

Igények és erőforrások

Hazai lehetőségek

A tudomány világának manapság legrohamosabban fejlődő ága a nukleáris technika és a mikroelektronika mellett a biotechnológia. A Tudománypolitikai Bizottság határozatot hozott a biotechnológiai kutatások beépítésére az Országos Középtávú Kutatási Fejlesztési Tervbe. A tudományág múltjáról, jelenlegi helyzetéről és jövőbeni hazai fejlődéséről beszélgettünk dr. Varsányi Ivánnal, a Központi Élelmiszeripari Kutatóintézet tudományos osztályvezetőjével.

— A tudományág gyors fejlődését szemlélteti, hogy a száz év alatt az élelmiszeriparban szinte csak az olyan spontán erjedési folyamatok játszottak szerepet, mint például az alkoholos erjesztés. A fejlődés második fokát onnan számíthatjuk, amikor Pasteur felfedezte a mikroorganizmusok szerepét a szeszes erjesztésben. Az ezt követő fejlődési fokozat már magas szintű műszaki ismereteket is kívánt: a jelentős energiabevitellel üzemeltetett, intenzíven kevert és levegőztetett fermentorok, s azok steril tartása — a folyamat kezdetétől a befejezéséig nehéz feladatot jelentett. Az új eljárással vált lehetővé az antibiotikumok, a vitaminok, az aminosavak és az enzimek előállítását. Bár a fejlődési szakasz még korántsem zárult le, napjainkban máris megfigyelhető egy újabb szakasz kezdete: a génmérnökség.

— Mit rejt a szokatlan szóösszetétel?

— A molekuláris biológia és a géntechnika alkalmazását, a bioszintézis enzimregulációs útjainak megismerését, a biokémiai folyamatok matematikai modellezését, valamint a nagyipari eljárások automatizálásának, az adatgyűjtés és a folyamatszabályozás lehetőségét.

— Úgy tudom a biotechnológiai kutatások is több irányban folynak, és az értékes sejteket nagy mennyiségben szaporító eljárásokat — amelyek eredményeként oltóanyag, ipari adalékanyag vagy fehérjeforrás keletkezik — biokonverziós eljárásoknak nevezzük. A mezőgazdaság, az élelmiszer-termelés és az egészségügy a világban mindegyik munkába fogta a mikroorganizmusokat. A takarmánykiégésítő gyártásában és a szennyvíztisztításban is beláthatatlan távlatok nyíltak.

A biotechnológia másik nagy csoportját a biotranszformációs eljárások jelentik. Ezzel a módszerrel a gyógyszeriparban hormonokat és különféle drogot formálnak. A fejlődő világban sokat remélnek ezektől, mivel a biotechnológiai úton előállított alkohol és a biogázgyártás megoldhatja az energiaellátás gondjait. A szénhidrátalapon előállított fermentációs termékekkel helyettesíthetővé válhatnak a szénhidrogének.

A bioszintézis segítségével pedig a gyógyászat és a táplálkozás új útjai alakulhatnak ki, mert az antibiotikumok és a vitaminok igen jó hatásokkal alakíthatók ki általa.

— Energiamegtakarítási lehetőséget is kínál a biotechnológia?

— Hogyne! A mai energiaszegény világban előtérbe került az olcsó alapanyag, a fotoszintézis révén évente újratermelőző zöld növényi anyagok jobb, hatékonyabb felhasználása. Mindehhez azonban az élő sejtek vagy szervezetek fontos alkotórészei, biokatalizátorai (enzimek) szükségesek, valamint olyan bioreaktorok, ahol a folyamatok megbízhatóan többnyire steril körülmények között, ipari méretekben mehetnek végbe.

— Hazánkban milyen eredményeket értek el eddig a tudományág művelői?

— Sok példát tudok említeni: a növény-nemesítésben, szövettenyésztéssel nemesítési alapanyagokat állítottak elő, és sikerült kórokozómentes növényeket szaporítani. Szép sikerek születtek az állategészségügyi

vaksinák előállításában is. A paradicsomfeldolgozás során 10-20 százalékos anyag, és tonnánként körülbelül 700 MJ energia takarítható meg. Ugyancsak sikeres kísérletek folytak a gémanipulációval, új gazdavektor rendszereket alakítottak ki az antibiotikumtermeléshez. A sejt- és protoplazmafúzióval olyan hibrid sejtvonalatok állítottak elő, melyeket keresztezéssel lehetetlen lett volna.

— A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar milyen új lehetőségeket ismerhet meg a következő években?

— Évente több millió tonna azoknak a rosszul hasznosuló mezőgazdasági és ipari hulladékoknak a mennyisége, amelyek például cellulózenzimmal takarmánnyá alakíthatóak. A pektináz enzim munkába állításával jelentős anyag- és energiamegtakarítás érhető el a zöldség- és gyümölcsfeldolgozásban. A laktáz enzim segítségével

vel pedig a tejukorérzékeny emberek tejellátása is megoldható lesz. Enzimtechnológiák segítségével emberi fogyasztásra is alkalmassá tehetők bizonyos másodlagos nyersanyagok. Harmadikézer tonna sertés- és nyolcezer tonna marhavért lehet nagy fehérjetartalmú terméké alakítani a proteáz enzimmel.

