

## A biotechnika helyzete és legújabb fejlesztési irányai Németországban, kiemelt „biorégiók”

*Tárgyszavak: biotechnológiai kutatás; biotechnológiai ipar; Németország; biorégió.*

A biotechnikában az USA úttörő és kétségtelen vezető szerepe mellett az elmúlt fél évtizedben – bizonyos késlekedés (részben törvényi késleltetés) után – Németország is felzárkózik az élvonalhoz. 1996-tól 2000-ig 150-ről 297-re nőtt a német biotechnikai vállalatok száma, és ezzel az ország Európában az első helyen áll a kizárólagos biotechnika profilú cégekkel rendelkezők sorában.

Az új lendületben része van a Szövetségi Kulturális Kutatási és Műszaki Fejlesztési Minisztérium (BMBF) által 1995-ben meghirdetett, régiók közötti versenynek és támogatásnak („BioFuture”), amelyet – a megindult területi specializálódást felerősítve – a „BioProfile” követett 1999-ben. A német biotechnika Berlin, München, Frankfurt, Heidelberg körzetében, valamint a Rajna közepső és felső folyásának vidékén koncentrálnak, és ezt a tömörülést részben meghatározzák a nagy gyógyszercégek telephelyei az együttműködések és a kialakuló input/output-rendszerek szerveződése és dimenziói.

### Rövid történeti visszatekintés

A biotechnikai fejlődés „fáziseltolódása”, a gyakorlatilag kb. 1995-ig tartó „kiválás” Németországban több okra vezethető vissza:

- régi nagy iparvidékeken az érett ágazatok csupán kiegészítő, javító innovációs gyakorlata,
- a területek materiális és nem materiális erőforrásainak a hagyományos iparok általi lefoglalása,
- a kormányzat biotechnikával kapcsolatos habozó, késlekedő politikája, és az ebből következő sovány támogatás,
- az erősen megszorító géntechnikai törvény,
- az egyetemi kutatási eredmények elégtelen hasznosítása,
- az ugyancsak szembetűnő érdektelenség a rokon ágazatok: a vegyipar és a gyógyszeripar részéről az együttműködés iránt, mindebből következően,
- a pénzügyi oldal tartózkodása a fékező hatások miatt megnövekedett kockázatok vállalásától, végül

- felvilágosító munka hiányában az aktív lakossági ellenállás (részben értetlenség).

A Németországban az 1990-es évek közepén bekövetkezett fordulat nyomán megindultak a biotechnikai cégalapítások, ezeket elsőként 1998-ban veszi számba egy áttekintő beszámoló. Eszerint a vállalatok fele három tartományba

- Baden-Württembergbe
- Észak-Rajna-Vesztfáliába és
- Bajorországba

települt, a negyedik és ötödik helyett

- Berlin (mint tartományi jogú város) és
- Hessen

foglalja el.

A szövetségi minisztérium által meghirdetett verseny első három helyezettje

- a Heidelberg-Mannheim régió az ún. Rajna–Neckar-háromszög,
- Rajnavidék (a folyam felső folyásánál) és
- München agglomerációja

volt, a biotechnikai cégek földrajzi sűrűsödésének megfelelően.

## **A Rajna–Neckar-háromszög**

A Rajna–Neckar-háromszöggént ismert „biorégió” három tartomány Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz és Hessen találkozásánál terül el. A régió a magán- és közintézményeiben folyó értékes kutatótevékenységről ismert, és ennek orvosi és biotechnikai irányú ága főként Heidelbergben koncentrálódik. Ez azonban hangsúllyal alapkutatás, és a múltban alig játszott szerepet a térség biotechnikai fejlesztésében. Állami kutatóintézeti vagy egyetemi szakemberek igen ritkán vettek részt biotechnikai cég alapításában. Hiányoztak még az indításhoz pénzzel és tapasztalattal bíró befektető cégek a szomszédságban.

A német szövetségi kormány 1990-es években indított biotechnika-fejlesztő programjában az említett háromszöget („BioRegion Rhein–Neckar-Dreieck”) kísérleti mintakörzetnek választotta összesen 50 M DEM támogatással és a magántőke nagyfokú mozgósításával. Heidelberg központi szerepét tekintélyes tudományos múltja és az élettani kompetenciáján belül olyan modern szakágak, mint a genetika, a molekuláris biológia és a rákkutatás magas szintű művelése indokolja.

A „biorégiók” versenyének meghirdetése mozgósította a biotechnikai fejlesztésre fordítható tőkét. A Rajna–Neckar-háromszögben 1997-ben 24 M DEM tőkével létrejött a BioScience Venture KG (BSV) mára 24 taggal, köztük a legnagyobb gyógyszervállalatokkal, valamint a régió takarékpénztáraival (amelyek a legnagyobb részarányt képviselik) és országos hitelintézetekkel.

