

*Dr. Sárkány Pál*

## **A jövő század aranycsináló ipara: a biotechnológia<sup>1</sup>**

**A** nemzetközi agrárstratégiákban körvonalazódott a biotechnológiák jövőt különösen generáló szerepe. Mai ismereteink alapján azonban nyitva lévő kérdés, hogy a nagy távlatú időszakban törésmentesen, túlzott időben lemaradás nélkül tudunk-e átmenni a biotechnológiai forradalom teljes megvalósulásához.

A modern biotechnológiai eredmények – amelyek ugyancsak a jövő tipikus termelőerőihez tartoznak – gyakorlati alkalmazásban nemzetközi méretekben is és hazánkban is jelentős eredményeket értek el. Biztató eredmények vannak világszerte, hogy jobban elterjedjenek a környezetkímélő technológiák. A környezetszennyezés mérséklésében is jelentős szerepet játszanak a biotechnológiai eljárások.

Jobban ki lehet fejleszteni és el lehet terjeszteni a betegségeknek ellenálló fajtákat. Javíthatók a különböző növények és állatok élettani adottságai, amelyek növelik a ráfordítás gazdasági–piaci gazdaságosságát, javítják a termékek élettani hatását.

A biotechnológiai fejlődés második, forradalmian új szakaszának kibontakozási ütemére és elterjedésére, elterjedési mértékére ma még persze kis valószínűség mellett lehet következtetni. Vannak olyan szakértői vélemények, amelyek e téren is gyorsuló ütemű előrehaladással számolnak. Nehéz lenne kétségbe vonni azonban, hogy a biotechnológia az az újabb tudományos–műszaki fejlesztési terület, amely a XXI. század első felének leginkább generáló eleme lesz. Ezért ennek hazai fejlesztéséhez való viszonyát egyaránt kell hosszú és nagytávlatú stratégiai alapkérdésként kezelni. Maximális erőfeszítéseket kell tenni,

---

<sup>1</sup> Ez a tanulmány a T-003659 sz. OTKA keretében készült. (A szerk.)

hogy eddigi sikeres indulásunk ne váltsón át a mikroelektronika területén megfigyelhető elmaradásba, esetleg elmaradásunk növekedésébe. Ugyanakkor a biotechnológiai fejlesztésre fordított nemzetközi adatok nagyságrendjét jól mutatják, hogy sikeres vállalkozásra akkor számíthatunk, ha a kutatási és fejlesztési stratégiánkat szelektív stratégiaként dolgozzuk ki és váltjuk valóra. A mainál jobban működő tudomány – intenzív – orientáltabb külkereskedelmi stratégiával, a biotechnológiai eredményeket hazai felhasználásában, elterjesztésében szélesebb skálán folytathatjuk az élvonalhoz közelebb álló követő stratégiát, hogy jól kiválasztott területeken élvonalba kerüljünk, illetve maradjunk továbbra is.

## **1. A biotechnológiai szuperhatalmak példái**

### **1. Biotechnológia Japánban**

Japánban a biotechnológia mai látványos fejlődése a molekuláris és sejtbiológiai információk a biokémia, mikrobiológia és genetika területén felgyülemlett jelentős ismereteknek az eredménye.

Japánban annak a ténynek is jelentős szerepe volt a fejlődésben, hogy (különös tekintettel a népesség előregedésére) az egészségügy fokozott igényeinek is eleget kellett tenni.

Japánban a MITI (Ministry of International Trade and Industry – Külkereskedelmi és Iparügyi Minisztérium) úgy határozott, hogy különböző eljárásokat helyettesítenek javított ipari mikrobiológiai eljárásokkal.

A mikrobiológiai engineering lett a makrotechnológia kulcsa. Az ipari mikrobiológia fokozatosan beépül az egyes iparágakba, elsősorban az élelmiszer- és gyógyszeripar, a vegyi-, energia- és bányaiparba. Minden egyes alkalmazási példa a drága nyersanyagok viszonylag alacsony fajlagos felhasználásán alapul, így a biotechnológia olyan ígéret, amely a nyersanyagszegény Japánnal minden befektetést megér.

Ennek eredményeként a mikrobiológiai engineering rendkívüli fejlődésével úgynevezett következő generációs iparnak alapvető technikai-technológiai motorjává válik, enyhítve az import nyersanyag- és energiaszükségletet, mezőgazdasági alkalmazásban pedig segíti Japán önellátását az élelmiszer-termelésben.

