

Plemniki jako wektory do wprowadzania obcego DNA

O rewelacyjnie prostej metodzie przekazywania obcego DNA przez plemniki mysie dowiedzieliśmy się z artykułu Marialuisa Lavitrano i wsp. (Instytut Medycyny Doświadczalnej, Rzym, Włochy).

Obszerny komentarz zamieszczony w „Science” (244, 1989, 1539–1540) przez Dawida Dicksona wyjaśnia wzajemne zależności pomiędzy włoskim zespołem a autorami minireview oraz informuje o spodziewanych efektach patentowych dla firm Genentech i Boehringer Ingelheim, z którymi autorzy minireview współpracują.

Na czym polega prostota metody i ważność odkrycia?

Dotychczas stosowane metody wprowadzania obcego materiału genetycznego do komórki jajowej wymagały dużej precyzji i skomplikowanych przyrządów optycznych. Tymczasem zgodnie z artykułem opublikowanym przez zespół Corrado Spadafora, wystarczy zmieszać w buforze izotonicznym przemyte plemniki mysie z kolistym lub liniowym DNA, aby po piętnastominutowej inkubacji zaobserwować efektywne wiązanie DNA z główkami plemników.

Zapłodnienie komórek jajowych transferowanym nasieniem pozwala na otrzymanie z wysoką częstotliwością zwierząt transgenicznych posiadających geny użyte do transformacji mysich plemników. Na 250 myszy powstałych z takich komórek jajowych 30% zawiera obcy materiał genetyczny wprowadzony przez plemniki. Do badań autorzy zastosowali liniowe i koliste DNA plazmidu pSV2CAT, po czym u zwierząt transgenicznych wykazali obecność komplementarnych do pSV2CAT, stosując metodę z j. ang. *Southern blotting* oraz niezależnie wykazali ekspresję genu *cat* w mięśniach myszy.

Zwierzęta transgeniczne przenosiły uzyskane cechy genetyczne na potomstwo po skrzyżowaniu ich z osobnikami o dzikim genotypie.

Przypuszcza się, że nowa metoda będzie miała duży wpływ na postęp w dziedzinie transplantacji genów i to zarówno w zakresie badań naukowych jak i zastosowań praktycznych. Obecnie prowadzi się intensywne badania nad uzyskaniem odmian zwierząt cechujących się wzmożoną intensywnością wzrostu, odpornością na choroby lub nawet zdolnością do wytwarzania substancji użytecznych z punktu widzenia medycyny. Przypuszcza się również, że zwierzęta transgeniczne przyczynią się do zrozumienia mechanizmów powstawania chorób nowotworowych oraz do rozwoju badań nad terapią genową.

Danuta Kunikowska

Opracowano na podstawie: (1989), Cell, 57, 701–702 oraz 717–723.

Biotechnologia przemysłowa na Węgrzech

Dwaj amerykańscy specjaliści w dziedzinie rozwoju biotechnologii (Mark Dibner z Centrum Biotechnologii w Pln. Karolinie i Steven Burill z Kalifornii) poddali ocenie stan biotechnologii przemysłowej na Węgrzech. Ocena ta może być dla polskich czytelników interesująca ze względu na liczne podobieństwa między naszą a węgierską rzeczywistością.

Ekonomia węgierska zawsze opierała się na rolnictwie, a w skład tradycyjnych gałęzi przemysłu wchodziły: farmaceutyczny, chemiczny i przetwórstwo spożywcze. Taki profil gospodarczy – wraz z dobrze rozwiniętą bazą naukową i wysokim poziomem wykształcenia społeczeństwa – daje potencjalnie doskonale warunki dla rozwoju przemysłu opartego na biotechnologii. Podstawową przeszkodą jest obecny kryzys finansowy i brak środków na inwestycje, a zatem także na rozwój nauki i techniki. Węgierskie instytuty badawcze oraz wyższe uczelnie reprezen-

