 do 85% [Malepszy 2007]. Ceny materiałów są ważnym czynnikiem wpływającym na opłacalność produkcji roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych. Koszty materiałowe w mikrorozmnażaniu stanowią około 19% kosztów ogółem [Ahloovalia 2002].

Celem pracy była ocena tendencji zmian w produkcji sadzonek roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych w Polsce i na świecie.

MATERIAŁ I METODY

Ze względu na trudności w zebraniu szeregu danych, zagadnienia związane z celem pracy opracowano mniej lub bardziej szczegółowo, niejednokrotnie w wybranych tylko latach okresu 1985–2010. Wskazano udział w produkcji roślin największych światowych wytwórców sadzonek oraz przeanalizowano zmiany liczby laboratoriów w Europie w wybranych latach okresu 1988–2002. Dynamikę zmian wielkości produkcji i liczby laboratoriów określono w wartościach względnych przy wykorzystaniu indeksów łańcuchowych i jednopodstawowych. Indeks łańcuchowy to iloraz teoretycznego poziomu zjawiska w badanym okresie i teoretycznego poziomu zjawiska w okresie poprzedzającym, obrazujący o ile procent zmieniła się wartość cechy badanej w danym okresie w porównaniu z okresem poprzednim. Z kolei indeksy jednopodstawowe wskazują, jakie zmiany nastąpiły w poziomie zjawiska w kolejnych okresach w stosunku do okresu przyjętego za podstawę [Sobczyk 1995]. W przypadku Polski przeanalizowano liczbę labora-

toriów działających w 2002 roku oraz przedstawiono ich rozmieszczenie na terenie kraju. Brak danych nie pozwolił przeprowadzić analizy gatunkowej krajowej produkcji roślin ozdobnych *in vitro*. Dostępne dane pozwoliły jednak na wyodrębnienie najważniejszych rodzajów roślin ozdobnych produkowanych w kraju tą metodą.

Źródłem informacji makroekonomicznych odnoszących się do świata i Polski były publikacje naukowe i popularnonaukowe. Informacje dotyczące liczby laboratoriów w Polsce uzyskano z publikacji naukowych i stron internetowych.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Wielkość światowej produkcji roślin metodą *in vitro* rosła w ciągu ostatnich 25 lat w szybkim tempie – ponad 10% rocznie. Przez ostatnie 10 lat wzrastała jeszcze szybciej, gdyż w 2000 roku wynosiła około 600–800 mln sztuk roślin, a w 2010 roku ponad 2000 mln [Malepszy 2007, Sharma 2010]. Około 78–90% tej produkcji stanowiły rośliny ozdobne, przy czym najczęściej reprezentowały one takie rodzaje, jak: *Begonia*, *Ficus*, *Anthurium*, *Chrysanthemum*, *Rosa*, *Saintpaulia*, *Spathiphyllum* oraz rodzinę *Orchidaceae* [Rout 2006, Malepszy 2007]. W laboratoriach komercyjnych na całym świecie rozmnaża się tą metodą około 156 rodzajów roślin ozdobnych [Rout 2006].

Od początku komercyjnego rozwoju technologii kultur tkankowych w rozmnażaniu roślin jednym z największych producentów była Europa [Malepszy 2007]. W latach 1990–1994 nastąpił poważny spadek wielkości produkcji w Europie, spowodowany przeniesieniem jej do krajów rozwijających się, takich jak np. Indie. Jednakże laboratoria w tych krajach nie sprostały zapotrzebowaniu na materiał wysokiej jakości, co spowodowało zmianę tendencji i ponowny wzrost produkcji w Europie [Pracash 2006]. W latach 1996–1997 w Europie funkcjonowało 505 laboratoriów, w których rozmnażano rośliny ozdobne metodą *in vitro*, z czego 193 stanowiły jednostki komercyjne [COST Action 822]. Do roku 2002 ich liczba spadła o 54 i wynosiła 139 [COST Action 843]. Obecny udział produkcji europejskiej w światowym rynku roślin produkowanych *in vitro* szacowany jest na 44%, na drugim miejscu plasuje się Ameryka Północna z 22% udziałem, następnie Azja z 19%, Australia i Oceania z 6%, Ameryka Południowa z 6% i Afryka z 3% [Sharma 2010]. Do najważniejszych europejskich producentów roślin metodą *in vitro* należą Holandia, Włochy, Francja, Niemcy i Polska [Rout 2006, Malepszy 2007]. Holandia jest światowym liderem z 33% udziałem w światowej produkcji oraz 59% w światowym eksporcie [Rout 2006]. Do największych światowych eksporterów z Europy należą Włochy (16%) oraz Hiszpania (2%) [Rout 2006]. Najważniejszą część europejskiej produkcji stanowią doniczkowe rośliny ozdobne z rodzajów *Ficus*, *Nephrolepis*, *Spathiphyllum*. Duże znaczenie odgrywają także *Lilium*, *Anthurium* i *Orchids* [Malepszy 2007].