A BioRegion-koncepció előíranyozza egy virtuális heidelbergi biotechnikai központ (BTH) kialakítását, amely három független jogi személyből áll:

- a Rhein-Neckar-Dreieck e.V., az előkészítő (ún. prekompetitív) feladatokat látja el,
- a Heidelberg Innovation GmbH a kisebbik részesedés fejében tanácsadást és támogatást nyújt az alapítandó vállalatoknak piacok megszerzéséhez,
- az említett BSV a venture capital bázisa.

A Rajna–Neckar-háromszögben indulási feltételeikhez képest óriási a fejlődés, de a világ nagy biotechnikai körzeteivel összehasonlítva nyilvánvalók a régió gyengeségei:

- elsősorban a stabil kapcsolatok létesítésének nehézségei az ipar és az üzleti élet helyi képviselőivel,
- szakmai–tartalmi vonatkozásban az a tény, hogy a fiatal biotechnikai cégeknél még mindig kevés az egyetemi témákon és eredményeken kívüli, önálló kutató-fejlesztő kezdeményezés, végül
- a vállalatok bizonytalan pozíciója és ugyancsak ingatag beépülése a társadalomba.

### **A biotechnika integrálódásának vizsgálata**

A Hamburgi Egyetem kutatói a területi tömörülés szerepét vizsgálták a biotechnikai innovációk létrejöttében, mennyiségében és életképességében. A tanulmány céljára az említett verseny helyezettei közül

- München körzetét,
- a Rajnavidéket és
- Hamburgot

választották ki, az utóbbit mint a biotechnikában gyengébb eredményű területek példáját.

### **A müncheni ipari régió jellemzése**

A bajor tartományi minisztérium a „Zukunftsoffensive Bayern” (kb.: Bajorország ostromolja a jövőt) program részeként a München vonzáskörzetébe tartozó Martinsriedbe kívánt csábítani az USA biotechnikai csomópontjaihoz hasonlóan, számos ágazati vállalatot és a fellendülésben bízó befektetőt kockázati tőkéjével. Ehhez megalakult az alapkutatót szolgáló

- génközpont,
- a Biokémiai Max Planck Intézet,

ezeket követte 1994-ben

- a Biotechnikai Innovációs Központ (Innovations-Zentrum Biotechnik, IZB), majd
- a Müncheni Egyetem természettudományi fakultásainak áthelyezése a Martinsried melletti Groshadernbe, 1997-ben pedig a kiemelkedő jelentőségű
- Bio<sup>M</sup> AG megalapítása,



– a Rechtsrheinische Technologie- und Gründerzentrum, Köln.

A biotechnika tudományos bázisai

- Max-Planck-Intézet Tenyésztési Kutatásokra,
- a Kölni Egyetem Genetikai Intézete,
- a kölni Molekuláris Orvostani Központ, valamint
- az Aacheni Műszaki Egyetem.

A térség multinacionális társasága a Bayer, négy telephellyel (Leverkusen, Dormagen, Uerdingen, Elberfeld) és kb. 43 000 alkalmazottal. Kutatási központja a Wuppertal-Elberfeld telephely, amelyet újabban géntechnikai részleggel bővítettek. A régió másik gyógyszer „multija” a francia Rhône-Poulenc, amióta 1988-ban megvásárolta a kölni Nattermann céget és németországi kutató-fejlesztő központját alakította ki benne 2000-ben 550-es létszámmal. (Közben 1999-ben a Rhône-Poulenc a német Hoechst AG-vel fuzionált, Aventis néven.)

A biotechnikai ágazat pénzügyi „alépitményét” a BTK-hálózatba tömörült takarékpénztárak öt regionális tőkebefektetési fiókja képezi, 70 M DEM ellátással, valamint a Bayer által 1997-ben létrehozott Bayer Biotech Capital Found 20 millióval. A BioGenTec központi helyet foglal el a BTK a vállalatokat indító finanszírozási hálózatban és a támogatásra érdemes társaságok ajánlásában. A tartományi Gazdasági, Ipari és Közlekedési Minisztérium által kiosztott, ún. „kallódó támogatások”, a rajnavidéki takarékpénztárak sajátos szerepével együtt a biotechnikát hangsúlyozó stratégiába illeszkednek.

## Hamburg

A szövetségi minisztérium által meghirdetett verseny életre hívta két északi tartomány: Schleswig-Holstein és a tartományi jogú Hamburg BioInitiative Nord elnevezésű programját a régió alkalmazásorientált orvosbiológiai kutatásainak fejlesztésére

- a Trópusi Betegségek Intézetében,
- A Hamburgi Egyetem Kísérleti Virologiai és Immunológiai, valamint
- Hormon- és Reprodukciós Intézetében,
- az Eppendorfi Klinikán,
- a Kiel-i és a Lübecki Egyetem több intézetében.