A japán fejlődés mindennél erősebb, mondhatni agresszív motorja a MITI, amely irányt szab az ipari fejlődésnek, bátorítja az új ágazatokat törekvéseikben és nem ritkán könnyít a régi iparágak sokasodó gondjain. Így van a biotechnológiával is. Az ipari előkészítő program három globális fejlesztési programmal indította a biotechnológiát:

1. Bioreaktorok fejlesztése (hagyományos ipari-vegyipari termelési eljárásokat helyettesíthetik energiatakarékos, hatékony és nagy tisztaságú eljárásokkal).
2. Sejt-tömegtenyészetek fejlesztése (interferon és más gyógyszerkészítmények előállítása, olcsó és hatékony termelési feltételek között).
3. Gén-rekombinációs technikák fejlesztése (új mikroorganizmusok létrehozása, amelyeket vegyianyagok, élelmiszerek és energia termelésére használnak fel).

Persze nem a MITI az egyetlen biotechnológiában érdekelt kormány szervezet, hiszen már öt másik hivatal is nemzetközi méretekben kiemelkedően támogatja a kutatási programokat Japánban. A japán biotechnológia világszerte hegemoniát vívott ki magának a különböző gyógyszerkészítmények piacán, például az aminosavak gyártásában egyetlen kutatóbázis 700 kutatót foglalkoztatva olyan hatékonyságot ért el, hogy a 80-as évek során évente a bejelentett gyógyszerészabada-  
lom 150–200 között mozog. A fejlesztő tevékenység a 80-as években a génmanipulációs technikával történő aminosav-termelési technológia utolsó stádiuma a folyékony dextróz fermentációjával történő (üzemanyag célú) alkoholtermelés gyorsított ütemű munkái, illetve

négy másik céggel bio-reaktorok fejlesztésében való részvétel jellemzi.

A nyilvánosságra hozott japán trendek és előrejelzések szerint a biotechnológia ipari alkalmazása 515 milliárd dollár körül alakul, illetve a GNP 10%-át éri el 2000-ben. A hagyományos biotechnológia várhatóan 450 milliárdot, az új biotechnológia pedig 60 milliárd dollárt ér el ebben a mérlegben.

## 2. A biotechnológia dollárkitermelése az USA-ban

Egyre inkább nyilvánvalóvá válik, hogy a biotechnológia a legkevesebb ráfordítással, a legnagyobb hasznot képes produkálni. Az USA-ban amellet, hogy kiterjedt alapkutatásokat finanszíroznak a biológiában, az alkalmazott biotechnológia világpiaca egyre jobban kivirágzik és dollármilliárdokat hoz a konyhára. Ennek a mozgatója a piacorientált szemlélet az USA-ban. Törvényszerűvé vált az utóbbi időszakban az Egyesült Államokban, hogy a biotechnológiai laboratóriumok eredményeit piacra hozzák. A biotechnológiai eredmények hasznosításával a korábbiak során is foglalkoztak, de nem széleskörűen és nem következetesen. Többek között számos együttműködést hoztak létre a növénytermesztési biotechnológiai hasznosítások elősegítésére.

A mezőgazdasági biotechnológiai beruházások megtérülését érintően igen szép reményeket táplálnak. *A becslések szerint a világ vetőmageladásból származó bevételei 30 és 60 milliárd dollár között mozognak, amelynek 1/4-e az Egyesült Államok részesedése. A genetikailag módosított vetőmagvak világpiaca 1995-re a prognózisok szerint a vetőmageladás a 150–180 milliárd dollárt is eléri, a különféle rezisztens formák részesedése kb. 10 milliárd dollár lesz.*

Egybehangzó prognózisok szerint 2000-ig duplázódással kell számolni a 80-as évekhez képest.

Ide kívánczik egy felkiáltójel és egy megjegyzés, hogy ezeket a prognózisokat szinte Magyarországnak címezték kihívásként, hiszen köztudott, hogy a magyar klíma, kontinentális fekvésünk folytán kiváló minőségű vetőmagot képes produkálni. Úgy gondolom, hogy a szerkezetváltás során a hazai agrárstratégiák kialakításában kitüntetett szereppel kellene biztosítani mind az alakuló családi farmoknak, akár törpegazdaságoknak, nem utolsósorban a nagyüzemeknek, mert nem kétséges, hogy éppen a vetőmagügyben, főleg minőség tekintetében a világpiac élvonalában lenne a helyünk. A világpiac, főleg az európai piac nagyon is megbecsülte a magyar vetőmagot és hozzáértő, ügyes külkereskedők és más szakemberek feladata, hogy ezt a hegemoniánkat visszaszerezzük.