

# Talaj–talajvédelem, növény–növényvédelem, integrált növénytermesztés:

## Áttekintés (4.)

**Dr. Horváth József**

*Pannon Egyetem Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely  
Kaposvári Egyetem Agrár- és Környezettudományi Kar, Növénytudományi Intézet,  
Növénytermesztési és Növényvédelmi Tanszék, Kaposvár*

*„A biogazdálkodás akkor működik jól, ha a genetika eredményeit felhasználja és a genetikailag módosított (GM) növényeket integrálja a termesztésbe.”  
Ronald és Adamchak (2008)*

### **Biogazdálkodás (Ökológiai gazdálkodás) <sup>1</sup>**

A biogazdálkodás – amely csaknem 100 éves múltra tekint vissza – kezdete az iparosítás és a kemizáció ellen megnyilvánuló mozgalomként először Európában jelent meg. Seléndy (1997) történeti visszatekintésében hivatkozik a sziléziai R. Steiner filozófusra, a biodinamikus gazdálkodási mód bevezetőjére, az angol A. Howard „Indore-módszerére” (speciális komposztálási eljárás), a Howard-Balfour módszerre (szerves anyagok komposzt formájában történő újrahasznosítása), a svájci Müller és a német Rusch szervesbiológiai módszerére és J. Boucher és R. Lemaire módszerére Franciaországban (korall-alga termékek trágyakénti felhasználása). Ezeket a módszereket az utóbbi évtizedekben számos, különböző néven ismertté vált módszer követte (például organikus gazdálkodás, ökológiai gazdálkodás, termelés-szervező, -ellenőrző, -minősítő és kereskedelem-szervező Demeter-féle gazdálkodás, biodinamikus gazdálkodás, biotechnikai gazdálkodás, természetközeli gazdálkodás, alternatív gazdálkodás, szervesbiológiai gazdálkodás stb.).

A szervesbiológiai gazdálkodás

elsősorban a talajélet figyelembevételére irányul, amelynek alapja a talajflóra biztonsága és a humusz gyarapítása. Alapvető szempont a talaj kíméletes művelése, a vetésciklus betartása és a szintetikus, valamint hormonhatású szerek használatának tilalma (Seléndy, 1997; Sárközy és Seléndy, 1993, 1994).

*A biogazdálkodás olyan környezetvédelmi alternatív mezőgazdasági termelés, amely a megelőzésre (prevenció) helyezi a hangsúlyt, természetes anyagokat és erőforrásokat használ fel, és amely az ember és a környezet közötti harmonikus kapcsolatokat helyezi előtérbe.* Legfontosabb célkitűzése a növényeket és a környezetet károsító szintetikus anyagok használatának tilalma. A nem szintetikus terméknövelő anyagok korlátozott alkalmazása, szintetikus műtrágyáktól, növényvédő szerektől és hormonkészítményektől, valamint ezek maradványaitól mentes bioélelmiszer előállítás, amely genetikailag módosított organizmusoktól (GMO) mentes, makro-, mikroelem és vitamintartalma nagyobb, egészségvédő anyagokban gazdagabb, ízletesebb, mikrobiális toxin-szintje alacsonyabb (Roszik, 2009; Bardócz és Pusztai, 2013). Előtérbe helyezi a talaj kíméletes művelését, a környezet védelmét és a hasznos élő szervezetek védelmét, továbbá a monokultúra (amely kedvez a károsító elszaporodásának, egyoldalúan veszi igénybe a talaj tápanyagkészletét, segíti az eróziót stb.) helyett a változatos módszereket és termelést helyezi előtérbe.

Radics és Divéky-Ertsey (2010) foglalta össze legújabbban az intenzív mezőgazdaság, az integrált mezőgazdaság és az ökológiai gazdálkodás – mint három termelési mód – alapvető jellemzőit. Ebben a munkában a legjellemzőbb különbség a termelési módban van. Az intenzív mezőgazdaság esetében a termelésben a gazdaságosság határáig a gazdaságon kívüli anyagok felhasználása, az integrált mezőgazdaságban a nitrogénműtrágya és a kémiai növényvédő anyagok használatának korlátozása, az ökológiai gazdálkodásban pedig a szintetikus tápanyag-utánpótlás és a növényvédő anyagok használatának tilalma a jellemző.