Várható a jövőben, hogy a hagyományos élelmiszerfeldolgozási ágak technológiai közötti különbségek is csökkensen majd a biotechnológia alkalmazásával. A törekvés az, hogy a fő- és melléktermékek mint egymás félkész termékei további lépésekben a szükségletnek megfelelően egymásba átalakíthatóak és az élelmiszerekbe beépíthetőek legyenek.

— A tervezett nagy lépések megtételéhez megvannak-e az anyagi és szellemi erőforrások?

— A gépgyártásnak kiépült kapacitása van a szükséges berendezések gyártásához; számos tervező-fejlesztő munkát végző intézetünk és irodánk nemzetközileg is elismert. Az ipari és laboratóriumi mérés-technikai eszközök is viszonylag széles választékban máris alkalmazhatóak. A számítástechnika eszközei és a humán orvosi kísérleti laboratóriumok jó háttérrel rendelkeznek a kibontakozáshoz.

Ami a szakemberkérdést illeti: jelenleg az alapoktatásban sajnos kis súlyú szerepet a biológus mérnökök képzése. Hasznos volna, ha a fermentációs ipar számára már ma is nagyobb számban állnának rendelkezésre jól képzett szakemberek.

BOKODI FERENC

Alaputatások világszínvonalon

Nem csalás, nem ámitás...

A Magyar Tudományos Akadémia Szegedi Biológiai Központjáról — az intézetben dolgozó kutatók eredményei alapján — minden túlzás nélkül állítható, hogy világhírű. A központ szakemberei évente egyszer, az SZBK- napokon ismertetik, mit is végeztek szűkebb kutatási területükön az elmúlt esztendőben. Az idei előadás-sorozatot november végén tartották. Ezekre a rövid, ám igen tartalmas beszámolókra sokan kíváncsiak hazánk más kutatóhelyeiről is.

Nem véletlenül került manapság a Szegedi Biológiai Központban folyó tevékenység az érdeklődés középpontjába, hiszen Magyarországon itt foglalkoznak a legbelsőbban a biotechnikai alaputatásokkal. Nem lehet mindegyiket ország számára sem, hogy a biotechnika legújabb eredményei milyen gyorsan kerülnek át a mindennapok gyakorlatába. Ahhoz azonban, hogy legyen mit alkalmazni a mezőgazdasági és az élelmiszeripari termelésben, meg kell találni mindenekelőtt az új eljárásokat, ezért alaputatásokra van szükség. Akik a közelmúltban részt vettek az SZBK- napok eseménysorozatán, meggyőződhetnek arról, hogy a biológiai központ öt intézetének szakemberei az alapvető módszerek felkutatásán fáradoznak, és nem is akármilyen sikerrel.

Az előadásokon a különböző szakterületek kutatói; biofizikával, biokémiával, genetikával, növényélettannal, valamint az enzimológiával foglalkozók ismertették munkájuk legújabb eredményeit. A tematika a különféle termodinamikai paraméterek értékelési hibáinak meghatározásától egészen az új DNS-szintézis módszerének kidolgozásáig és ennek alkalmazásáig terjedt.

Az előadások után két kutatóval volt alkalmam hosszabban elbeszélgetni. Duda Ernő csoportja a minisejtfúzió egy új módszerének lehetőségét tanulmányozza.

A biotechnológia tulajdonképpen szinte egyidős az emberiséggel — mondta Duda Ernő. Az emberek a különböző biotechnikai eljárásokat már évezredek óta alkalmazzák, igaz, ösztönösen. Például ilyen módszerek eredménye a sör, a bor, a kenyér. A kenyér a biotechnológia talán legszemléletesebb példája, ugyanis a tésztaból aszerint lesz kenyér vagy macesz, hogy adunk-e a péphez élesztőt, vagyis kovászt. Ha igen, akkor biotechnikai eljárás alkalmazásával kenyér válik belőle, amikor megsütjük, ha nem, akkor a sütés után maceszt kapunk. Csak az utóbbi tíz év során sikerült azonban a biotechnológiát annyira tudatosan alkalmazni, hogy felhasználásával merőben új távlatok nyílnak meg az emberiség előtt. A tulajdonképpeni frontáltörést a hozta meg, hogy sikerült mesterséges módszerekkel beavatkozni a DNS szerkezetébe, azt némely kíváncsagnak megfelelően megváltoztatni.

Végérfedményben a mi csoportunk mostani munkájához is az imént említett tudományos eredmény teremtette meg a reális alapot. Ugyanis azon fáradozunk, hogy hasznos információt juttassunk egyik sejtől a másikba. Így olyan — rekombináns — sejtek készíthetők, amelyeket az eddig ismert eljárásokkal nem állíthatunk elő, és természetes körülmények között sem jöhetnek volna létre. Ezzel új utak nyílnak az egyes fajok nemesítésében.