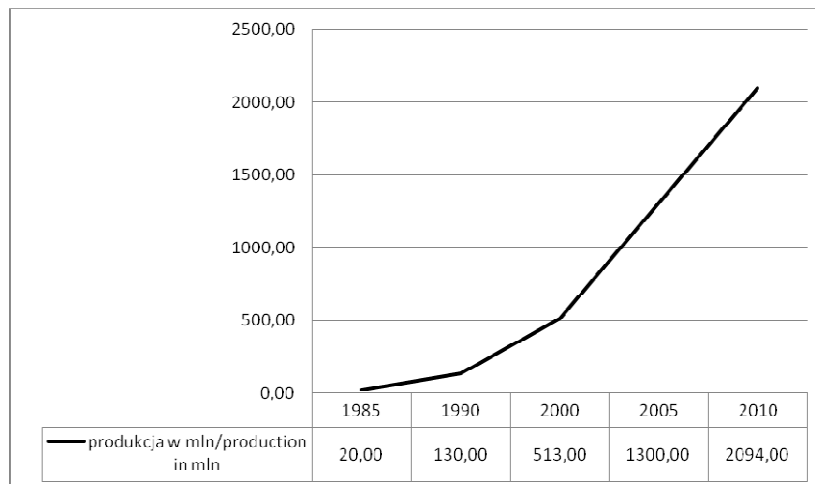
Polska w 1995 roku była znaczącym eksporterem roślin *ex vitro*. Wielkość polskiego eksportu do Holandii i Niemiec wynosiła wtedy ponad 40 mln sztuk, podczas gdy europejska produkcja ogółem znajdowała się na poziomie około 160 mln sztuk [Rout 2006]. W 1996 roku Polska zajmowała piąte miejsce w Europie pod względem wielkości produkcji roślin uzyskanych poprzez mikrorozmnażanie [Riordain 2000]. W latach 1996–1997 funkcjonowało w Polsce 31 laboratoriów zajmujących się produkcją *in vitro*, z czego 11 produkujących ponad 1 mln sztuk roślin rocznie [COST Action 822]. W 2002 roku liczba laboratoriów zwiększyła się do 47, lecz liczba tych produkujących ponad 1 mln sztuk roślin rocznie spadła do 6 [COST Action 843]. Obecnie w Polsce działa

około 20 laboratoriów komercyjnych. Produkcja na poziomie 70–100 mln sztuk rocznie zapewnia Polsce tytuł jednego z czołowych europejskich producentów [www.e-biotechnologia.pl]. Około 80% tej produkcji trafia na eksport do Holandii, Anglii, Hiszpanii, Izraela, Węgier, Czech, Białorusi, Bułgarii, Turcji, USA, a także na Ukrainę, Litwę i Łotwę [biznes.newsweek.pl, www.e-biotechnologia.pl]. W Polsce tą metodą rozmnażane są rośliny ozdobne, głównie z rodzaju: *Gerbera*, *Ficus*, *Rhododendron*, *Orchids*, *Limonium*, *Lilium*, *Dendranthema*, *Alocasia*, *Kalmia* i *Primula* [www.e-biotechnologia.pl].