1997-ben BioInitiative Nord-nak a Hamburg-Hamburgi Műszaki Egyetem keretében működő szerve vette át a biotechnikai támogatások irányítását.

A régió első biotechnikai cége az 1993-ban alapított Evotec BioSystems, a második a bostoni Sequenom leányvállalata volt, mindkettőt egy hamburgi egyetemi szakember alapította 1994-ben. 1996 óta kb. 12 újabb cég jött létre a Hamburg/Lübeck/Kiel térségben. A legjelentősebb közülük a génterápia módszereivel és hatóanyagaival foglalkozó CellTec GmbH.

A tágabb értelemben vett hamburgi régió biotechnikai fejlettsége és fejlesztési impulzusai azonban München térségével és a Rajnavidékkel összehasonlítva szerények. 2000-ben az Evotec egyik alapítója (és a Hamburgi Egyetem egyik orvosi kutatóintézetének munkatársa) és a Hamburgi Kereskedelmi

Kamara megalapította a BioAgency AG-t, a müncheni Bio<sup>M</sup> AG mintájára és hozzá hasonlóan biotechnikai cégalapításokat indulótőkével segítő programmal.

A régió e téren viszonylagos elmaradottsága ellenére a hamburgi Evotec AG 240 munkatársával, egyike Németország legsikeresebb biotechnikai vállalatainak, bizonyítva, hogy a vállalatok eredményes (esetenként agresszív) nemzetközi terjeszkedése nem igényli feltétlenül a térség általános növekedési dinamikáját.

## **A vizsgálat alapvető szempontjai**

A hamburgi kutatók a biotechnikai innovációs központok kialakulásában a földrajzi koncentrálódás szerepét elemezve, a brit szerzőknek „A műszaki haladás és a gazdasági elméletek” című 1988-ban megjelent könyvében szereplő alábbi szempontokat vették alapul:

- a termelési tényezők és a munkaerő-kínálat specializálódása, méretnövelés általi megtakarítások,
- egyetemi kutató-fejlesztő műhelyek mint a tudás és az ismeretek központjai, és azok szétsugárzása személyes kapcsolatok, együttműködés, oktatás, megbízások stb. útján, a fejlett tudományos bázis mint a biotechnika „táptalaja”,
- az új ágazat bizonytalanságai mint kutatási együttműködésre, információcserére, innovációs hálózat kiépítésére, a kockázatok becslésére és közös kezelésére (könnyebb vállalására?) ösztönző tényezők,
- tekintettel az újítás és az újdonságok piacra juttatásának fokozódó nehézségeire, együttműködés a biztosabb eredmény érdekében, „learning by interacting”,
- a „szótlan”, nem szándékos, nem tudatos ismeretátadás munka, kísérletezés, iparcikkek használata vagy akár társadalmi érintkezés közben, amelynek (közvetett) költsége a távolsággal nő (szemben a közlési távolságtól független információval),
- a technológia-transzferben sem csekély jelentőségű hallgatólagos közlések lehetőségei a biotechnikai cégek egymással és nagy gyógyszerártsaságokkal fenntartott, az átlagosnál szélesebb és intenzívebb kapcsolataiban,
- az innovációk iparágon belül már elért szintre épülő, azaz kumulatív jellege.

A térbeli koncentrációt az ágazat meghatározó képviselőinek versenytársaikból, üzletfeleikből, beszállítóikból, tanácsadóikból, továbbá politikai és gazdasági intézményekből álló társadalmi, politikai és gazdasági környezetükbe való beépülése kíséri.

A régiók speciális innovációs feltételeit a bennük működő, leginkább saját érdekeiket szolgáló szervezetek teremtik meg. Miközben a vállalatok az értékteremtés egy-egy láncszemét képviselik, maguk is e feltételi hátérnek részét

képezik. Biotechnikai és beszállító cégek, felhasználó iparok és intézmények, kutató és tudományos bázisok, ipari realizálók fontos szerepet játszhatnak az input/output-rendszerekben, vagy a kedvező üzleti, törvényi és politikai környezetben (1. ábra).

Minthogy a többszörös összefüggések ilyen közegében az újítások iránti nyitottság mértékének megjelenítésére mennyiségi modellek nem látszóttak alkalmasnak, a kutatók a mintául választott biorégiók jelenlegi helyzetét és fejlődésük trendjeit kvalitatív interjúk alapján vizsgálták.