tują dobry poziom naukowy kształcąc jednocześnie wysoko kwalifikowanych specjalistów. Jednakże przechodzenie od eksperymentów w pracowniach badawczych do technologii w skali przemysłowej odbywa się bardzo wolno. Obecnie w węgierskich instytutach – o profilu biotechnologicznym, zatrudnionych jest około 800 pracowników. Główną instytucją w dziedzinie praktycznych zastosowań biotechnologii jest kompania Meriklpn (*Meriklpn Research Laboratories Co.*). Założona ona została w 1980 r. i koordynowała współdziałanie kilkunastu spółdzielni i instytutów badawczych w celu wdrożenia przemysłowego nowo opracowanych metod rozmnażania roślin uprawnych. Meriklpn może się poszczycić kilkoma dużymi sukcesami. Pierwszy udany projekt to rozmnażanie w drodze poprzez hodowlę tkankową cennych odmian roślin, takich jak: szparagi, banany, kawa i ananasy. Następnym osiągnięciem było opracowanie metody użycia nicieni jako biologicznych środków owadobójczych w gruntach uprawnych. Największym sukcesem finansowym Meriklpnu jest produkcja mini-ziemniaków sadzeniowych. Przez wiele lat Węgry – potężny producent ziemniaków – zmuszone były importować sadzeniaki z Holandii. Mini-sadzeniaki (mini-tubers), których metodę otrzymywania opracował Meriklpn, mają średnicę 10 do 35 mm, są trwalsze od zwykłych ziemniaków, zabezpieczone są przed infekcjami i nadają się do transportu. Technologia ta została zakupiona przez wiele krajów zachodnich, a na Węgrzech 60% produkcji ziemniaków opiera się na ziemniakach sadzeniowych, produkowanych przez Meriklpn. Z punktu widzenia naukowego najbardziej zaawansowane projekty badawcze Meriklpnu polegają na wytwarzaniu przeciwciał monoklonalnych do celów diagnostycznych, szczególnie dla potrzeb uprawy roślin. Dzięki tym technikom Meriklpn jest w stanie kontrolować produkcję swoich nasion i sadzonek oraz sprzedawać produkty nie zainfekowane.

Poza przedsiębiorstwem Meriklpn są także inne instytucje, które zajmują się produkcją biotechnologiczną na Węgrzech. Są to głównie przedsięwzięcia typu *joint-venture*. W ten sposób powstały potężne zakłady produkujące L-lizynę (w kooperacji z japońskim gigantem Kyowa Hakko). W 1988 r. powstała nowa kompania węgiersko-angielska (50% udziału mają firmy węgierskie), wytwarzająca produkty do celów diagnostycznych (choroby ludzkie i zwierzęce). Ta nowa kompania ma już wyłączne prawo do 7 węgierskich patentów, pracują w niej głównie specjaliści węgierscy, strona angielska natomiast zapewnia wyposażenie techniczne i zajmuje się ekspertyzą marketingową.

W dwóch ośrodkach – Centrum Badań Biologicznych w Szeged i na Uniwersytecie Rolniczym w Gödöllő (30 km od Budapesztu) prowadzi się intensywne badania nad udoskonaleniem starszych technologii będących obecnie w użyciu w węgierskim rolnictwie i przemyśle farmaceutycznym. Rezultatem tych prac jest, np. produkcja w laboratoriach zakładów farmaceutycznych Egis naturalnego interferonu izolowanego z krwi, używanego w leczeniu białaczki. W Gödöllő jest obecnie na ukończeniu ogromne Centrum Biotechnologii Rolnej.

Na Węgrzech dla rozwoju przemysłu biotechnologicznego mimo kryzysu finansowego i braku kapitału inwestycyjnego – robi się wiele. Większe inwestycje prywatne napotykać na duże trudności z powodu istniejącego systemu podatkowego. Inne, znane nam aż zbyt dobrze problemy, to brak właściwego wyposażenia laboratoriów, niskie płace pracowników naukowych (najniższa grupa uposażeń) i trudności w zakupie odczynników (realizacja zamówień może trwać nawet rok). Istnieją także bariery komunikacyjne (bardzo ważne zdaniem autorów artykułu): niewielkie możliwości wyjazdów zagranicznych, udziału w konferencjach naukowych, ograniczony dostęp do literatury i informacji naukowej. Inny problem to węgierski specyficzny system patentowy, który wprawdzie pozwala (w przeciwieństwie do większości krajów) na opatentowanie nowych odmian roślin i ras zwierzęcych, lecz nie zezwala na objęcie ochroną patentową mikroorganizmów, produktów wytworzonych drogą chemiczną lub drogą rekombinacji genetycznej.