Ameryka Północna to drugi na świecie region pod względem wielkości produkcji roślin metodą kultur tkankowych [Sharma 2010]. Przy czym produkcja w tym regionie cechuje się znacznie mniejszym rozproszeniem niż w Europie [Malepszy 2007]. W Ameryce Północnej znajduje się około 100 komercyjnych laboratoriów [Malepszy 2007]. Produkują głównie doniczkowe rośliny ozdobne o dekoracyjnym ulistnieniu [Sharma 2010]. Trzecim na świecie producentem roślin *in vitro* jest Azja [Sharma 2010]. Jej znaczenie wzrosło znacząco w latach 1990–1994, kiedy to, dążąc do zmniejszenia kosztów, przenoszono produkcję z Europy do krajów rozwijających się. Jednak wysokie wymagania odnośnie jakości materiału zatrzymały ten trend [Prakash 2006]. Po 1995 roku wejście Chin do przemysłu mikrorozmnażania spowodowało wzrost udziału Azji w światowej produkcji aż o 14% [Prakash 2006]. Kraje Bliskiego Wschodu oraz Indie po 2000 roku rozwinęły dziedzinę mikrorozmnażania na tyle, by sprostać wymaganiom europejskich i amerykańskich producentów. Zaowocowało to zainteresowaniem przedsiębiorstw wcześniej przenoszących swoją produkcję do Ameryki Południowej i Środkowej [Prakash 2006]. Do najważniejszych azjatyckich producentów należą przede wszystkim Japonia, Izrael, Tajlandia, Indie oraz Chiny [Rout 2006, Prakash 2006]. Największym azjatyckim eksporterem, z udziałem 4% w światowym eksporcie, jest Izrael [Rout 2006]. W Chinach struktura produkcji roślin ozdobnych wytwarzanych metodą mikrorozmnażania prezentowała się w 2010 roku następująco: rośliny zielne 63%, w tym roczne i dwuletnie 3%, wieloletnie 26%, bulwowe i cebulowe 14%, sukulentki 11%, rośliny z rodziny *Orchidaceae* 6% oraz paprocie 3%; rośliny drzewiaste 37%, w tym krzewy 22%, drzewa 12%, pnącza 2% i bambusy 1%. Główne gatunki mikrorozmnażane w tym kraju to: *Phalaenopsis aphrodita*, *Dianthus caryophyllus*, *Dianthus plumarius*, *Gypsophila oldhamiana*, *Gypsophila elegans*, *Gerbera jamesonii*, *Cymbidium grandiflorum* [Liu 2010]. Gwałtowny rozwój gospodarczy i coraz większa liczba ludności powodują, że liczba krajowych nabywców roślin ozdobnych w Chinach szybko się powiększa, co gwarantuje zbytni oraz rozwój producentom roślin pochodzących z mikrorozmnażania [Zhi-Hong 2006].

W latach 1985–2010 ogólna produkcja roślin metodą kultur tkankowych wzrosła o ponad 2000 mln sztuk (rys. 1). W wartościach względnych był to wzrost o 10 370%. Rośliny ozdobne według specjalistów stanowiły od 78 do około 90% wszystkich roślin produkowanych metodą *in vitro* [Rout 2006, Malepszy 2007]. Przyjmując wartość średnią udziału roślin ozdobnych w produkcji ogółem *in vitro* na poziomie około 84%, wskazano zmiany w światowej produkcji roślin ozdobnych. W analizowanych latach produkcja wzrosła o ponad 1650 mln sztuk. Najszybszy wzrost produkcji roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych odnotowano w latach 1985–1990. Wówczas wielkość produkcji wzrosła o około 550%. W kolejnych latach dynamika wzrostu wielkości produkcji wykazywała tendencję malejącą (rys. 2).

