

mával kapcsolatos alkalmazásokra utal, s így egy szűkebb halmazt jelent, mint amire a 'játékelméleti dilemmák' halmaza utal. A könyvben való gyors tájékozódást segíti a részletes tartalomjegyzék mellett az ábrajegy-

zék, illetve a név- és tárgymutató is. (Tóth I. János: *Játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai alkalmazásokkal*. Szeged: JatePress, 2010)

Kádár Zoltán
doktorandusz

Genetikailag módosított élőlények (GMO-k) a tények tükrében

Magyar Fehér Könyv

A Balázs Ervin, Dudits Dénes és Sági László szerkesztésében megjelent összefoglaló munka lebilincselően érdekes és szakavatott összefoglalását adja napjaink egyik legtöbbet vitatott – támogatókat és ellenzőket egyaránt sorompóba állító – témaköréről.

Az egyik legalapvetőbb emberi jog a biztonságos élelmiszer-ellátáshoz kötődő jog. Aligha vitatható, hogy a mezőgazdaság a történelem kezdetei óta az adott korszakban minden tudományterület eredményét hasznosította annak érdekében, hogy az adott kultúrát létrehozó emberek élelmiszer-ellátását képes legyen folyamatosan biztosítani. Így általánosan ismert, hogy a csillagászat, a mérnöki tudományok, a biológiai ismeretek és sok egyéb ismeret és *know how* komplex hasznosításával lehetett csak a célokat elérni, gondoljunk csak a mezopotámiai, az egyiptomi vagy az indián kultúrákra. Nincs ez napjainkban sem másként, hiszen aligha vitatható, hogy a korszerű mezőgazdaság mai színvonalának kialakulásában szinte minden tudományterület eredményének komplex hasznosítása érvényesül a mezőgazdasági gyakorlatban, az űrkutatástól az elektronikán keresztül a mérnöki tudományok széles skáláján át a biológiai tudományok, sőt a társadalomtudományok legszélesebb köréig bezárólag. Ha ez nem így történt volna, akkor már

nagy valószínűség szerint beteljesült volna Robert Malthus jóslata, és az emberiség gyors ütemű szaporodása 1950–2010 között kétmilliárdról majd hétmilliárdra, már súlyos éhínséghez vezetett volna. Hála a „zöld forradalomnak”, melynek eredményeképpen a mezőgazdasági termelés és termelékenysége sokszorta nagyobb mértékben növekedett az elmúlt hetven évben, mint az azt megelőző hatezer év alatt tette.

A vitathatatlan és korábban szinte elképzelhetetlen fejlődés ellenére mégis ott tartunk, hogy napjainkban újból egymilliárdnál is több azok száma, akik alapvető emberi jogukkal, az élelmiszerbiztonsághoz való joggal nem tudnak élni. A népesség növekedése mellett a rohamosan növekvő kihívások a növénytermesztéssel szemben abból is következnek, hogy a világ jelentős részén gyorsan növekvő életszínvonal folyamatosan emelkedő állati termék-fogyasztáshoz vezet, ami a vegetárius táplálkozáshoz képest az állati takarmány-szükséglet növekedése révén négyszer–nyolcszor több növényi biomaszra termelését teszi szükségessé, ahhoz képest, mintha az emberek csak növényi vagy döntően növényi eredetű táplálékot fogyasztanának.

Illúzió azt hinni, hogy a folyamatosan gazdagodó népesség a fejlődő országokban le fog mondani növekvő hús-, tejtermék, tojás- és halfogyasztási igényéről. Új konkurensként jelent meg az üzemanyagipar is, amely, legalábbis a mai technológiai szinten, nagyrészt emberi fogyasztásra alkalmas és állati takarmányként is kiemelkedően fontos

növényeket használ fel etanol és biodízel előállítására. Számolni kell azzal is, hogy a tengeri halállomány túlhalászása csökkenő halfogásokkal jár, és a hiányzó és nagymértékben növekvő kereslettel jellemezhető halhús-igényt mesterségesen tenyésztett állományokkal kell pótolni, amelyek előállítása újabb és jelentős mennyiségű jó minőségű, fehérjében gazdag takarmányt igényel.

A mezőgazdasági alapanyag-termeléssel szemben tehát minden korábbit meghaladó kihívásokat támaszt az emberiség.