Zdaniem autorów artykułu, najlepsze szanse dla biotechnologii przemysłowej na Węgrzech dają rozwiązania typu *joint-venture*, przy czym dla zachodnich partnerów czynnikiem przyciągającym jest, poza dobrą bazą naukową, niski koszt pracy i łatwość znalezienia kadry o wysokich kwalifikacjach. W marcu 1988 r. w Budapeszcie odbyła się konferencja „okrągłego stołu” z udziałem m.in. przedstawicieli USA i Wielkiej Brytanii, na temat rozwoju *biobusinessu* na Węgrzech, gdzie oceniono węgierski potencjał biotechnologiczny. Czas pokaże, czy Węgry

zostaną potentatem biotechnologicznym, przynajmniej wśród krajów Europy Wschodniej, czy tylko producentem mini-ziemniaków.

Krystyna Bieńkowska-Szewczyk

Opracowano na podstawie: (1988), Trends in Biotechnology, 6, 8, 180-184.

WIPO

Pod protektorem Światowej Organizacji Własności Intelektualnej (WIPO – World Intellectual Property Organisation) odbyła się w Genewie międzynarodowa sesja poświęcona innowacjom biotechnologicznym (Genewa, październik 1988). Podstawowe zagadnienia omawiane w trakcie sesji wybrano na podstawie ankiet wypełnionych przez przedstawicieli państw członkowskich. W wyniku tak dobranej tematyki obrady skupiały się wokół trzech podstawowych problemów:

1. Patentowania procesów technologicznych, włącznie z ochroną patentową procesów przebiegających z udziałem żywych organizmów lub ich części (np. tkanek, komórek), przy czym termin „żywy organizm” dotyczy zarówno układów roślinnych jak i zwierzęcych.

2. Patentowanie produktów; podobnie jak w przypadku procesów technologicznych zakłada się obecnie możliwość patentowania żywych organizmów.

W odniesieniu do wymienionych punktów szczególną uwagę poświęcono kwestiom dotyczącym rolnictwa i roślin. Ta dziedzina biotechnologii i inżynierii genetycznej jest stosunkowo zaawansowana, a jednocześnie od dawna istnieją określone uregulowania prawne, np. w zakresie ochrony nowych odmian. Przepisy te muszą być uwzględnione przy formułowaniu nowych aktów prawnych.

3. Zakres ochrony patentowej; problem ten jest szczególnie złożony w przypadku rozpatrywania zagadnień w skali całego świata, bowiem przepisy w poszczególnych krajach są bardzo zróżnicowane. Nie ulega wątpliwości, że uproszczenie, czy nawet ujednoczenie przepisów w istotny sposób ułatwiłoby przepływ informacji patentowej i mogłoby korzystnie wpłynąć na rozwój ekonomiczny. Wymownym przykładem ilustrującym złożoność zagadnienia jest kwestia deponowania patentowanych mikroorganizmów oraz możliwość dostępu do nich, np. czy zdeponowane próbki winny być dostępne w trakcie procedury patentowania, czy też dopiero po uzyskaniu patentu, czy można przekazywać w celach niekomercyjnych próbki poza obszar objęty ochroną patentową, itp.

T.T.

Opracowano na podstawie: (1989), January, Intellectual Property in Business, 1, 23-24.

Nowe narzędzie w służbie starej nauki: wykorzystanie polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych w hodowli roślin

Tradycyjna hodowla opiera się na selekcji roślin na podstawie fenotypu. Fenotyp danej rośliny jest wykładnikiem genotypu zmodyfikowanego przez warunki wzrostu. Wyhodowanie nowej odmiany, ze względu na niedoskonałość metod selekcji, wymaga wieloletnich doświadczeń polowych. Nowoczesne techniki biotechnologiczne stwarzają możliwości bezpośredniej selekcji pożądaných genotypów. Genetycy roślin pracują obecnie nad utworzeniem zbiorów polimorficznych fragmentów restrykcyjnych (z j. ang. *restriction fragment length polymorphism libraries*) dla różnych roślin uprawnych (kukurydza, pomidory, ziemniaki, sałata, pszenica) aby usprawnić metody selekcji i przez to skrócić okres oczekiwania na nowe odmiany.