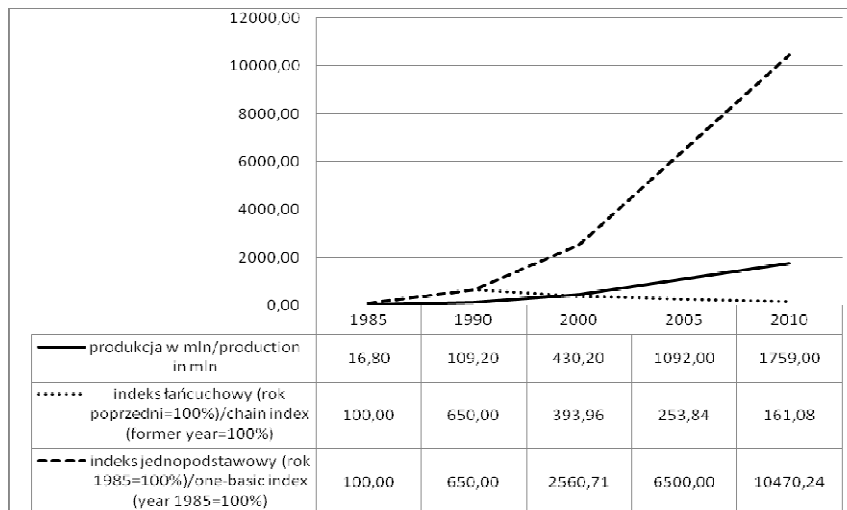
Największymi europejskimi producentami roślin ozdobnych metodą kultur tkankowych w 2000 roku były Włochy i Holandia, łącznie osiągnęły udział w światowej produkcji na poziomie około 44%. Japonia i Tajlandia, najwięksi producenci z Azji, osiągnęli łącznie 34% udział w światowej produkcji, zaś Stany Zjednoczone około 12% (rys. 3).



Rys. 1. Zmiany w światowej produkcji roślin *in vitro* ogółem w wybranych latach okresu 1985–2010 (w mln sztuk i %)

Fig. 1. Changes of world production of plants *in vitro* in chosen years of periods in general 1985–2010 (in mln and %)

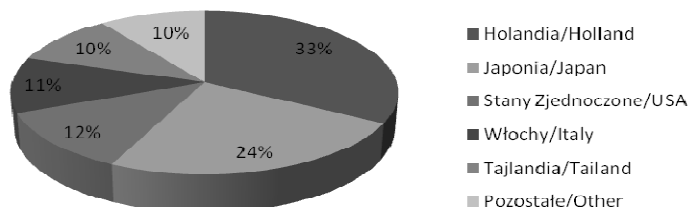
Źródło: Opracowanie własne na podstawie:/Source: Author's own calculation based on the data of: P. Sharma, 2010. Emerging biotech business opportunities. Biotech Consortium India, 33–43.



Rys. 2. Zmiany w światowej produkcji roślin ozdobnych *in vitro* w wybranych latach okresu 1985–2010 (w mln sztuk i %)

Fig. 2. Changes of world production of ornamental plants *in vitro* in chosen years of periods in general 1985–2010 (in mln and %)

Źródło: jak rys. 1 – Source: as Fig. 1.

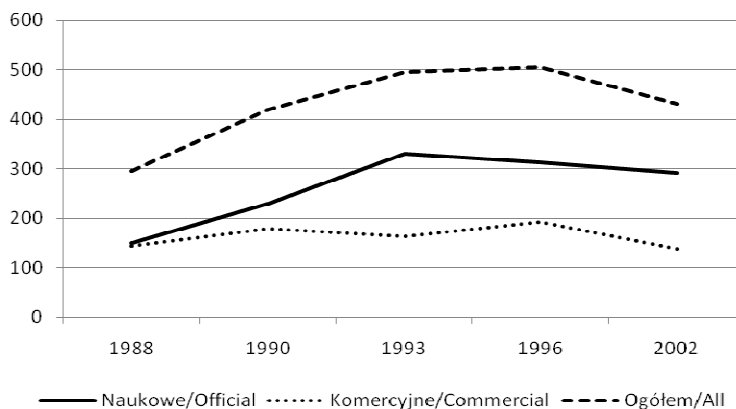


Rys. 3. Udział największych producentów w światowej produkcji roślin ozdobnych *in vitro* w 2000 roku (w %)

Fig. 3. Participation of biggest producer in world production of decorative plant *in vitro* in 2000 year (in %)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:/Source: Author's own calculation based on the data: G.R. Rout, 2006. Tissue culture of ornamental pot plant: A critical review on present scenario and future prospects. Biotechnol. Adv. 24, 531–560.