## **A München és a Rajnavidék biorégiók összehasonlítása**

A müncheni cégek többsége a gyógyászatban és a diagnosztikában tevékenykedik, de a rajnavidékiek működési köre szélesebb. Észak-Rajna-Vesztfália 44 biotechnikai cégének csak 25%-a gyógyászati, 7%-a diagnosztikai profilú. A Rajnavidék mindhárom vezető biotechnikai vállalata, a 12–15 éves alapítású

- Qiagen (1985),
- RheinBiotech (1986) és
- Miltényi BioTec (1989)

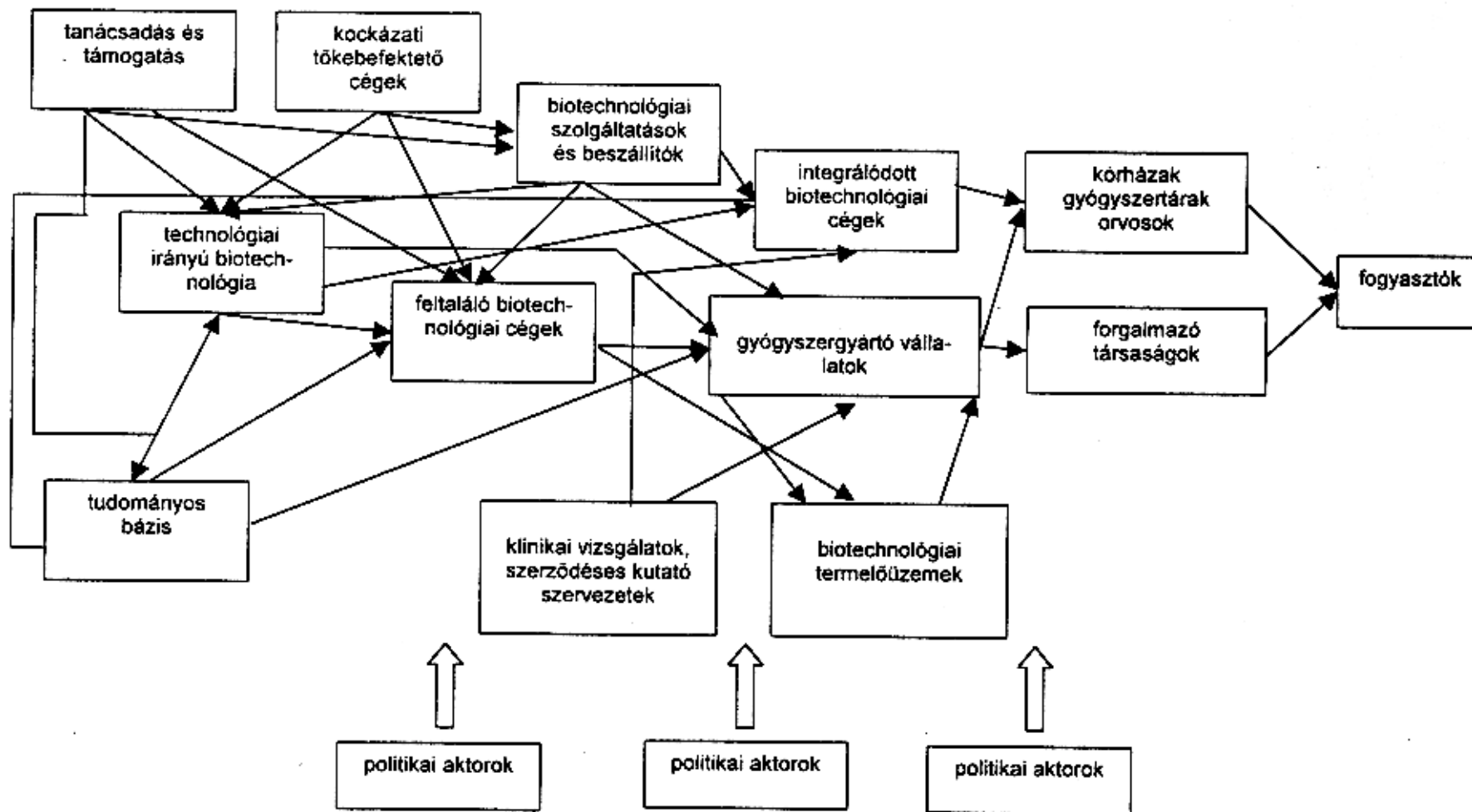
nagyobb, mint a legsikeresebb müncheni cégek. A laboratóriumi eszközöket gyártó Qiagen és Miltényi BioTec már nemzetközi jelentőségre tett szert.

Münchenben a legtöbb cég a kockázati tőkéből (venture capital) függ, számos tengerentúli kapcsolattal. A Rajnavidéken differenciáltabb a finanszírozási helyzet, ami megosztja a növekedési feltételeket is.