*Magyarországon viszonylag későn, az 1980-as években kezdődött el a biogazdálkodás, amely egyrészt arra vezethető vissza, hogy ennek a gazdálkodási formának az elismerése vontatottan haladt, másrészt pedig az, hogy az állami támogatása is elmaradt. Az utóbbi években azonban az aktív környezetvédelmi szempontok megerősödése miatt elsősorban saját fogyasztásra sok tízezer házikertben és több ezer hektáron folyik bioártermelés, amelyet a Biokultúra Egyesület ellenőriz és minősít (Seléndy, 1997).*

A magyarországi biogazdaságok közül az egyik legkorábbi az 1992-ben alapított galgahévízi Galgafarm Első Magyar Organikus Hangya Szövetkezet, amely alapítása óta 300 ha-on vegyszerek teljes kizárásával európai normák szerint ellenőrzött és minősített élelmiszer-

<sup>1</sup> Megemlékezéssel Belák Sándor (1919-1978) rektor, akadémikus születésének 95. évfordulójáról.

ipari termékeket állít elő. A Galgahévíz melletti Ökofalu építésének története az 1980-as évekre nyúlik vissza, és az elmúlt két évtizedben létrehozott ökológiai művelésű gazdaság, biotermék-kereskedés, népfőiskola, oktatóközpont és vidékfejlesztési alapítvány olyan közhasznú tevékenységet folytat, amely kiterjed a tudományos tevékenységre, a kutatásra, a nevelésre, az oktatásra, az ismeretterjesztésre, a természetvédelemre, a környezetvédelemre, és az euro-atlanti integráció elősegítésére, valamint az Ökofalu területén utak, közterületek építésére, fenntartására, településrendezésre, villamosenergia-rendszer kiépítésére, fenntartására, ivóvíz-ellátásra, vízrendezésre és csapadékvíz elvezetésre.

Ismert a *Krisna-völgyi Biofarm és Indiai Kulturális Központ* (Somogyvámos), amelynek alapját az indiai ősi szentírások tanácsaira, a szellemi-lelki harmóniára alapozott „egyszerű életmód, emelkedett gondolkodás” jellemez. A számos hazai biogazdaság mellett ismert a Balmazújváros melletti *Virágoskút Kertészeti Kft.*, amelynek termelése biodinamikus módszeren alapul és az előállított termékeinek minőségét a cég szlogenje fejezi ki: „Frisset, jót, egészségeset” (vö.: Ilonka, 2008). A hazai szőlő biogazdálkodásban élenjáró szerepet töltenek be a szekszárdi (Mészáros Pál Pincészet), valamint a Vindependent és Pendits Kft. (Tokaj) biodinamikus gazdaságok. De nem hagyhatók figyelmen kívül azokat a *bioborokat előállító gazdaságok* sem, amelyek a 2014. évi országos versenyen szerepeltek. Csúcsbor címet nyert el a Szászi Endre „Szent György-hegyi Zeus 2012” fehérbora és a Pfneiszl Bio Birtok „Kékfrankos 2009” vörösbora, valamint a Dobosi Pincészet „Bio Kéknyelű 2013” fehérbora (vö.: Biokultúra 2:9, 2014).

A magyarországi *Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet* (Budapest) (ÖMKI) a mezőgazdaság, kertészet és élelmiszeripar tudományos alapokon működő hosszú távú fejlesztését szolgálja. Kutatási – innovációs projektjeivel biztosítani kívánja az ökológiai gazdálkodás hazai továbbfejlődését és

versenyképességét. Céljai között olyan feladatok szerepelnek, mint pl. az ökológiai kutatás fejlesztése, ökopiac szélesítése, az ökológiai gazdálkodók számának növelése stb. A kutatóintézet által szervezett Ökológiai Szakpolitikai Csúcs (Magyar Parlament 2013. október 9.) előadói rámutattak arra, hogy Magyarországon az Európai Unió tagországait figyelembe véve csak fele akkora az ökológiai művelés alatt álló földterület aránya (2,5 %). A Vidékfejlesztési Minisztériumban 2014. február 6-án szervezett „Párbeszéd a hazai ökológiai gazdálkodás fejlesztéséért” c. konferencián bejelentésre került, hogy elkészült a „Nemzeti Ökológiai Gazdálkodási Akcióterv 2014-2020”, amely tk. tartalmazza, hogy 2020-ig 130 ezer ha-ról 350 ezer ha-ra kell növelni az ökológiai gazdálkodásba bevont területeket. Elhangzott a „professzionális ökológiai növényvédelem” feltételeivel kapcsolatos előadás, amelyben ismertetésre kerültek a növényvédelmi készítmények hatásmechanizmusával, alkalmazásával kapcsolatos kérdések és az egységes „öko-szerlista” elkészítésének fontossága is.