Po raz pierwszy wykorzystano polimorfizm fragmentów restrykcyjnych w genetyce człowieka w 1980 r. Od tego czasu metoda konstruowania map genetycznych w oparciu o RFLP została zaadaptowana w różnych dziedzinach nauki ze świata roślin i zwierząt. Metoda ta polega na klonowaniu pojedynczo występujących odcinków DNA z poszczególnych organizmów i użyciu ich jako

sond (z j. ang. *probe*) do hybrydyzacji z homologicznymi odcinkami DNA pochodzącymi z badanej populacji osobników F_2 lub z krzyżówek wstecznych. Segregacja wielu pojedynczych odcinków DNA umożliwia skonstruowanie map genetycznych (z j. ang. *genetic linkage maps*).

Zainteresowanie RFLP jest możliwe jedynie wówczas, gdy badany organizm rozmnaża się na drodze płciowej i posiada niepowtarzające się odcinki DNA. Pierwszy warunek nie stanowi problemu u roślin, jako że większość organizmów roślinnych rozmnaża się płciowo. Również znalezienie pojedynczo występujących odcinków DNA jest możliwe; specjalne techniki ułatwiają ich identyfikację. Selekcja za pomocą polimorficznych odcinków DNA różni się od selekcji na podstawie cech morfologicznych w paru istotnych punktach: 1) selekcja na poziomie DNA pozwala na równoczesną analizę alleli recesywnych i dominujących (z j. ang. *codominant*); 2) różnorodność markerów RFLP znacznie przewyższa liczbę dostępnych markerów morfologicznych, zwiększając efektywność selekcji; 3) ogólnie uważa się, że RFLP są fenotypowo neutralne i 4) nie wykazują interakcji epistatycznych.

Obecność polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych w sąsiedztwie genów kontrolujących ważne cechy użytkowe pozwala na sporządzenie map genetycznych (z j. ang. *linkage between RFLP markers and major genes*), umożliwia lokalizację genów wpływających na cechy poligeniczne, stwarza możliwości szybkiej selekcji potomstwa z krzyżówek wstecznych i z hybrydów z gatunkami dzikimi, ułatwia badania ewolucyjne poprzez zastosowanie sond z jednego gatunku do hybrydyzacji DNA pochodzącego z gatunków pokrewnych. Stosując RFLP można również skrócić okres selekcji na odporność na różne czynniki biotyczne i abiotyczne. Testowanie potomstwa w szklarni czy w warunkach polowych na każdy z czynników osobno można zastąpić zbiorową analizą RFLP w laboratorium. Badania tego rodzaju dają dobre wyniki w hodowli pomidorów, gdzie bliskie sąsiedztwo specyficznych genów i RFLP pozwala na jednoczesną selekcję na odporność na wirusa mozaiki tytoniu, *Fusarium*, nicienie, na pokrój rośliny i na pewne cechy dojrzewania owoców na poziomie DNA.

Wiele cech użytkowych kontrolowanych jest przez więcej niż jeden gen (z j. ang. *polygenic traits*). Posiadanie szczegółowych map RFLP pozwala na umiejscowienie poszczególnych genów na chromosomach i określenie liczby genów wpływających na daną cechę. Analiza potomstwa F_2 lub potomstwa powstałego z krzyżówek wstecznych (zazwyczaj powyżej 100 roślin) w kierunku określonych cech poligenicznych i równoległe badanie RFLP pozwala na wykrycie zbliżonej lokalizacji (z j. ang. *OTL likelihood maps*). Używając do badań pomidory, skonstruowano mapy na cechy wielogenowe, jak: plon i mięsistość owoców.

Krzyżowanie z gatunkami dzikimi jest niezmiernie przydatne przy przenoszeniu poszczególnych genów, np. odporności na daną chorobę. Jednakże, wymaga to całego szeregu krzyżówek wstecznych z odmianą uprawną aby wyeliminować z potomstwa wszystkie geny, które nie mają charakteru użytkowego. Dysponując mapą RFLP rodziców i potomstwa można przyspieszyć selekcję w skali 100 pokoleń do 2, stosując RFLP. Metoda ta znalazła zastosowanie w hodowli pszenicy, ryżu, pomidorów i ziemniaków.