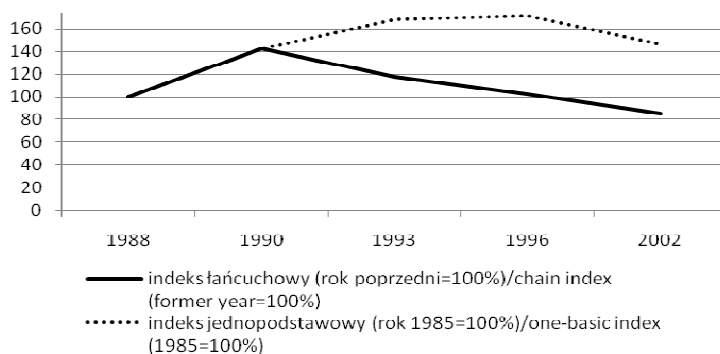
Liczba komercyjnych laboratoriów w Europie w latach 1988–2002 wahała się od 139 do 193. W 1988 roku w Europie funkcjonowało 140 komercyjnych laboratoriów, a do 1990 roku ich liczba wzrosła do 180. Na początku lat 90. liczba laboratoriów malała i w 1993 roku wyniosła 170, następnie w 1996 roku wzrosła do 193. W latach 1996–2002 znacznie obniżyła się liczba komercyjnych laboratoriów w Europie, w 2002 roku było ich już tylko 139. W każdym z omawianych lat liczba naukowych laboratoriów była większa niż komercyjnych, odpowiednio o: 7, 39, 94, 62 oraz 110% (rys. 4, 5).



Rys. 4. Zmiany liczby laboratoriów produkujących rośliny ozdobne *in vitro* w Europie w wybranych latach okresu 1988–2002 (w szt.)

Fig. 4. Changes of numbers of laboratories in Europe with production of decorative plant *in vitro* in chosen years of periods 1988–2002 (in peaces)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:/Source: Author's own calculation based on the data: F.O. Riordain 2000. COST 822 – The directory of European plant tissue culture – 1996. Acta Hort. 530, 33–38; COST 822 – The directory of European plant tissue culture laboratories – 1996–97, Newbridge Research Centre 1999; COST Action 843 – The directory of European plant tissue culture laboratories – 2002, Newbridge Research Centre 2003.



Rys. 5. Dynamika zmian liczby laboratoriów produkujących rośliny ozdobne *in vitro* w Europie w wybranych latach okresu 1988–2002

Fig. 5. Dynamics of change of numbers laboratories in Europe with production of decorative plant in vitro in chosen years of periods 1988–2002 (in peaces)

Źródło: jak rys. 4.– Source: as Fig. 4.

Tabela 1. Liczba laboratoriów komercyjnych i najważniejsze rodzaje roślin ozdobnych rozmnażanych *in vitro* w polskich laboratoriach w 2002 roku

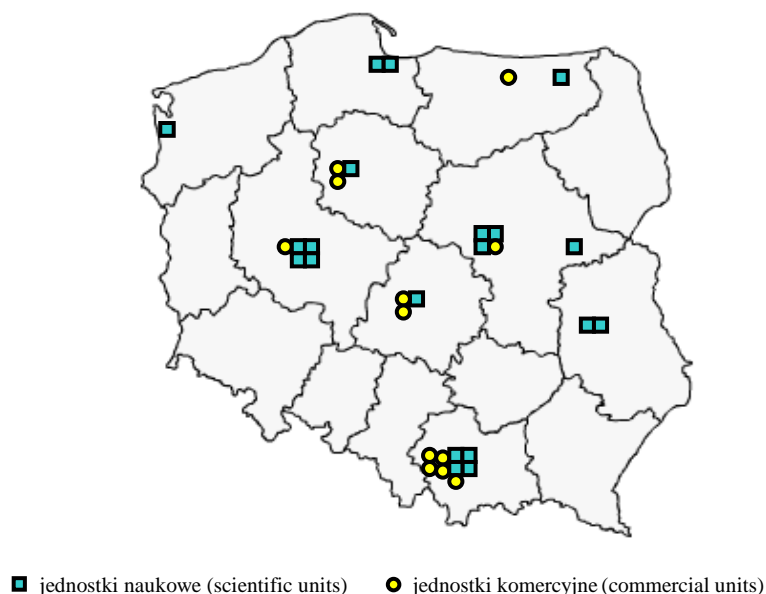
Table 1. Number of commercial laboratory and most important kind of decorative plants reproduced *in vitro* in polish laboratories in 2002 year