A néprajzi-antropológiai kutatások eredményei az újabb időkben arra mutatnak, hogy az ökológiai elvekre alapozó, természetközeli életmód – amely magában foglalja az önellátást is – iránt érdeklődők száma megnövekedett (Kun 2012). Clark (1972) és Ridley (2012) viszont rámutatott arra, hogy a szegénység jellemző vonása az önellátáshoz való visszatérés, a specializáció viszont a prosperitáshoz vezet.

Az *organikus* meghatározásnak egyik anomáliája az, hogy nem az élelmiszer összetételére, minőségére utal, hanem számos olyan gyakorlati módszert és eljárást alkalmaz, amelyet a gazdálkodó fontosnak tart (Miller, 2013).

A biogazdálkodás fenti célkitűzései mellett hangsúlyozni kell azt is, hogy az organikus módszer kevésbé termelékeny és az egységnyi földterületre számítva 20-50 %-kal alacsonyabb terméshozamot tesz lehetővé (Seléndy, 2007), amely veszélyezteti az emberiség egyre fokozódó élelmiszerrel történő ellá-

tását (Ronald és Adamchak, 2008). Ridley „*The Rational Optimist. How Prosperity Evolves*” (Fourth Estate, London) című 2011-ben megjelent könyvében, amely az Akadémiai Kiadónál (Budapest) 2012-ben „A józan optimista. A jólét evolúciója” címmel magyarul is megjelent, azt írja, hogy a biogazdálkodás téveszme és így folytatja: „Ha a világ úgy dönt, hogy biogazdálkodásra tér át – vagyis nitrogént nem a levegővel és fosszilis üzemanyagokkal dolgozó gyárak révén, hanem növényekből és halakból nyeri –, akkor a 9 milliárd ember nagy részére éhezés vár, miközben az őserdőket egy szálig ki kell vágni.”

Arra is vannak adatok, hogy a biogazdálkodás terméseredményei nem sokkal kisebbek (kb. 90 %), mint amit a hagyományos gazdálkodással el lehet érni és mindezt fele annyi trágyázási és gyomirtási költség terheli (Stanhill, 1990). Hangsúlyozni kell azt is, hogy vannak a biogazdálkodásnak további előnyei is és több olyan termesztési módszer (például köztes növények termesztése) van, amely termelési szempontból is hatékony (Seléndy, 2007).

Magyarország a kellő támogatás és szabályozás-politikai ösztönzés, fizetőképes hazai kereslet és fogyasztói hozzáállás, továbbá exportmarketing hiányában eddig nem használta ki az ökológiai gazdálkodásban meglévő lehetőségeket és az ökológiai gazdálkodásba vont terület jelenleg csupán 2 %-a a mezőgazdasági területeknek (Gábrriel és Tóthné Lippai, 2012). Ma a világon több mint 37 millió hektáron van biogazdálkodás, amely szigorúbb előírásokkal megfelel a mintegy 500 emberi generáción (az átlagos 1 generációs idő 20-25 év) át folytatott hagyományos gazdálkodásnak. A biogazdálkodást legnagyobb területen folytató országok: Ausztrália (12 millió ha), Argentína (4,4 millió ha), Amerikai Egyesült Államok (1,9 millió ha), Spanyolország (1,3 millió ha), Olaszország (1,1 millió ha) és Németország (0,95 millió ha). A Falkland szigeteken 35,7 %, Liechtensteinben 27 %, Ausztriában 19 %, Svédországban 13 %, Svájcban és Észtországban 11 % a biogazdál-

kodások területe (Willer és Kilcher, 2009, 2011; Dudich és Györgyey, 2013). Európában összesen 9,3 millió ha-on folytatnak biogazdálkodást.

Az EU jelentős szerepet játszik a biotermékek felvevő piacában. *Az elmúlt években jelentősen megnövekedett a biotermékek iránti kereslet;* 2011-ben például Németországban több mint 6 milliárd euró, Franciaországban pedig mintegy 4 milliárd euró értékben vásároltak biotermékeket. Willer és Kilcher (2009) adatai szerint a bioélelmiszerek világpiaca 1999-ben 15,2 milliárd dollár, 2001-ben 20 milliárd dollár, 2008-ban 50,9 milliárd dollár és 2009-ben 54,9 milliárd dollár volt. A bioélelmiszerek (reform-, ökoélelmiszerek) iránti kereslet Magyarországon is megnövekedett. A 2014. évi adatok szerint a bio-, gyógy- és reformtermékek magyarországi piaca kb. 30 milliárd forintra tehető. Az igények kielégítésére egy svájci-magyar befektetői csoport által Bió néven 2014 márciusában Budapesten több ezer m<sup>2</sup>-en létrehozott áruház számos terméket (például bioélelmiszerek, fűszerek, gyógynövények, étrendkiegészítők stb.) kínál a biotermékeket fogyasztók számára.

