

Vélemény, vita

HOZZÁSZÓLÁS

Láng István és Kerekes Sándor

Megalakult a Túlélés Szellemi Kör című írásához

Neményi Miklós

az MTA levelező tagja,

Nyugat-magyarországi Egyetem Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
drnemenyi@t-online.hu

Általánosságban elmondható, hogy az anyag nagyon jól emeli ki a téma kapcsán az elmúlt negyven évben történeteket. Az is természetes, hogy elsősorban a diagnózist mutatja be, a feladatokat elemzi, a hogyanról keveset tudhatunk meg. Ez nem baj, hiszen az egyes szakterületek képviselőinek véleménye alapján állhat össze a kép, kaphatnak konkrét javaslatokat a döntéshozók.

Két dologra azonban mindjárt a mondanivalóm elején reflektálnék. Az egyik a fosszilis energiahordozók kifogyásával kapcsolatos jóslatok. Ezzel, mint minden predikcióval, óvatosan kell bánni, hiszen a szakemberek is vitatják az ilyen véleményeket. Másrészt talán megfontolandó Ahmed Zaki Jamani, Szaud-Arábia korábbi olajminiszterének véleménye, miszerint: „A kőkorszak sem azért ért véget, mert elfogyott a kő, az olajkorszaknak sem azért lesz vége, mert elfogy az olaj!”

Az elmúlt negyven év legnagyobb „vív-mányának” a Brundtlandt Bizottság jelentése által közismertté vált definíciót tekintem:

„A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen generáció szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő generáció esélyeit arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket.” (Láng, 2008) Ez a vélemény ugyanis mindenkire hathat: szegényre, gazdagra, politikusra, vállalkozóra, háziasszonyra stb., keleten és nyugaton egyaránt. Nem hiszem, hogy a Föld lakói közül sokan vannak, akik ennek a lényegét ne értenék. Ez a mondat százszor többet ér, mint a számtalan egyezmény, amelyet vagy betartottak az aláíró államok, vagy nem, de valamennyi megállapodásra igaz, hogy hatásaiban messze elmaradt attól, hogy a probléma eszkálicióját (például az atmoszféra CO₂-tartalmának a növekedését) akár csak mérsékelni tudta volna. A gazdasági, szociális, politikai, környezetvédelmi stb. szempontok mellé tehát egy új elem: a lelkiismeretünkkel való szembenézés erkölcsi kényszere is megjelent.

Az anyag érdemi részére térve mottóként Albert Einstein idézném: „*A világban jelenleg*

fellelhető problémák nem oldhatók meg azzal a gondolkodásmóddal, amely azokat létrehozta.”

Kitekintve a Kárpát-medencéből megálapíthatjuk, hogy a termőterületek lehetőségei messze nincsenek kihasználva, hiszen a szárazföld megművelhető területeinek nagyjából 50%-án korszerűtlen technológiával történik a gazdálkodás. Így aztán nem csoda, hogy a szükséges élelmiszer csupán 50–60%-át termelik meg ezekben az országokban. A Nobel-békedíjas Norman Borlaug szerint a zöld forradalom a fejlődő országokban (Mexikó, India, Pakisztán stb.) a szükséges technológiai ráfordítás – a vetőmag, a műtrágyák, a rovar- és gyomirtószerek használata és a gépesítés révén valósult meg.

Ehhez a véleményhez kapcsolódóan meg kell jegyezni, hogy a nitrogénalapú műtrágyák gyártása földgáz felhasználásával történik. Ez az energiahordozó a helyi biomassza hulladék elgázosításával kiváltható lenne. A zöld forradalom atyjának tartott Borlaug gyakran idézett mondása: „*Egy békés világ felépítését nem alapozhatjuk üres gyomorra és szegénységre.*”

1. tézisem tehát: *A fenntarthatóság definícióját ki kell bővíteni azzal, hogy a termőhelyi potenciálokat mindenütt ki kell használni.*