Ösvény sem volt

Orchidea — lombikból

A szombathelyi Kertész Tsz egyetlen terméke a virág: évente a szinte teljes választékot kínáló, 70-80 féle dísznövényből kétmillió cserépnél is többet, a szinpompás orchideákból pedig 300 ezer szálát állítanak elő a nyolchektárosi termőtalajt befedő üvegházakban. Ekkora üvegházfelület alól azonban a biotechnológia alkalmazása nélkül lehetetlenség lenne ilyen nagy tömegű növény „betakarítani”, szert tenni az évi 25-30 millió forintos nyereségre.

Az apró gazdaságban a 70-es évek elején fogtak hozzá az orchidea termesztéséhez. Első lépésben Ausztriából hozták be ezer főt, hogy lássák, sikerül-e nálunk meghonosítani, gazdaságosan termeszteni. Gondot okozott a növény itthoni szaporítása; ugyanis mesterséges körülmények között magról egyáltalán nem vagy csak rendkívül bonyolult úton szaporítható, a hagyományosnak tekinthető reprodukciós módszer, a töosztás pedig igen lassú és körülményes. A biotechnológia körébe tartozó eljárás, a merisztéma — steril szövettenyésztés — szaporítás kínált csak járható utat. Akkor azonban hazánkban ez az út még csak ösvény sem volt, a gazdaság Franciaországból hozott be 250 féle — más-más időben szírmot bontó, különböző virágnagyságú és -színű — merisztéma-szaporítással előállított orchideát. De vásároltak az USA-ból is. Csakhogy ezek a nö-

vények nagyon drágák voltak, és a viszonylagos olcsó piacra vitel feltétele a hazai szaporítás volt.

A szövetkezet felvette a kapcsolatot az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel, ahol akkor már kísérleteztek a mikroszaporítással, ám hoppon maradtak, mivel az egyetem egy másik virágtermesztő szövetkezetnek kötelezte el magát. Elkésztek, de gondoltak egy nagyot: saját erőből kidolgozták a megfelelő technológiát. Berendeztek egy laboratóriumot, ahol 1973-tól kezdve a szövetkezet szakembereitől lombikokban szaporítja az orchideát. Sikerrel.

Hogy ez a módszer milyen anyagi előnyrel jár? A gazdaság főmérnöke, Retkes József a nyilvánvaló hasznot nem tudja forintokban kifejezni, mivel ezt nem számolták ki. Az viszont tény, hogy így módon nem kell az üvegházak alatt anyanövényt tartani, a reprodukció megoldható néhány négyzetméteres laboratóriumi helyiségben. És ez nem mellékes, hiszen komoly beruházást igénylő, tetemes fűtési költséggel üzemelő üvegházakban így árut lehet termelni. Nem beszélve arról, hogy egy-egy lombiknövény itthoni előállítását ma már lényegesen olcsóbb, mint külföldről behozni, Ausztráliában például 100-200 ausztrál dollár az ára, nálunk viszont nem kerül többé 400 forintnál.

A merisztéma-szaporításnak még számos egyéb előnye is van. A technológiával egy-egy új fajtát gyorsan, egy év alatt lehet annyira elszaporítani, hogy feltölthessenek vele egy teljes üvegházat, szemben a hagyományos töosztással, mely legalább húsz évig nyúlik el. Az így szaporított növény vírusmentes, egészségesebb, a kiültetés után is kisebb az esélye arra, hogy valamilyen betegség megtámadja. A növények külleme is szebb, s éppen ezért az igényesebb nyugati vevő már gyakran kiköti, hogy bizonyos növényekből csak akkor rendel, ha azt merisztéma-szaporítással állították elő.

A piac is igényli tehát ezt az újfajta kertészkedést. Ma már a Vas megyei tsz-ben sem csak az orchideát, hanem más növényeket, például a páfrányt is így módon szaporítják. Az igazság viszont hozzátartozik, hogy ezt az eljárást napjainkban már sok üzem alkalmazza, nyilván azért, mert ez a biotechnológia gyakorlati felhasználásának egyik legegyszerűbb módszere.

De még mennyi mindent kínál a virágkerteseknek a tudományok ez az új ága! Retkes József szerint is számos újdonságot ígérnek a kísérletek, de nem szabad elmulasztani a nagyüzemi bevezetés gazdaságosságának merlegelését. Mert létre lehet hozni olyan új fajtákat is, melyeket korábban keresztezéssel nem sikerült előállítani — génmanipulációval a fokföldi ibolya virágának színe is átváltoztatható az eddig sohasem látott muskátlipirosra — csak hát nem valószínű, hogy az így nyert előny visszatéríti a kísérletekre, kutatásra áldozott pénzt. E területen nyerni inkább, egyebek mellett, mondjuk azon lehetne, ha a délszaki növények jobban tűrnék a hideget, ha például csak 10 Celsius fokkal alacsonyabb lenne a hőigényük, az üvegház fűtési költségének akár a fele is megtakarítható lenne.

CSÁVÁS SÁNDOR

HORVÁTH L. ISTVÁN