A *biogazdálkodás* egyre fontosabb szerepet játszik az európai vidékfejlesztésben, annál is inkább, mivel a fogyasztók számára a minőség fogalma egyet jelent a biotermékekkel (Kujáni, 2014). Az EU-ban (így hazánkban is) az élelmiszereket és takarmányokat is jogi szabályozás védi, és csak akkor szabad őket forgalomba hozni és ökológiai jelöléssel forgalmazni, ha a rájuk vonatkozó közösségi és házi jogszabályok betartása mellett az állam hatósági kontrollja szerint, annak ellenőrzési rendszerében állították elő és erről tanúsítvánnyal rendelkeznek. A biogazdálkodásban élenjáró országok (például Németország) biogazdaságai jelentik a rövid élelmiszerlánc bázisát képező gazdálkodói réteget.

Mint ismert, az EU által definiált rövid ellátási lánc, olyan élelmiszerlánc, amely szabályozza a gazdasági résztvevők számát, elkötelezett az együttműködések, a helyi gazda-

ságfejlesztés iránt és meghatározza, lerövidíti a földrajzi és társadalmi értelemben vett termelői és fogyasztói kapcsolatot (Kujáni, 2014). A mediterrán biotermékek (például portugál) előállítására a termelők összefogása a jellemző, ugyanis a termékek magasabb árát – amelyet a portugálok nem tudnak megfizetni – csak a megfelelő minőségű és mennyiségű exportáruban tudják elérni.

A 2014. március 5-6. között, az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) által kezdeményezett „Családi Gazdálkodások Nemzetközi Évében” került megrendezésre Budapesten a Világforum és Kiállítás a Családi Gazdálkodásról, amely mint ismert, olyan mezőgazdasági modell, amely mélyen gyökerezik a hagyományokban és olyan biológiai alapokra helyezi a hangsúlyt, amely elősegíti a biológiai alapok és egyensúly megőrzését. A családi gazdaságok aránya a fejlődő országokban (például Ázsia) 85 %, Európában pedig 63 %. A családi gazdaságok fontos szerepet töltenek be a természeti erőforrások megőrzésében. A világforumon a FAO főigazgatója, José Graziano da Silva megnyitó előadásában a következőket mondta: „A családi alapon szerveződő kis- és közepes gazdaságok teremthetik meg a fenntartható, élelmezési problémáktól mentes világot”. Hangsúlyozni kell azonban azt is, hogy a családi gazdaságoknak szembe kell nézni olyan nehézségekkel is, mint például az üzemi rendszerű mezőgazdasági és élelmiszeripari ágazatok diktálta erős verseny, a klímaváltozás kihívásai stb. Ezért a családi gazdaságok sem nélkülözhetik a modern, haladó termelési technológiák alkalmazását. Rakszegi et al. (2013) egyik munkájában hangsúlyozza, hogy az organikus, vagy más néven a biotermesztés gazdasági jelentősége egyre nagyobb. A környezet változatossága miatt azonban nehéz megfelelő gabona- és termékminőséget elérni ilyen feltételek mellett.

A 2010-ben indult SOLIBAM EU-FP7 (*Strategies for Organic and Low-input Integrated Breeding and Management*) európai kutá-

tási program – amelynek az MTA Agrártudományi Kutatóközpont (Martonvásár) is partnere – célja olyan specifikus és újszerű nemesítési szemléletmód kialakítása és integrálása menedzsment gyakorlatokkal, amelyek javítják az organikus és „low-input” rendszerekhez (pl. csökkentett növényvédelem) adaptálódott növényi termőképességet, sütőipari és táplálkozástan tulajdonságokat és minőséget, fenntarthatóságot. Az így előállított szelektált, speciális fajtajelöltek és fajtapopulációk feltehetően alkalmasak lesznek, hogy megalapozzák az organikus nemesítés megfelelő törvényi szabályozását, amelynek eredményeképpen az organikusan előállított fajtapopulációk kereskedelmi forgalomba kerülhetnek. A SOLIBAM-programban résztvevő országok (Magyarország, Ausztria, Olaszország, Franciaország, Anglia, Svájc) 2011. évi búzakutatói eredményei szerint az organikus és „low-input” termőhelyek által okozott minőségi különbségek mértéke nem volt meghatározóbb a genotípus hatásánál. Az előzetes magyarországi, ausztriai és franciaországi kísérletek szerint a nagy fajtán belüli diverzitással rendelkező kompozit populációk és fajtakerékek fizikai tulajdonságaikban nem, de sütőipari minőségükben (sikér index, Zeleny szedimentáció) felülmúlták a konvencionálisan nemesített kontroll fajtákat. A megbízható következtetések levonásához – a szerzők véleménye szerint – azonban több éves kutatómunkára van szükség.