A fenntarthatóság kérdése számos oldalról közelíthető meg. Én a természetes és az agrár-ökológiai rendszerek kapcsolatáról szeretnék szólni. Előrebocsátom, hogy Magyarország területének 50%-án intenzív technológiák alkalmazásával mezőgazdasági termelés, 20%-án pedig tervszerű erdőgazdálkodás folyik. Ezek az adatok már önmagukban is jelzik, hogy milyen hiba lenne ökológiáról, fenntarthatóságról beszélni e tények figyelmen kívül hagyásával. Na, de mi történik akkor,

amikor a biomassza-termelés érdekében az adott területen „rendet csinálunk”, a kultúr-növény növekedése és fejlődése érdekében eltávolítjuk a gyomokat, védekezünk a kártevők ellen, tápanyagokat juttatunk ki stb. Ez termodinamikai értelemben nem más, mint az entrópia, a diverzitás csökkentése. A kérdés az, hogy ezt mi miért nem tehetjük meg, hiszen a természetes ökológiai rendszereknél is általános jelenség, hogy az élőlények igyekeznek maguk körül rendet teremteni, lecsökkenteni a környezetükben az entrópiát, a diverzitást, és ezzel a túlélési, szaporodási pozíciójukat javítani. Azt írja Harold J. Morowitz (1968): „*Szembötlök az élő szervezetek azon hajlama, hogy a környezetüket átalakítják, rendet csinálnak ott, ahol addig »rendtelenség« volt.*” Igen ám, de a természetben olyan szabályozó rendszer működik, amely révén az egyes fajok túlszaporodásának kevés esélye van. Lynn Margulis (1998) írja: „*Egyik szervezet sem táplálkodik a saját ürületeivel... az egyik organizmus váladéka [vagy termése: a szerző megj.] a másik tápláléka... a Gaia globális szinten forgatja vissza az anyagot... a földi élet összességé, a Gaia, olyan élettani tulajdonságokat mutat, amelyben a természetes szabályozás ismerhető fel.*” A kérdés az, hogy mégis milyen esélyünk van a gradiensek számos változatának hosszú időn át való fenntartására. Ha az eddigi gondolkodásunkra alapozunk, akkor semmilyen. A probléma ugyanis az, hogy – megint csak a termodinamika II. törvényére utalva – a természet a termőterületeken lecsökkentett diverzitást igyekszik visszaállítani eredeti állapotába. Teszi ezt például úgy, hogy lokálisan mikroevolúciós folyamatok zajlanak le, amelyek a védekezés, elsősorban a kémiai védekezés eredményességét csökkentik a rezisztens egyedek (mutánsok) kialakulásával. Ma például az inszekticidek hatékonysága több

százszorosa a DDT-porénak, a rovarkártétel ennek ellenére nő. A növényvédő szerek mennyiségének és hatékonyságának növelése semmilyen eredményre nem vezet. Mit kell tehát tennünk? A válasz magától értetődik: az ismereteinket, a tudásunkat kell a természetben lejátszódó folyamatok sebességének arányában növelni. Ma már a polgári felhasználásban is lehetőség van az akár a 65×65 cm-es területen a növényzetben vagy a talajban bekövetkező változásokat műholdakkal érzékelni. Ez a felbontás folyamatosan növekszik. Ebből az következik, hogy a növényvédelemre fordított kemikáliák felhasználása több nagyságrenddel csökkenhet, hiszen a behatolást azonnal észlelni tudjuk, és megkezdhetjük a védekezést. De nyilvánvalóan egyéb kutatások is szükségesek, például az egyes rovarfajok vagy a fajokon belül az eltérő személyiségjegyek vizsgálata, vagy a gyomok „támadási” feltételeinek, irányainak feltárása az adott termőterületen stb. A földi és légi, valamint a műholdas monitoring szenzorálások, tapasztalatok együttesen hozhatják meg a várható sikert: ha nem is a békés, de legalább az eltűrt együttélés hosszú távú lehetőségeit.