A német szövetségi politika

- génközpontok felállításával,
- a jogszabályi környezet javításával és
- a versenykiírással

nagymértékben kedvezett a biotechnikai fejlesztésnek, amihez a tartományok intézkedései és támogatási rendszerei tetemesen hozzájárultak. Bár mindkét régió politikai vezetői sokat tesznek „inkubátor”-intézmények létesítéséért és hatékony működéséért, a biotechnika a két terület gazdasági szerkezetéhez és igazgatási mintájához kapcsolódva más-más úton jár:



1. ábra Vállalatok és egyéb aktorok a gyógyászati biotechnológia input/output-rendszerében



- A München környéken a második világháború után megtelepedett csúcstechnika (elektronika, informatika, úrkutatás és -ipar) megteremtette a kedvező „éghajlatot”, kínálta a vállalati kultúrát, a legmodernebb bio- és géntechnikának, innovációi ipari realizálásainak, még minden szintű fogadtatásának is. Ezt a tartományi vezetés kihasználja, emellett pénzzel, intézmények alapításával gazdagítja is, a megcélzott európai biotechnikai szerephez mintául választva az amerikai San Franciscót, Bostont, Cambridget.
- Ezzel szemben a Rajna partján nagy múltú iparvidék kerül elő, hajdani kiemelkedő vegyiparral, ahol az új iparág cégeinek figyelmébe kevésbé felfedezések és új hatóanyagok kidolgozása, inkább eszközök, készülékek és biotechnikai termelő eljárások fejlesztése felé fordul. A tartományi politikának pedig az 1980-as évek végére beállt vegyipari dekonjunktúrát megszenvedő dolgozókról, szakemberekről kell munkahely-teremtéssel gondoskodnia.

## **Innovációs és szelektív globalizációs rendszerek**

A mai világgazdaság jellemzői a térben egyenetlen fejlődés, a regionális differenciálódás, a termelő és innovációs rendszerek speciális méretei. A szakirodalom

- „új ipari térségek”,
- „technológiai vagy ipari körzetek”,
- „input/output-rendszerek” stb.

néven nagy figyelmet szentel e regionális különbségek és a versenyképesség összefüggéseinek. Ugyanakkor a földrajzi koncentrációval globális know-how-”beszerzés” és innovációs kapcsolatok párosulnak. Erre a „techno-globalizmusra” jellemző viszont az erős térbeli és szervezeti szelektivitás.

Az innovációt az elemzők egy része úgy fogja fel, mint új termékek, új eljárások mellett új szervezeti formák felkutatását, kikísérletezését, fejlesztését, akár lemásolását vagy alkalmazását. E tágon értelmezett input/output-relációk, azaz átadó/befogadó-viszonyok révén az innováció számos regionális gazdasági kapcsolatot, sőt társadalmi intézményt is hatáskörébe von. Ezek együttese pedig olyan infrastruktúrát alkot, amely elősegíti az ismeretátvitelt, sok esetben áthidalja a nehézségeket, emellett csökkenti az innováció költségét és újítóképességeket, valamint szűkebb szektorokban kiemelkedő jártasságokat teremt.

## **Input/output-relációk**

Az innovációs rendszerben az input/output-viszonylatok elsődlegesen az egyes vállalatok és más szervezetek funkcióinak eredményei. A biotechnikai cégek központi funkcióját és profilját a gyógyászati és diagnosztikai értékrementő láncban kifejtett fő tevékenységük alapján lehet jellemezni (2. ábra). Ez

a tipológia jobb betekintést enged az input/output-viszonylatokat törvényesen leképező együttműködési egyezményekbe.

Az együttműködési egyezmények mindig a munkamegosztás sajátos formái, amelyek ismeretében megragadható az externalizált („kihelyezett”) input/output-relációk térbeli szerveződése, vagyis a fő résztvevők földrajzi tömörülése is.