Ronald és Adamchak (2008) amerikai farmer és genetikus professzor *„Tomorrow’s Table, Organic Farming, Genetics and the Future of Food”* (A holnap asztala. Organikus gazdálkodás, genetika és a jövő tápláléka) című könyvben hangsúlyozzák, hogy a korszerű biogazdálkodás akkor működik jól, ha a genetika eredményeit felhasználja és a GM-növényeket integrálja a termesztésbe. L. Val Giddings, a könyv egyik referense és ajánlója a következőket írta: *„Tomorrow shows how organic and biotech can coexist and complement one another”* (A holnap megmutatja, hogy az orga-

nikus gazdálkodás és a biotechnológia hogyan működik egymás mellett és hogyan egészíti ki egymást).

### Biológiai növényvédelem

A biológiai növényvédelmi eljárásokra azt követően került sor, hogy a kémiai növényvédelemmel kapcsolatban számos probléma (például toxikus hatások, perzisztencia, szerrezisztencia, egészségkárosodás) merült fel. A biológiai növényvédelemben azok az eljárások kerültek előtérbe, amelyekkel a növényi károsítók (vírusok, gombák, baktériumok, rovarok, fonálférgék, gyomnövények stb.) elleni védekezésben a károsítók **természetes ellenségeit** használják fel. (Vajna, 1987; Polgár, 1999; Fischl, 2000). A biológiai növényvédelemben figyelemre méltóak az állatok által termelt és belőlük kibocsátott olyan váladékanyagok (feromonok), amelyek speciális választ, úgynevezett kémiai kommunikációt váltanak ki az illető faj másik egyedéből. Legjobban ismertek a szexuális viselkedést befolyásoló, nem mérgező anyagok, az úgynevezett **szexferomonok**, amelyeket leginkább a nőtény rovar bocsát ki és a hím ivarú egyed csak az illatanyag segítségével képes nőivarú fajtársra találni (és akár párosodni is vele). Az MTA Agrártudományi Kutatóközpont Növényvédelmi Intézetében (Budapest) kifejlesztettek tk. egy olyan illatanyag-családot, amely mind a hím, mind a nőtény közönséges zöld fátyolkák (*Chrysoperla carnea*) számára is csalogató hatású. A „fátyolka tojásgyűjtő lap”-on a nőtények lerakják tojásaikat, a kikelő lárvák pedig, amikor elhagyják a „lapot” a környező növényeken lévő kártevőket zsákmányolhatják. A „tojásgyűjtő lap” előnye, hogy mozgatható, ezáltal mind üvegházban mind szabadföldön felhasználható (Tóth et al., 2014). Fontos kutatási eredmény a talajban növényeket károsító pattanóbogarakra (*Coleoptera, Elateridae*) hatékony feromonkészítmények hazai kifejlesztése (Tóth, 2013a). Tekintettel arra, hogy az *Agriotes*-fajok mintavételi eljárása igen nehéz és munkaigényes, a talajfertőtlenítő szerek használata

pedig környezetvédelmi szempontból nem kívánatos és nagyon költséges, ezért a Nyugat- és Közép-Európában honos fajokra egyaránt kifejlesztett feromon-készítmény olyan alap kutatási eredmény, amely elméleti jelentőségén túl, gyakorlati szempontból is igen fontos, ui. nemcsak pozitív, hanem „negatív előrejelzésre” (ha a területen nincs fogás a csapdákból) is használható (Tóth, 2013b). A szexferomonokat elsősorban a növényvédelemben előrejelzési (prognózis) célokra és tömegbefogásra (csapdázásra) lehet felhasználni, amellyel a kártétel nagysága csökkenthető. Nagy előnyük, hogy szintetikus előállíthatók (De Bach, 1964; Jermy, 1967; Jermy et al., 1978; Budai, 1986; Vajna, 1987; Turóczy, 1998; Polgár, 1999; Fischl, 2000; Tóth et al., 2012).