Rodzaj roślin Kind of plant	Liczba laboratoriów Number of laboratories
<i>Ammi</i>	2
<i>Anthurium</i>	2
<i>Begonia</i>	2
<i>Dendranthema</i>	2
<i>Dieffenbachia</i>	2
<i>Heuchera</i>	2
<i>Hosta</i>	2
<i>Hyacinthus</i>	2
<i>Miscanthus</i>	2
<i>Petunia</i>	2
<i>Phalaenopsis</i>	2
<i>Saintpaulia</i>	2
<i>Spathiphyllum</i>	2
<i>Syngonium</i>	2
<i>Verbena</i>	2
<i>Cimicifuga</i>	3
<i>Gentiana</i>	3
<i>Picea</i>	3
<i>Rhododendron</i>	3
<i>Drosera</i>	4
<i>Narcissus</i>	4
<i>Lilium</i>	5
<i>Gerbera</i>	6
<i>Ficus</i>	7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie:/Sources: Author's own calculation based on the data: COST Action 843 – The directory of European plant tissue culture laboratories 2002, Newbridge Research Centre 2003.

Wielkość krajowej produkcji roślin ozdobnych *in vitro* i jej strukturę gatunkową trudno oszacować ze względu na brak danych. Dostępne dane pozwalają jedynie wyodrębnić najważniejsze rodzaje roślin ozdobnych rozmnażanych komercyjnie w polskich laboratoriach *in vitro* w 2002 roku. Zdecydowanie najwięcej laboratoriów zajmowało się wówczas mikrorozmnażaniem roślin ozdobnych z rodzajów: *Ficus*, *Gerbera*, *Lilium*, *Narcissus* oraz *Drosera*. Rodzaj *Ficus* reprezentuje rośliny doniczkowe, zaś rośliny z rodzajów *Gerbera*, *Lilium* oraz *Narcissus* użytkowane są przede wszystkim jako kwiaty cięte. Z kolei *Drosera* to rodzaj roślin owadożernych. Tak duża różnorodność roślin pod względem cech użytkowych poszerza grono potencjalnych ostatecznych nabywców materiału z mikrorozmnażania. Może to świadczyć o rynkowej orientacji polskich producentów i ich dostosowywaniu się do wymagań konsumenta (tab. 1).

Na rysunku 6 przedstawiono rozmieszczenie w Polsce laboratoriów prowadzących mikrorozmnażanie roślin ozdobnych w 2002 roku. Jednakże podstawowe źródło informacji, które posłużyło do stworzenia tej mapy [COST Action 843], nie jest kompletne. Dowodzi tego istnienie kilku funkcjonujących do dziś komercyjnych laboratoriów, które rozpoczęły swoją działalność jeszcze przed 2002 rokiem, a nie są uwzględnione w cytowanym źródle. Jednostki te oznaczone są na mapie kropkami, a informacje o nich pochodzą ze źródeł internetowych. Największe skupienie komercyjnych i naukowych laboratoriów zajmujących się mikrorozmnażaniem roślin ozdobnych w 2002 roku znajdowało się w Krakowie i jego okolicach. Większość pozostałych jednostek – łącznie 16, znajdowało się w czterech centralnie położonych województwach, tj. kujawsko-pomorskim, wielkopolskim, łódzkim oraz mazowieckim.



Rys. 6. Lokalizacja laboratoriów rozmnażających rośliny ozdobne metodą *in vitro* w Polsce 2002 roku
Fig. 6. Localization of laboratory reproducing plant decorative by method *in vitro* in Poland in 2002 year

Źródło: Opracowanie własne na podstawie/Sources: Author's own calculation based on the data: COST Action 843 – The Directory of European plant tissue culture laboratories 2002, Newbridge Research Centre 2003; www.in-vitro.pl, www.tuszynscy.pl, www.rododendrony.com.pl, www.vitrogen.pl; www.petosgerbera.com.

WNIOSKI

1. Zapotrzebowanie na materiał wysokiej jakości powoduje, iż popyt na sadzonki roślin ozdobnych *ex vitro* zwiększa się na całym świecie.