Zastosowanie RFLP pozwala na przeprowadzenie międzygatunkowych badań porównawczych. Stosując sondy z DNA pomidora do hybrydyzacji z DNA ziemniaka wykryto, że garnitury chromosomowe obu gatunków różnią się jedynie trzema inwercjami paracentrycznymi.

Szczegółowa mapa RFLP może również być pomocna w klonowaniu genów o nieznanym produkcie, np. geny regulacyjne. Markery RFLP położone z obu stron genu umożliwiają sekwencjonowanie danego odcinka chromosomu (z j. ang. *chromosome walking*) w celu poznania sekwencji danego genu. Tego rodzaju próby dokonywane są obecnie w genetyce człowieka.

Badania polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych, jak się wydaje, są obiecującym narzędziem w nowoczesnej hodowli roślin. Selekcja oparta o RFLP, choć nie zastąpi tradycyjnej selekcji, może przyspieszyć okres wyhodowania nowych odmian.

Joanna Werner

Opracowano na podstawie: (1989), March, Biotechnology, 257-264.

zostaną potentatem biotechnologicznym, przynajmniej wśród krajów Europy Wschodniej, czy tylko producentem mini-ziemniaków.

Krystyna Bieńkowska-Szewczyk

Opracowano na podstawie: (1988), Trends in Biotechnology, 6, 8, 180-184.

WIPO

Pod protektorem Światowej Organizacji Własności Intelektualnej (WIPO – World Intellectual Property Organisation) odbyła się w Genewie międzynarodowa sesja poświęcona innowacjom biotechnologicznym (Genewa, październik 1988). Podstawowe zagadnienia omawiane w trakcie sesji wybrano na podstawie ankiet wypełnionych przez przedstawicieli państw członkowskich. W wyniku tak dobranej tematyki obrady skupiały się wokół trzech podstawowych problemów:

1. Patentowania procesów technologicznych, włącznie z ochroną patentową procesów przebiegających z udziałem żywych organizmów lub ich części (np. tkanek, komórek), przy czym termin „żywy organizm” dotyczy zarówno układów roślinnych jak i zwierzęcych.

2. Patentowanie produktów; podobnie jak w przypadku procesów technologicznych zakłada się obecnie możliwość patentowania żywych organizmów.

W odniesieniu do wymienionych punktów szczególną uwagę poświęcono kwestiom dotyczącym rolnictwa i roślin. Ta dziedzina biotechnologii i inżynierii genetycznej jest stosunkowo zaawansowana, a jednocześnie od dawna istnieją określone uregulowania prawne, np. w zakresie ochrony nowych odmian. Przepisy te muszą być uwzględnione przy formułowaniu nowych aktów prawnych.

3. Zakres ochrony patentowej; problem ten jest szczególnie złożony w przypadku rozpatrywania zagadnień w skali całego świata, bowiem przepisy w poszczególnych krajach są bardzo zróżnicowane. Nie ulega wątpliwości, że uproszczenie, czy nawet ujednoczenie przepisów w istotny sposób ułatwiłoby przepływ informacji patentowej i mogłoby korzystnie wpłynąć na rozwój ekonomiczny. Wymownym przykładem ilustrującym złożoność zagadnienia jest kwestia deponowania patentowanych mikroorganizmów oraz możliwość dostępu do nich, np. czy zdeponowane próbki winny być dostępne w trakcie procedury patentowania, czy też dopiero po uzyskaniu patentu, czy można przekazywać w celach niekomercyjnych próbki poza obszar objęty ochroną patentową, itp.

T.T.

Opracowano na podstawie: (1989), January, Intellectual Property in Business, 1, 23-24.

Nowe narzędzie w służbie starej nauki: wykorzystanie polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych w hodowli roślin

Tradycyjna hodowla opiera się na selekcji roślin na podstawie fenotypu. Fenotyp danej rośliny jest wykładnikiem genotypu zmodyfikowanego przez warunki wzrostu. Wyhodowanie nowej odmiany, ze względu na niedoskonałość metod selekcji, wymaga wieloletnich doświadczeń polowych. Nowoczesne techniki biotechnologiczne stwarzają możliwości bezpośredniej selekcji pożądaných genotypów. Genetycy roślin pracują obecnie nad utworzeniem zbiorów polimorficznych fragmentów restrykcyjnych (z j. ang. *restriction fragment length polymorphism libraries*) dla różnych roślin uprawnych (kukurydza, pomidory, ziemniaki, sałata, pszenica) aby usprawnić metody selekcji i przez to skrócić okres oczekiwania na nowe odmiany.