Magyarországon mintegy 200 hektáron, elsősorban melegigényes üvegházi (hajtató felületű) kultúrákban (például paprika, paradicsom, uborka stb.) folytatnak biológiai növényvédelmet. A biológiai védekezésben olyan biológiai készítmények is ismertek (**ragadozó atkák, ragadozó poloskák**), amelyek tripszek ellen hatásosak. Ezeknek a készítményeknek nagy előnye, hogy alkalmazásuk során munkaegészségügyi és élelmezés-egészségügyi várakozási idővel nem kell számolni. A **rovarpatogén gombák** appresszóriumaik segítségével jutnak a rovarok szervezetébe, amelyek képesek a célszervezetet elpusztítani. Juhász (2014) vizsgálatai szerint a rovarpatogének egyértelműen alkalmasak a tripszek egyedszámának csökkentésére. Hollandiában a biológiai növényvédelem 100 %-os, Spanyolországban 70-80 %-os. A biológiai növényvédelem alkalmazását a megnövekedett élelmiszer-biztonsági szabályokon kívül többek között az indokolja, hogy az utóbbi években számos kémiai hatóanyagot vontak ki (1989 és 2009 között 60 %-kal csökkent a Magyarországon felhasznált növényvédő szerek mennyisége) és helyettük nincs más, továbbá a kémiai szerek használata következtében szerrezisztencia lép fel. Ennek ellenére a biológiai védekezés elterjedését több tényező

akadályozza (technológiai hiányosságok, a szaktanácsadás nem kielégítő volta, új kártevők megjelenése, a kezelési költségek tervezhetetlensége, az integrált termék védjegy szabályozásának hiánya stb.) (Ledo et al., 2013). Az üvegházi biológiai védekezésben egy újkeletű probléma a hangyák (*Formica* spp.) tömeges elszaporodása. A nektárgyűjtő hangyák, például paprikakultúrákban elpusztítják a virágban lévő ragadozó poloska (*Orius laevigatus*) egyedeket, amelyek a nyugati virágtipszek (*Frankliniella occidentalis*) fő ellenségei. A hangyák elleni védekezés nehézségeire az *Orius*-fajok elleni biológiai úton történő védekezés eredménytelen.

Tekintettel arra, hogy a biogazdálkodás, a biológiai növényvédelem, a klasszikus növénynevelés és a zöld forradalom (*green revolution*) kimerülőben lévő lehetőségei nem tudják az abiotikus és biotikus (körkózosok, kártevők, gyomnövények) stressz által a növénytermesztés biológiai alapjainak (növényi klónok, -fajták, -hibridek) a 20, 12, illetve 10 %-os termésnövekedését megállítani és a rezisztenciát fokozni, ezért a 20. század végén szükség volt egy új zöld forradalomra [*new green revolution* (biotechnológia)]. Ezt indokolja az is, hogy az ENSZ Élelmiszer- és Mezőgazdasági Fejlesztési Program felmérése szerint 87 országban a népesség ellátáshoz elegendő élelmiszert nem tudják megtermelni és a hiányzó mennyiség importjához szükséges pénz sem áll rendelkezésre. Az egyre súlyosbodó problémákat fokozza az, hogy a Föld népessége évente 92 millióval növekszik, és a növekedés 95 %-a a fejlődő országokra esik (Dudás 2013). Az emberiség számára súlyos problémát jelent az a tény, hogy a Földön jelenleg kb. **1 milliárd ember él abszolút létminimum alatt**, ami naponta egy dollár/fő jövedelmet jelent. 1980-2000 között tovább nőtt a szegényekben élők száma. A legsúlyosabb helyzetben az afrikaiak vannak. Collier (2007) adatai szerint az „alsó milliárdból” vagy a „leszakadt” 1 milliárdból 600 millióan Afrikában élnek, amelyet tovább nehezít az, hogy a népesség növekedés lassulása nem állá-