Az előző, korábbi nagyhatású „zöld forradalom” tartalékai kimerülőfélben vannak, és egyértelműen romlanak a mezőgazdasági termelés peremfeltételei is. Elég, ha e vonatkozásban számításba vesszük az értékes mezőgazdasági területek csökkenését (urbanizáció, infrastruktúra-fejlesztések) és a kevésbé termékeny területek gyors degradációját is részben a sivatagosodás, részben az okszerűtlen növénytermesztési gyakorlat, részben pedig a túllegetetés következtében. Az intenzív öntözéses növénytermesztési rendszerek is mind jobban közelítenek a fenntarthatatlanság kritikus határához azáltal, hogy azokon a területeken, ahol a talajvízkészleteket használják öntözővízként (és városok vízellátására is), ott rohamos gyorsasággal csökken a talajvízszint, amely csak nagyon hosszú idő alatt pótlódhat, ha pótlódik egyáltalán. A növénytermesztés peremfeltételeinek romló kondícióit még hosszán lehetne sorolni (például klímaváltozás). Az emberiségnek nincs más választása, minthogy a mainál jóval több élelmiszert termeljen, kisebb mezőgazdasági földterületen, fajlagosan kevesebb víz és energia felhasználásával. Mindemellett a környezet megóvására is nagyobb hangsúlyt kell helyezni, mint korábban. Ebben a helyzetben nem mondhatunk le a nagy termelőképessé-

gű állat- és növényfajtákról, sőt a körülmények arra készítetnek minket, hogy mind növény-, mind állatfajtáinkat úgy nemesítsük tovább, hogy azok még kevesebb táplálóanyag, víz és egyéb ráfordítás ellenében állítsanak elő egységnyi mennyiségű és jó minőségű terméket.

Ahhoz, hogy a növekvő és mind nagyobb vásárlóerővel rendelkező népesség számára elegendő élelmiszer álljon rendelkezésre a világban, nagyon jelentős pótlólagos befektetésekre lesz szükség valamennyi rendelkezésre álló tudományterület ismeretanyagának és technológiájának kombinálásával. Egy mérőben új „zöld forradalom” nélkül nincs remény tartós sikerre.

A biotechnológia korunk egyik leggyorsabban fejlődő, sok irányba elágazó tudománya és technológiák komplex rendszere, amely a gyógyszergyártás, a fermentáció különböző területei, az orvostudományok, az állatorvosi tudományok, az állattenyésztés és növénytermesztés szinte minden területére kiterjed. A fejlődés hihetetlenül gyors, és úgy tűnik, még tovább gyorsul attól függetlenül, hogy egyes országokban vagy régiókban bizonyos részterületek fejlesztését vagy a gyakorlati alkalmazásokat erősebben vagy mérsékeltebben szabályozzák, illetve korlátozzák.

Magam nem vagyok biotechnológus, de ismerem, vagy legalábbis érintőlegesen nyomon követem az új eredményeket Kanadától Új-Zélandon át Szingapúrig, Kínáig, és meggyőződésem, hogy a jövő mezőgazdasága nem tudja majd nélkülözni a biotechnológiai módszerek által kínált lehetőségek alkalmazását, legyenek azok állattenyésztési vagy növénytermesztési jellegűek.

A *Magyar Fehér Könyv* 110 oldalon foglalja össze a témakör fontos területeit nagyon jól érthetően, a tudományos objektivitás

szigorú szabályaihoz alkalmazkodva. A könyv főbb fejezetei: *A géntechnológia helye a genetikai beavatkozások között* (Venetianer Pál), *A genetikailag módosított szervezetek előállításának módszerei* (Sági László, Góczna Elen és Kovács Kornél), *A géntechnológiai kutatások integrálása a növénynevelésbe* (Marton I. Csaba és Bedő Zoltán), *A géntechnológiával nemesített (GM) növények nemzedékeinek jelenlegi és jövőbeli szerepe Magyarországon* (Dudits Dénes), *A génmódosított háziállatok jelene és perspektívái* (Bösze Zsuzsanna és Hiripi László), *Genetikailag módosított takarmánynövények* (Gundel János), *A GM-technika lehetséges szerepe a jövő biomassza-növényeinek előállításában, szaporításában és feldolgozásában* (Márton László és Fári Miklós Gábor), *Biopeszticidek és biotrágyák* (Hornok László és Posta Katalin), *A GM-mikrobák szerepe a fermentációs technológiában* (Kovács Kornél), *GMO-k mint gyógyszeralapanyagok és funkcionális élelmiszerek* (Tamás László és Oszvald Mária), *A GM-növények gazdasági hatásainak áttekintése* (Popp József és Potori Norbert), *A géntechnológiával módosított élő szervezetek és a környezet* (Balázs Ervin és Sági László), *A géntechnológiai szabályozás menete* (Balázs Ervin), *GM-növények – média – közönség* (Gimes Júlia), *Genetikailag módosított használnövények: a Kezdet vagy a Vég?* (Somfai Béla).