Po raz pierwszy wykorzystano polimorfizm fragmentów restrykcyjnych w genetyce człowieka w 1980 r. Od tego czasu metoda konstruowania map genetycznych w oparciu o RFLP została zaadaptowana w różnych dziedzinach nauki ze świata roślin i zwierząt. Metoda ta polega na klonowaniu pojedynczo występujących odcinków DNA z poszczególnych organizmów i użyciu ich jako

sond (z j. ang. *probe*) do hybrydyzacji z homologicznymi odcinkami DNA pochodzącymi z badanej populacji osobników F_2 lub z krzyżówek wstecznych. Segregacja wielu pojedynczych odcinków DNA umożliwia skonstruowanie map genetycznych (z j. ang. *genetic linkage maps*).

Zainteresowanie RFLP jest możliwe jedynie wówczas, gdy badany organizm rozmnaża się na drodze płciowej i posiada niepowtarzające się odcinki DNA. Pierwszy warunek nie stanowi problemu u roślin, jako że większość organizmów roślinnych rozmnaża się płciowo. Również znalezienie pojedynczo występujących odcinków DNA jest możliwe; specjalne techniki ułatwiają ich identyfikację. Selekcja za pomocą polimorficznych odcinków DNA różni się od selekcji na podstawie cech morfologicznych w paru istotnych punktach: 1) selekcja na poziomie DNA pozwala na równoczesną analizę alleli recesywnych i dominujących (z j. ang. *codominant*); 2) różnorodność markerów RFLP znacznie przewyższa liczbę dostępnych markerów morfologicznych, zwiększając efektywność selekcji; 3) ogólnie uważa się, że RFLP są fenotypowo neutralne i 4) nie wykazują interakcji epistatycznych.

Obecność polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych w sąsiedztwie genów kontrolujących ważne cechy użytkowe pozwala na sporządzenie map genetycznych (z j. ang. *linkage between RFLP markers and major genes*), umożliwia lokalizację genów wpływających na cechy poligeniczne, stwarza możliwości szybkiej selekcji potomstwa z krzyżówek wstecznych i z hybrydów z gatunkami dzikimi, ułatwia badania ewolucyjne poprzez zastosowanie sond z jednego gatunku do hybrydyzacji DNA pochodzącego z gatunków pokrewnych. Stosując RFLP można również skrócić okres selekcji na odporność na różne czynniki biotyczne i abiotyczne. Testowanie potomstwa w szklarni czy w warunkach polowych na każdy z czynników osobno można zastąpić zbiorową analizą RFLP w laboratorium. Badania tego rodzaju dają dobre wyniki w hodowli pomidorów, gdzie bliskie sąsiedztwo specyficznych genów i RFLP pozwala na jednoczesną selekcję na odporność na wirusa mozaiki tytoniu, *Fusarium*, nicienie, na pokrój rośliny i na pewne cechy dojrzewania owoców na poziomie DNA.

Wiele cech użytkowych kontrolowanych jest przez więcej niż jeden gen (z j. ang. *polygenic traits*). Posiadanie szczegółowych map RFLP pozwala na umiejscowienie poszczególnych genów na chromosomach i określenie liczby genów wpływających na daną cechę. Analiza potomstwa F_2 lub potomstwa powstałego z krzyżówek wstecznych (zazwyczaj powyżej 100 roślin) w kierunku określonych cech poligenicznych i równoległe badanie RFLP pozwala na wykrycie zbliżonej lokalizacji (z j. ang. *OTL likelihood maps*). Używając do badań pomidory, skonstruowano mapy na cechy wielogenowe, jak: plon i miąższość owoców.