### **A vállalati és intézményi együttműködések fajtái**

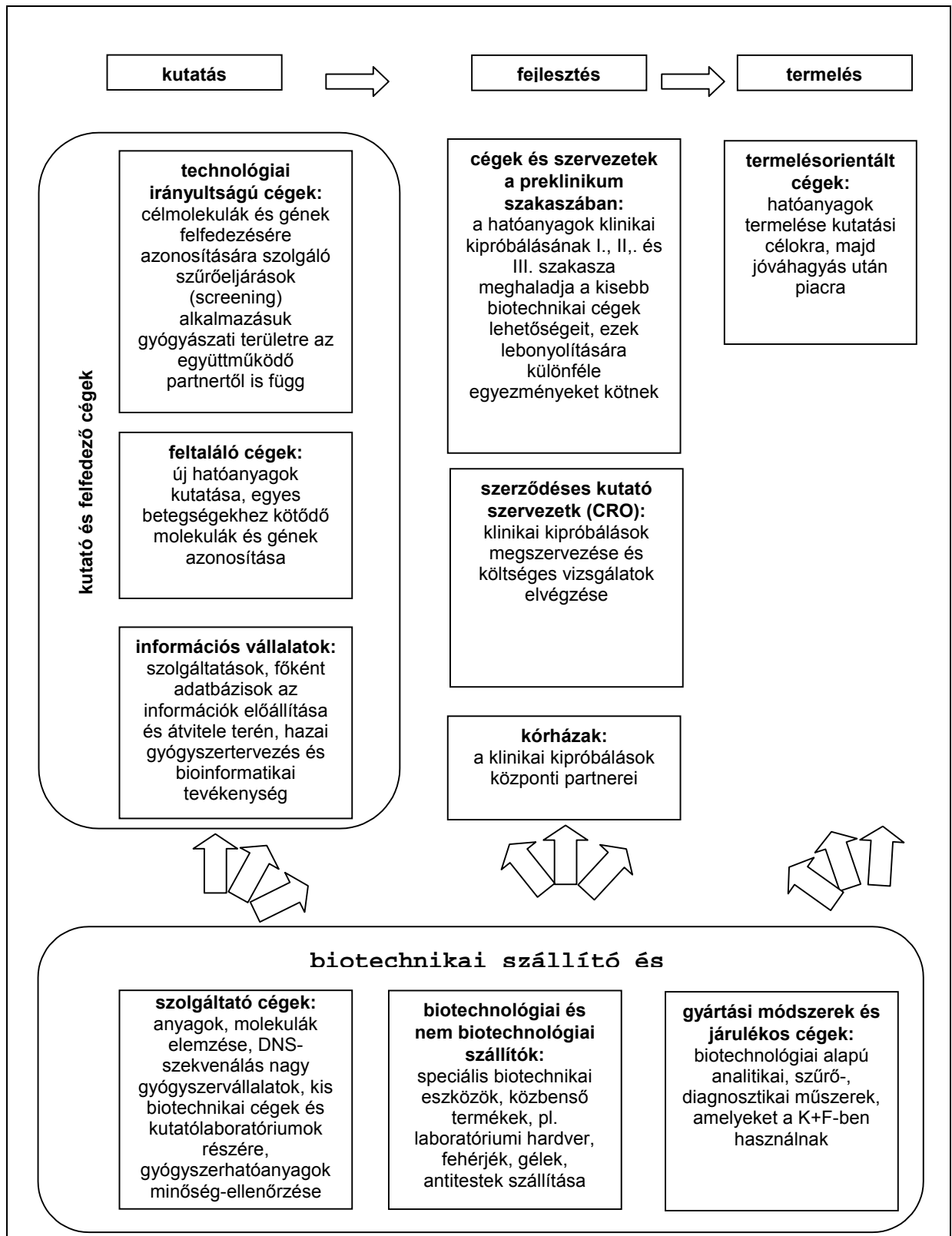
A társaságok és különféle intézmények közötti input/output-relációk szemléletes vetületei az együttműködések egyes fajtái:

- az innovációkra, pl. új terápiás hatóanyag felkutatására irányuló rendszerint tartós, akár több éves együttműködés a partnerek közti információcserére és bizalomra épül, kölcsönös előnyökkel jár, ugyanakkor nagy bizonytalanság kíséri; fogyasztói háttérét tőkebefektetés és szabadalmi díjak képezik;
- a termelői szolgáltatásokkal való, általában rövid lejáratú és megbízható együttműködés formája a megrendelés vagy vásárlás;
- a hatóanyagok klinikai kipróbálása nyilvánvalóan kórházakkal együttműködve történik, ennek „kihelyezett” lebonyolítására (outsourcing) speciális közvetítő cégek alakultak;
- számos kis cég nem tud berendezkedni új hatóanyagainak ipari méretű gyártására, ezt biotechnikai termékek üzemésítésére és előállítására specializálódott vállalatra bízva (pl. Rentschler und Thomae, Rhein Biotech) jellemző módon München körzetében nincs ilyen cég);
- az együttműködés befektető és szabadalmi ügyvivő cégekkel különösen a nagy hozzáadott értékű, különleges termékek vonalán, az egész innovációs folyamat meghatározó szakasza;
- a felsőoktatási kutatórészlegekkel való együttműködés egyfelől az ismeretátadást, másfelől az ipari megvalósítást szolgálja, változatos formái a licencia-átadástól a támogatók projektumon végzett közös munkálkodásig terjednek.

### **A legfontosabb input- és output-tényezők**

A legfontosabb vállalati bemeneti és kimeneti tényezők – munkaerő, ismeretek, technológia, tőke, termelőeszközök, közbenső termékek és szolgáltatások elemzése is rávilágít a biotechnika térségi jellemzőire.

A magasan képzett munkaerő „piaci kínálata” az egész biotechnikai ágazatban nagy jelentőségű, de a kutatásra orientált cégek függése nyilvánvalóan erősebb. A biotechnológiai és molekuláris-biológiai kutatásban az ún. kritikus, vagyis a szakterületet tudományosan és gazdaságilag is fenntartó kvalifikált létszám régióként is eltérő.