pítható meg. Miközben emberek milliói éheznek, arról jelennek meg közlemények, hogy pl. az Ibizán megnyíló Sublimotion étterem 1500 eurós menüt, a japán kyotói Kitcho étterem pedig egy fő részére 600 dollárért kínál főétkezést. A fenti példákat tekintve egy afrikai ember az ibizai menü árát kb. 4 év alatt, a kyotói étkezést pedig kb. 2 év alatt tudná megkeresni. Ismert tény továbbá, hogy a világ fejlett és fejlődő országaiban a termőföldkészlet mennyiségi és minőségi értelemben is rohamosan csökken. Évi 6 millió hektár termőföld válik sivataggá és az erózió, valamint a talajpusztulás évente 26 milliárd tonnával lépi túl a talajképződést. Évente kb. 17 millió hektárra tehető az erdőirtás, amely önmagában is a földi klíma változását és a biológiai sokféleség veszélyeztetését jelenti. Magyarországon az elmúlt két évtizedben mintegy 500 ezer hektár mezőgazdaságilag és erdőgazdaságilag hasznosítható terület veszett el, amely az egy főre jutó terület lényeges csökkenésével jár (Horn, 2008 a,b, 2012). Az 1961-es adatokhoz képest 2025-re (a prognózis szerint) az egy főre jutó terület 0,5 hektárról 0,16 hektárra csökken (Horn, 2008 a,b, 2012; Heszky, 2010a, és mások). Ha ez a folyamat a világban tovább folytatódik, akkor a 2050-es évekig körülbelül 300 millió hektár termőföld elvesztésével kell számolni és 27 milliárd hektár marad a 9 milliárd ember ellátására. Ez átlagosan 0,3 hektárt jelent személyenként, a létminimumnak megfelelő élelmiszertermelést a világ össznépsége számára (László, 2008). Különösen súlyos helyzet állt elő Malajziában, Afrikában és Brazíliában, ahol egész erdőket vágta ki azért, mert az embereknek több szántóföldre (élelemre) van szükségük. Figyelemre méltó, hogy **a termesztett növények területe (globális földterület) 1,1 milliárd hektár**, a Föld szárazföldi területének csupán 7,7 %-a és kisebb mint a kétszikű erdő (8,96 %), vegyes erdő (13,78 %), bokros, cserjés területek (20,92 %), gyepterület (21,08 %) és a növény nélküli (sivatag, sziklás vidék, jéggel borított) terület (23,28 %) (Hansen et al., 2000). A globális

földterület megőrzése, védelme és az agroökoszisztéma-szabályozás a fenntartható fejlődés alappillére. Berzsenyi (1999, 2013) szerint a **fenntartható növénytermesztés** legfontosabb **stratégiai** a következők:

- 1.) Olyan agroökológia szükséges, amely nemcsak a produkciót, hanem a termesztési rendszer fenntarthatóságát is hangsúlyozza.
- 2.) A biológiai folyamatok biológiai/genetikai szabályozására van szükség, ellentétben a kémiai szabályozással.
- 3.) A talaj- és klimatikus feltételekhez adaptálódott növényfajták alkalmazása.
- 4.) A maximális produkció helyett az optimális produkció elérése.
- 5.) Az egyoldalú termesztési tényezők helyett a pozitív kölcsönhatásban lévő alkalmazása.
- 6.) A tradicionális kutatás áthelyezése a komplex interakciók vizsgálatán alapuló multidiszciplináris kutatásra.
- 7.) A szabadföldi kísérletek mellett szükség van a szimulációs modellek (növény-, talaj- és klimatikus modellek) használatára.
- 8.) A terméshozadék forrásai újabb információkat tesznek szükségessé.
- 9.) Az innováció széles körű alkalmazása és szinergista interakciója biztosítja a termés folyamatos növekedését.
- 10.) A természeti erőforrásokkal, a környezet minőségével, az élelmiszer-termeléssel és az emberiség egészségi állapotával kapcsolatban társadalmi aggodalmak merülhetnek fel.

### **Integrált növényvédelem, integrált növénytermesztés**

A növényvédő szerek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról szóló 2009/128/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szabályozta a növényvédő szerek fenntartható módon történő alkalmazását, és 2014-től kötelezően írta elő az integrált növényvédelem alkalmazását az Európai Unió tagországában. A növényvédelmi

tevékenységről szóló 43/2010. (IV. 23.) Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium (FVM) rendelete a földhasználóra és a termelőre nézve köteleességeket ír elő a biológiai, biotechnikai, agrotechnikai, mechanikai, fizikai és kémiai védekezési eljárásokra, illetve ezek technológiai rendszereinek alkalmazására, a gyomnövények, kártevők és kórokozók természetes ellenségei és a hasznos, valamint a növénytermelés szempontjából veszélyt nem jelentő, élő szervezetek fokozott védelmére és az ember egészségére, a környezet és a természet védelmére vonatkozó alapelvek és szabályok betartására vonatkozóan.

*Az integrált növényvédelem olyan növényvédelmi eljárás (módszer), amely a környezet és a károsító fajok egyedszám-változásával összefüggésben a lehető legversenyképesebb módon használnál fel minden megfelelő technikát és módszert, és amely a károsítók egyedszámát a gazdaságilag már elfogadhatatlan szintű kár, illetve veszteség szintje alatt tartja.* Az integrált növényvédelem figyelemmel a gondozott területre csak ott és annyira kémiai szert alkalmaz az emberi egészség védelme érdekében, és a környezet szempontjából a legelőnyösebbet, amennyi a gazdaságos termeléshez feltétlen szükséges. Az integrált növényvédelemnek nem célja a növényállomány abszolút károsító mentességének elérése, célja viszont a károsítók egyedszámának szabályozásával a gazdasági kártétel megelőzése. Ez a szemlélet és alkalmazás – tekintettel a talaj-, az éghajlati, a környezeti és gazdasági viszonyokra – biztosítja a mezőgazdaság fenntartható fejlődését és a fenntartható gazdálkodási formát, az integrált növénytermesztést, amelynek során előnyben kell részesíteni az agrotechnikai, biológiai és biotechnológiai módszereket, továbbá a környezetbarát fizikai és más nem kémiai módszereket, a károsítók természetes ellenségeinek egyedszám-korlátozó szerepét. Az integrált növénytermesztés filozófiájában az agrotechnikai, biológiai, biotechnikai, mechanikai, kémiai,

védekezési eljárások és ezek technológiai rendszerei a meghatározók.