2. Wielkość światowej produkcji roślin metodą mikrorozmnażania w 2010 roku osiągnęła ponad 2000 mln sztuk. Około 78–90% tej produkcji stanowiły rośliny ozdobne, w tym szczególnie z rodzajów *Begonia*, *Ficus*, *Anthurium*, *Chrysanthemum*, *Rosa*, *Saintpaulia*, *Spathiphyllum* oraz z rodziny *Orchidacea*.

3. Obecnie w Polsce działa około 20 laboratoriów komercyjnych. Produkują one około 70–100 mln sztuk roślin rocznie. Około 80% tej produkcji trafia na eksport, głównie do Holandii. Rozmnażane w Polsce metodą *in vitro* rośliny ozdobne pochodzą głównie z rodzajów: *Gerbera*, *Ficus*, *Rhododendron*, *Orchids*, *Limonium*, *Lilium*, *Dendranthema*, *Alocasia*, *Kalmia* i *Primula*.

4. Najwięcej laboratoriów zajmujących się mikrorozmnażaniem roślin ozdobnych w Polsce w 2002 roku znajdowało się w Krakowie i jego okolicach. Większość pozostałych jednostek zlokalizowana była w czterech centralnie położonych województwach, tj. kujawsko-pomorskim, wielkopolskim, łódzkim oraz mazowieckim.

PIŚMIENNICTWO

- Ahloowalia B.S., 2002. Physical components of tissue culture technology, w: Low cost options for tissue culture technology in developing countries. Wiedeń, 17–18.
- COST 822 – The directory of European plant tissue culture laboratories – 1996–1997. Newbridge Research Centre 1999.
- COST Action 843 – The directory of European plant tissue culture laboratories – 2002. Newbridge Research Centre 2003.
- Liu Q., 2010. Commercial micropropagation of ornamental plants in China. Chron. Hort. 501, 16–20.
- Low cost options for tissue culture technology in developing countries. Wiedeń 2002.
- Malepszy S. (red.), 2007. Biotechnologia roślin. PWN, 17–18, 261–272.
- Neumann K.-H., 2009. Plant cell and tissue culture – A tool in biotechnology. Springer, 12.
- Nowak J. 2003. Rośliny ozdobne – możliwości rozwoju produkcji i oddziaływanie na jakość życia. Folia Hort. Suppl. 1, 29–31.
- Prakash J., 2006. Micropropagation Industry in India: Biology and Business. Acta Hort. 725, 296–297.
- Riordain F.O., 2000. COST 822 – The directory of European plant tissue culture – 1996. Acta Hort. 530, 33–38.
- Rout G.R., 2006. Tissue culture of ornamental pot plant: A critical review on present scenario and future prospects. Biotechnol. Adv. 24, 531–560.
- Savangikar V.A., 2002. Low cost options for energy and labour, w: Low cost options for tissue culture technology in developing countries. Wiedeń, 41–42.
- Sharma P., 2010. Emerging biotech business opportunities, Biotech Consortium India, 33–43.
- Sobczyk M., 1995. Statystyka. PWN.
- Wróblewska W., 2010. Popyt i wybrane determinanty popytu na rośliny ozdobne w Europie. Rocz. Nauk. XII, 4, 383–387.
- Zhi-Hong X., 2006. Plant biotechnology and its application in horticulture in China. Acta Hort. 725, 49–53.
- www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Mikrorozmnażanie/, 15.11.2011.
- biznes.newsweek.pl/kwiaty-polskie,21796,1,1.html, 15.11.2011.
- www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Mikrorozmnażanie/, 15.11.2011.

Summary. It perform analysis of production of plant decorative by method of culture tissue in Poland and in the world, concerning between other changes of largeness of production of plants in general 1985–2010 in the world. Participation of biggest producer of world plant fabricated indicate this method and it analyze changes of numbers of laboratories in Europe in chosen years of periods 1988–2002. Dynamics of change of largeness of production and numbers of laboratories was made by chain index definite and index one-basic. It analyze number of laboratory in case after 2002 year in Poland acting and accommodation present them in the area of country. Largeness of production of world plant by *in vitro* grew on last 25 years fast – over 10% a year.

Key words: tissue cultures, ornamental plants, *in vitro* production