2. ábra A biotechnikai vállalatok fajtái

A stratégiaileg legfontosabb input az ismeretanyag és a műszaki know-how, ezért előnyös, főként cégindításhoz tudományos műhelyek és hasonló profilú vállalatok közelsége. A kis cégek gyakran új termékeik legcélravezetőbb módjaként kötnek egyezményt a „nagyokkal”, ellenszolgáltatásul „tudás-inputot” nyújtva. A szolgáltató szférához közelebbi cégek ilyen partnerségben kevésbé érdekeltek, inkább szabadalmakat és licenciákat vásárolnak.

A kutatási irányú cégek nagyrészt a kockázati tőkétől függenek. Az 1990-es évek közepétől mind a müncheni, mind a rajnai régióban létrejöttek befektető társaságok, de az említett tartományi, állami, sőt EU-szintű támogatások is ösztönözték a biotechnikai cégalapítást. A magabiztosak nemzetközi, sőt tengerentúli befektetőkhez is sikerrel fordulnak, aminek még imázsjavító és bizalomnövelő hatása is van további tervekhez és terjeszkedéshez. Ilyenek pl. a minden kisebb biotechnikai egység számára kívánatos és a jövő biztonságát is ígérő egyezmények multinacionális gyógyszerkonzernekkel.

A kutatási profilú biotechnikai vállalatok inputjában a hagyományos közbenső termékek beszerzésének földrajzi komponense jelentéktelen, hiszen speciális biokémiai anyagok, monoklonális antitestek stb. sok helyen kaphatók. Számos, egykor közbenő termék és reagens ma tömegcikk, de a biotechnikának beszállító és szolgáltató vállalatoknál az input fontos része (ugyanakkor az előbbieknél és gyógyszergyáraknál output lehet).

A kutató-fejlesztő tevékenység rendszerint szolgáltatásokat igényel, a biotechnika olyan bonyolultakat is, mint a DNS-szekvenálás (bázissorrend-meghatározás). A különböző szintű szolgáltatásokra specializálódott cégek jól prosperálnak a megbízókhöz közeli telephelyen, s ezáltal fokozódik a munkamegosztás az ilyen értelemben vett munkaadó és -vállaló között.

Az input/output-viszonylatok elemzéséből azt a következtetést lehet levonni, hogy

- a „kemény”, kereskedelmi vonzatú kölcsönös függésnek nem meghatározó (legfeljebb befolyásoló) tényezője a földrajzi közelség,
- a „lágý”, nem üzleti viszonyokat, az ismeretek „szótlan” átadását viszont lényegesen megkönnyíti a partner közelsége, a közlésmód jelentősége pedig függ
  - a vállalatok üzleti súlypontjától és érettségétől,
  - fejlesztési stratégiájától és
  - a piaci feltételektől.

## **A vizsgálati eredmények összegzése**

Az itt ismertetett tanulmány végeredményként megállapítja, hogy a biotechnikai ágazatra jellemző térbeli koncentráció feltétele a mennyiségben és minőségben egyaránt erős tudományos háttér, valamint olyan intézményi, gazdasági és társadalmi közeg, amely lehetővé teszi ismeretek és eredmények átalakítását alkalmazható és ipari know-how-vá.

A biotechnikai tömörülés kialakulhat

- az ágazat vállalatainak hálózataként, vagy
- mint egy-egy nagy gyógyszergyári komplexusból kisugárzó „kiemelkedő központ”, (amelyet átjár a sokszoros „hangtalan” ismeret-transzfer).

A térbeli tömörülés elősegíti a pénzügyi szabadalmi, vizsgálati, közvetítői stb. szféra speciális beszállítóinak és szolgáltatóinak integrálódását, továbbá nagymértékben kedvez a kölcsönös, nem üzleti függéseknek, s ezáltal erősíti a regionális innovációs rendszereket.

A két sajátos, de eltérő biotechnikai agglomeráció megjelenése és két regionális innovációs világ megszületése Münchenben és a Rajnavidéken nem pusztán a különféle adminisztratív, pénzügyi és egyéb gátakat lebontó erőteljes politikai és intézményi támogatásoknak és a műszaki–gazdasági kockázatvállalásoknak köszönhető: a regionális folyamatokat átfedik és strukturálják nagy hatóerejű, hárompólusú vagy globális léptékű kapcsolatok. Sőt a hamburgi Evotec példája azt bizonyítja, hogy a tömbökön, csoportokon kívül is vannak életképes, dinamikus „magányosok”.

Az átadott ismeretek beágyazódhatnak emberi, intézményi vagy termelőüzemi síkon, viszonylag helyhez kötött és arra jellemző értékforrást képezve. Ezzel segítik a regionális specializálódást, és sajátos fejlődésű pályák kiindulásul szolgálnak.