2. tézisem: *A biológusok, a biorendszer-mérnökök, a térinformatikusok, a kémikusok, a fizikusok, a nemesítők, a biotechnológusok és nem utolsósorban a technológus agrár- és erdőmérnökök együttes, egymás tudását, tapasztalatát kölcsönösen elismerő és felhasználó gyakorlata tudja csak a termőhely lehetőségeit környezetkímélő és így fenntartható módon kihasználni. Ennek a jövőben az egész világon igaznak kell lennie. Ne feledjük: az alap- és a K+F+I kutatások között a korábbi markáns el-, illetve szétválasztó vonalak egyre jobban halványulnak.*

Utolsó gondolatként a már említett tápanyag-visszapótlással szeretnék foglalkozni. Az élelmiszer-alapanyag, illetve a biomassza-előállítás esetén a fenntarthatóság legkritikusabb területe a nitrogén-, illetve foszforalapú műtrágyák hasznosulása. Ezen a területen az ismereteink ma még messze nem jutottak el a kívánt szintre. Itt ugyanis bonyolult modellekről van szó, amelyek pontosításához rendszerszemléletre van szükség, vagyis például a talajt és a növényt együtt, rendszerként kell vizsgálni. Tapasztalatunk szerint a korrekt termőhely-specifikus tápanyag-kijuttatási terv elkészítéséhez ma már sok esetben a 0,25 ha-os parcellaméret is kevés (Neményi et al., 2006; Neményi-Milics, 2010). Arról nem is beszélve, hogy további számos talajfizikai és -kémiai, valamint növényélettani ismeret szükséges ahhoz, hogy a rendszermodelljeink a teendőket úgy határozzák meg, hogy a talajvíz nitrifikációját, illetve az eutrofizációt elkerülhessük.

3. tézisem: *A talaj- és a növény rendszer-szemléletű vizsgálatára, az eddigieknél lényegesen nagyobb gondot (kutatásokat) és egyben költségeket is kell fordítani.*

Összefoglalva a véleményemet: a kiragadott példákkal is igyekeztem érzékelteni, hogy az együttélésnek új dimenzióját kell megvalósítani. Korábban a természetnek a humán „rendcsinálás” elleni harcával elsősorban a rezisztencia-nemesítők és a peszticidgyártók próbálták lépést tartani. Ma a – korábban integráltak mondott – növényvédelemnek az eddigieknél lényegesen komplexebbnek kell lennie. Biztosítani kell továbbá a termőhelyi potenciál környezetkímélő kihasználását, amely tulajdonképpen a tápanyag-felhasználás zárt rendszerét jelenti. Így az élelmiszer-alapanyag és az egyéb célú biomassza

termelése nem csak fenntartható, hanem annak volumene is növelhető. Ez utóbbira is nagy szükség van, hiszen az alultápláltság miatt több ember hal meg évente a Földünkön, mint AIDS-ben, maláriában és TBC-ben együttesen (FAO-adat).

IRODALOM

- Láng István (2008): A Brundtland Bizottság és a fenntartható fejlődés. Egyenlítő. 11, 23.
 Margulis, Lynn (1998): Symbiotic Planet. Weidenfeld & Nicolson, London • <http://books.google.hu/books?id=vD1Xe3Yo4aEC&printsec=frontcover&dq=Margulis,+:+Symbiotic+Planet.&chl=en&sa=X&ei=XroYUez4OYLOhAfvqYD4BA&ved=oCCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Margulis%20%20%3A%20Symbiotic%20Planet.&f=false>

Kulcsszavak: *fenntartható fejlődés, mikroevolúciós folyamatok, új gondolkodásmód, zárt rendszerű tápanyag-visszapótlás, a termőhelyi potenciál kihasználása, műholdakra alapozott növénytermesztési technológiák, tudásunk bővítésének kényszere, az együttélés új dimenziója*

- Morowitz, Harold J. (1968): Energy Flow in Biology. Academic Press, New York
 Neményi Miklós – Mesterházi P.A. – Milics G. (2006): An Application of Tillage Forces Mapping as a Cropping Management Tool. Biosystems Engineering, 94, 3, 351–357.
 Neményi Miklós – Milics Gábor (2010): Optimization of Biomass Production by Thermodynamic Approach. Conference Proceedings. International Conference on Agricultural Engineering. Clermont-Ferrand, France, 6–8 September, 1–7.