Krzyżowanie z gatunkami dzikimi jest niezmiernie przydatne przy przenoszeniu poszczególnych genów, np. odporności na daną chorobę. Jednakże, wymaga to całego szeregu krzyżówek wstecznych z odmianą uprawną aby wyeliminować z potomstwa wszystkie geny, które nie mają charakteru użytkowego. Dysponując mapą RFLP rodziców i potomstwa można przyspieszyć selekcję w skali 100 pokoleń do 2, stosując RFLP. Metoda ta znalazła zastosowanie w hodowli pszenicy, ryżu, pomidorów i ziemniaków.

Zastosowanie RFLP pozwala na przeprowadzenie międzygatunkowych badań porównawczych. Stosując sondy z DNA pomidora do hybrydyzacji z DNA ziemniaka wykryto, że garnitury chromosomowe obu gatunków różnią się jedynie trzema inwercjami paracentrycznymi.

Szczegółowa mapa RFLP może również być pomocna w klonowaniu genów o nieznanym produkcie, np. geny regulacyjne. Markery RFLP położone z obu stron genu umożliwiają sekwencjonowanie danego odcinka chromosomu (z j. ang. *chromosome walking*) w celu poznania sekwencji danego genu. Tego rodzaju próby dokonywane są obecnie w genetyce człowieka.

Badania polimorfizmu fragmentów restrykcyjnych, jak się wydaje, są obiecującym narzędziem w nowoczesnej hodowli roślin. Selekcja oparta o RFLP, choć nie zastąpi tradycyjnej selekcji, może przyspieszyć okres wyhodowania nowych odmian.

Joanna Werner

Opracowano na podstawie: (1989), March, Biotechnology, 257-264.

NOWOCZESNA NAUKA I TECHNIKA WYMAGA WŁAŚCIWEJ INFORMACJI

Kompleksowe banki danych w systemie CD-ROM

ROLNICTWO

CD ROM ma unikatową charakterystykę, wyróżniającą ten system spośród innych nośników informacji:

- * **Pojemność** – płyta kompaktowa zawiera ok. 552 Mbajtów informacji, tj ok.200.000 stron maszynopisu;
- * **Trwałość** – gwarantowany jest dziesięcioletni okres używalności;
- * **Niski koszt** – 1 bit informacji jest najtańszy w tym systemie.

OFERUJEMY:

* **AGRICOLA/CRIS** zawiera dwie bazy danych podstawowe dla rolnictwa:

1. **AGRICOLA** – bibliografia publikacji nauk rolniczych – najobszerniejszy zbiór informacji z zakresu rolnictwa,
2. **CRIS** – 30 000 opisów projektów badań rolniczych i leśnych.

* **CENSUS OF AGRICULTURE** obejmuje dane dotyczące produkcji rolnej;

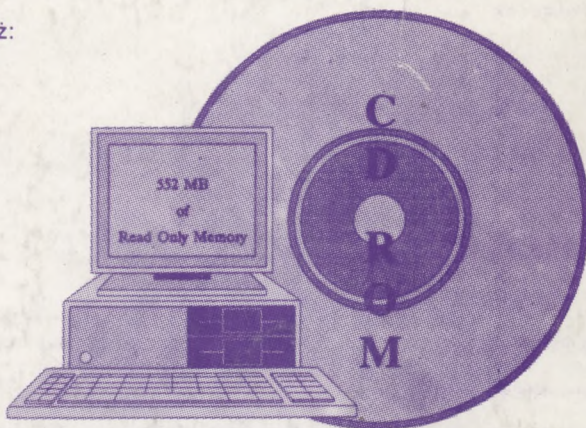
* **AQUATIC SCIENCES AND FISHERIES** omawia różnorodne aspekty gospodarki żywieniowej dotyczące wód słodkich i morskich, oceanografii,

* **PEST - BANK** prezentuje szczegółowe informacje o 45000 pestycydów stosowanych w rolnictwie, przemyśle i handlu.

i wiele innych !

P.Z. ATOMICA oferuje również:

czytniki laserowe firmy Hitachi,
sprzęt komputerowy IPC,
opryządowanie peryferyjne,
w szczególności polecamy
doskonałe drukarki laserowe.



Informacji udziela i zamówienia przyjmuje:

atomica

Przedsiębiorstwo Zagraniczne ATOMICA
Szosa Poznańska 3
62-081 Przeźmierowo k.Poznań,
tel. (061) 142-294, 206-971, ttx 0412679 – ATMIC PL