**(Dr. Boros Tiborné)**

Zeller, Ch.: Clustering biotech: a recipe for success? Spatial pattern of growth of biotechnology in Munich, Rhineland and Hamburg. = Small Business Economics, 17. k. 1–2. sz. 2001. aug.–szept. p. 123–141.

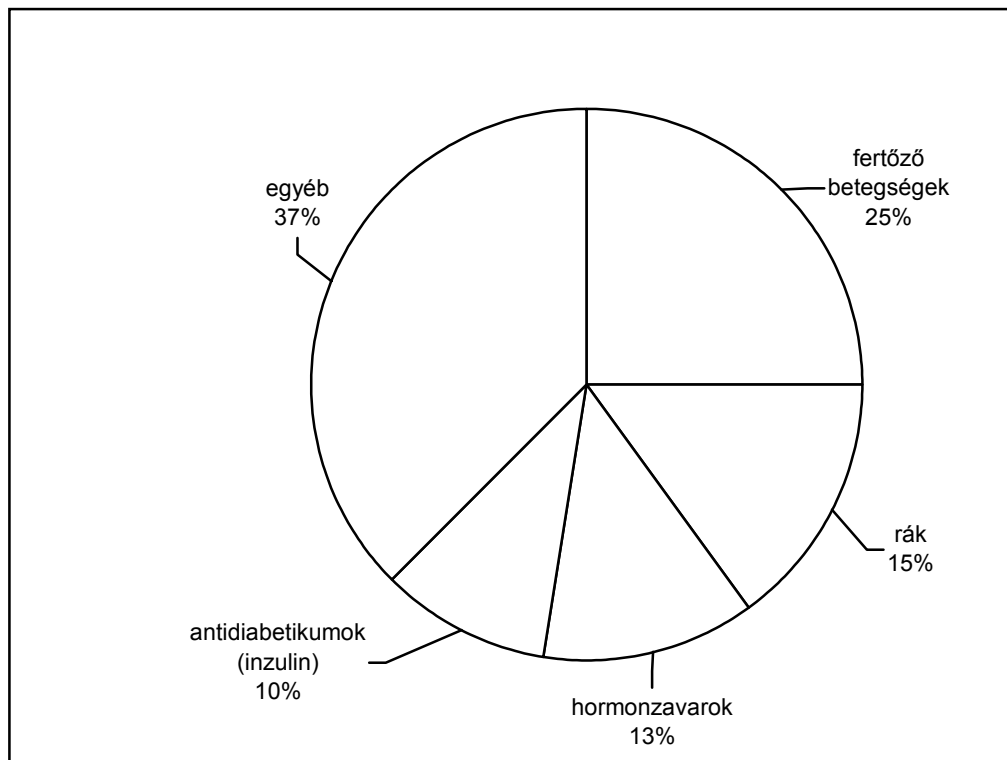
Krauss, G., Stahlecker, Th.: New biotechnology firms in Germany: Heidelberg and the bioregion Rhine-Neckar trianlge. = Small Business Economics, 17. k. 1–2. sz. 2001. aug.–szept. p. 143–153.

## HÍR

### **Géntechnikai úton előállított gyógyszerek terjedése**

Az inzulin 1986. évi piaci megjelenése óta Németországban 80 géntechnikával előállított, 60 különböző hatóanyagot tartalmazó gyógyszert engedélyeztek (1. ábra). A biotechnika segítségével eddig csak drágán és kis mennyiségben előállított természetes anyagok tömegesen gyárthatók.

A cukorbetegség e fontos dátum előtt vágóhídi szarvasmarhák és sertések hasnyálmirigyéből nyert inzulinra voltak utalva, amely az ember számára testidegen lévén, olykor védekező reakciót váltott ki. A mai hatóanyag már genetikailag módosított baktériumok által termelt humán inzulin.



1. ábra 80 géntechnikával előállított gyógyszer megoszlása indikációk szerint

A véralvadásgátló faktorok előállításának nagy problémája magán a véradóra utaltságon kívül, a véradók munkaigényes és költséges ellenőrzése hepatitis- és HIV-fertőzöttség szempontjából. Mindkét gondot megszüntetik a géntechnikai eljárással gyártott véralvadásgátló faktorokat tartalmazó készítmények.

Ilyen gyógyszerek fontos alkalmazási területe egyes rákfajták, sclerosis multiplex és a Gaucher-kór kezelése, továbbá oltóanyagok előállítása. Segítenek egyes betegségek molekuláris szintű kiváltó okainak felderítésében is. DNS chip-ek felhasználásával rövidesen elemezni lehet majd, hogy vannak-e bizonyos gyógyszer-inkompatibilitásoknak genetikai tényezői. Végül a géntechnikai gyógyszerek hozzájárulhatnak a hagyományosak célzottabb felhasználásához.

(*Chemie in Labor und Biotechnik*, 52. k. 8. sz. 2001. p. 305.)