Az *agrotechnikai módszerek* alapvetően a fajta megválasztására, a vetés idejére és technológiájára, a vetés-váltásra, a tápanyag-gazdálkodásra, a növényápolásra, a betakarítási és a vele kapcsolatos szállításra, a termény tisztítására és -tárolására terjednek ki. A növényfajta megválasztásában legfontosabb szempont a termőhely ökológiai viszonyainak ismerete és a fajta károsítókkal szembeni magatartása (rezisztenciája). A vetésidő helyes megválasztása hatással van a növényállomány fejlődésére és a károsítókkal szembeni ellenállásra (korrezisztencia). A tápanyag szempontjából a megfelelő mennyiségű és a harmonikus ellátottságot biztosító istállótrágya és műtrágya a legfontosabb. A növényápolás során alapvető szempont a növény (gyökér) és a talaj közötti kapcsolat biztosítása, a jó talajszerkezet kialakítása, a gyommentesítés és a vízszállító berendezések jó műszaki állapota. A betakarításnál fontos szempont a mennyiségi (pergési) veszteségek elkerülése és a minőségi (beltartalmi értékek) paraméterek megőrzése, amelyet a megfelelő időben és megfelelő módszerrel történő betakarítás és szállítás biztosíthat. Az agrotechnika elemei között fontos a tárolóhely fertőtlenítése és tisztasága, a termény tisztítása és helyes, szakszerű tárolása. Mindegyik szempontra tekintettel megelőzhető a termény felmelegedése és a károsítók felszaporodása. Az integrált növényvédelemben, illetve integrált növénytermesztésben fontos szempont a károsítók előrejelzése (prognózisa) és a védekezési időpont megválasztása szempontjából a kártételi küszöbérték (gazdasági küszöbérték), illetve a gazdasági kártételi szint meghatározása. A *gazdasági küszöbérték* az a kártevő egyedsűrűség ( $m^2/egyed$ , levél stb.), amely a védekezés elmaradása esetén meghaladja a gazdasági kártételi szintet. A *gazdasági kártételi szint* a kártevőnek az az egyedsűrűsége, amely már akkora gazdasági kárt okoz, amely megegyezik a kártevő visszaszorítására fordított védekezés költségével (Nádasy, 2004a; Bozsik, 2014). A járványok, gradációk kialakulását a gazda-, illetve tápnövény, a kórokozó, illetve kártevő, valamint az ezekre ható termőhelyi környezet – amely évről-évre változó – határozza meg. A károsítók egyedszáma, életképessége, a károsítási küszöbérték megállapításának feltétele. E tekintetben fontos szerepe van a csalogató rovarcsapdáknak (fénycsapda, színcsapda, ivari csalogató csapda), amelyek lehetővé teszik a csapdázott egyedek számának megállapításával a védekezési időpont meghatározását (Jermy, 1967; Kuroli, 1999; Nádasy, 2004b; Szócs és Tóth, 2010; Tóth, 2012, 2013a,b; Tóth et al. 2012).

Az integrált növényvédelem, ill. integrált növénytermesztés alapja olyan biológiai és ökológiai ismeretekre támaszkodó környezetvédelmi szemléletmód, amely az agro-ökoszisztéma szabályozása, a biológiai sokféleség, változatosság (biodiverzitás) megtartása, megőrzése mellett a fenntartható fejlődést, a talaj, a növény, az állat és az ember legteljesebb védelmét és egészségét szolgálja.



## YUNTA<sup>®</sup> QUATTRO

### Négyrétű védelem a gabonában

- Négy hatóanyag ereje a betegségek és a rovarkártevők ellen egy csávázószerben
- Vírusbetegségek biztonságos megelőzése
- Erőteljesebb biológiai hatás, nagyobb hatékonyság
- Egységes, egészséges gabonaállomány
- Környezetet kevésbé terhelő, gazdaságos megoldás

 Bayer CropScience



**90 év  
tapasztalatával**



**a jövő  
kenyeréért**