A könyvhöz az ajánlást Ingo Potrikus jegyzi, az MTA tiszteleti és a Pápai Tudományos Akadémia tagja, aki a következőket írja többek között: „A magyar tudományos közösség GMO-val foglalkozó kutatói szakmailag ellenőrzött anyagot, pusztá tényeket állítottak össze az európai politika egyik ellentmondásos kérdéséről. Az itt közölt tanulmányok összhangban vannak a következtetésekkel, melyeket egy nemzetközi szakértői csoport állapított meg a legutóbbi vatikáni konferen-

cián, amelyet a Pápai Tudományos Akadémia (Pontifical Academy of Sciences) kezdeményezett, a GMO-tudományok jelenlegi helyzetének elemzésére egy előadói hét keretében. A szakértők által közölt „állásfoglalás” teljes mértékben támogatja a magyar GMO Fehér Könyv megállapításait, ugyanakkor szöges ellentétben áll a GMO-kérdést övező széles körű negatív európai hozzáállással.”

A kötet ismerteti az MTA Agrártudományok Osztályának állásfoglalását is a genetikailag módosított élőlényekkel kapcsolatban, amelyet a Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya 2010. május 26-iki ülésén fogadott el, és amelynek összefoglaló megállapításai az alábbiak:

A világ tudományos és gazdasági eredményeinek tanúsága szerint a géntechnológia egyre inkább meghatározó szerepet játszik az agrárinnovációban és az új technológiák megalapozásában.

A magyar agrárium és így a növénynevelés jövőbeni versenyképessége a géntechnológia és a genomika eszközeivel hatékonyabban biztosítható.

A környezetbarát agrotechnológiák szerepe növelhető a biotechnológia, és ezen belül a géntechnológia alkalmazásával.

Tudományos eszközökkel, nemzetközileg elfogadott szabványok szerint kell garantálni az új géntechnológiai termékek egészségügyi, környezet- és talajvédelmi biztonságát, valamint a hosszú távú gazdasági szempontok érvényesülését.

A géntechnológiával nemesített (GM) növények körüli társadalmi vitában kapjanak meghatározó szerepet a tudományos tények.

A magyar törvényhozás és állami vezetés géntechnológiával kapcsolatos döntéseit az új tudományos eredmények fényében javasolt időről időre felülvizsgálni.

A magyar agrárium versenyképességét az szolgálja, ha a szabályozás biztosítja az esélyegyenlőséget a növénynemesítők és a gazdák szabad technológiaválasztásában.

Az agrárinnováció érdekében növelni kell az agrár-biotechnológiai oktatás és kutatás kapacitásait, finanszírozását és versenyképességét.

Tudományos ismeretterjesztéssel kell elősegíteni a géntechnológia társadalmi elfogadottságát.

A *Magyar Fehér Könyvet* szívből ajánlom mindenkinek, akiket a genetikailag módosított szervezetek kérdésköre közvetlenül vagy közvetetten érdekel, mert hibáinkat legtöbbször akkor követjük el, ha nem vagyunk elég tájékozottak. Öszinte elismerés illeti a szerkesz-

tőket és minden szerzőt azért a nemes erőfeszítésért és elismerésre méltó szakmai teljesítményért, hogy ily közérthetően, jól áttekinthetően és szélesre tárt szakmai spektrumban foglalták össze a legfontosabb ismereteket, nemcsak a szorosan vett biológiai-biotechnológiai kérdésköröket illetően, de közgazdasági, sőt bioetikai, vallásfilozófiai vonatkozásait is, utóbbiakat lebilincselően foglalta össze Somfai Béla. Elismerés és köszönet illeti a Barabás Zoltán Biotechnológiai Egyesületet és a Pannon Növény Biotechnológiai Egyesületet a könyv megjelentetéséért, és a Tisza Press Nyomdát az igényes kivitelezésért.

Horn Péter
az MTA rendes tagja



CONTENTS

Focal Points of Hungarian Educational Studies

Guest Editor: János Gécz

János Gécz: Introduction	1026
Valéria Csépe: Reality or Dream? Effect of Psychology and Neuroscience on 21 st Century Education	1031
Gyöngyvér Molnár: Impact of Information and Communication Technologies on Learning and Instruction	1038
Marianne Nikolov: Teaching and Learning of Foreign Languages	1048
Andrea Kárpáti: Aesthetic Education in the New Picture Era: From Children's Drawings to Visual Language.....	1058
Benő Csapó: Development of the Scientific Basis of Education	1065
Péter Tibor Nagy: Double Openness of Educational Scholarship	1077
Károly Fazekas: Economics and Education Policy	1090

Study

Veronika Németh – Péter Mátyus: All About Chemistry— (Not Only) on the Occasion of the International Year of Chemistry 2011	1102
András Perczel: Chemistry of Microcosmos—Microcosmos of Chemistry	1111
Dorottya Lipták: On the State of Research into Modern Book and Press History (Change of Paradigm, Problem Identification, Underlying Principles, Programs, Tasks)	1121

<i>The Scientists of the Future</i>	1132
---	------

Academy Affairs

Famous Scientist in Biometry, János Sváb Died 25 Years Ago (<i>András Prékopa</i>)	1140
--	------

<i>Outlook (Júlia Gimes)</i>	1142
------------------------------------	------

<i>Book Review (Júlia Sipos)</i>	1146
--	------
