

BIOSILD BD-vel fényesebben ragyog

- *Ragyogó hatékonyság a kórokozók ellen*
- *Ragyogó festés és borítás a kezelt magfelszínen*
- *Ragyogó ár / érték arány*

Fényesítse gabonáját BIOSILD BD-vel!

Információ: SUMMIT-AGRO Kft

1016 Bp. Zsolt u. 4. Tel: 214-6441 Fax: 202-1649

Tisztelt Olvasó!

„Az idő igaz,
S eldönti, ami
nem az”
(Petőfi)

Megértését kérem, amikor elsőként személyes veszteségünkről szólok. Ez év májusában eltávozott közülünk Szűcs László doktor (kiadónk a VETMA Kht. Felügyelő Bizottságának tagja) a kitűnő szakember, a nagyszerű EMBER, családapa, kollega, barát, aki sokat tett azért, hogy szaklapunk fennmaradjon. Dr. Szűcs László nekünk munkatársaknak, kollegáknak Laci, a széles baráti körben, közéletben a közismert és szeretett „Sali” megdöbentő, hirtelen halálával nagy űrt hagyott maga után. Emlékét szívünkben szeretettel megőrizzük. Őrizzük emlékét a Róla elnevezett Szűcs László emlékgúró alapításával is.

Magam, Laci barátomtól a költő szavaival búcsúzom:

„...Előttem az életünk tényeinek virágzása,
ahogyan írva van az Ő személye hitelével;
a törvény és a hűség jelen van a gazdag
részletek szerkezetében. Ám az Ő hiánya
is hiányzik mikor fordul a kis ország fölött
a nagy idő és fújja szél a könnyecseppet
a szememből”
(B. S.)

IstenVeled. Nyugodj békében!

A veszteségek nem kímélnek gazdasági téren sem bennünket. A kalászos fajtabemutatók idején az országot, főként Dél-Magyarország gabonátláit járva zömmel elszomorító kép tárult elém. Medárd előtt, s után sem hullott számottevő csapadék az országban. Árvíz, belvíz, aszály... Sürgős, összehangolt tárca és kormányzintű intézkedések sora kell ahhoz, hogy a magyar agrárium úgy érezze, nehéz sorsában nincs magára hagyva. S közben a korai aratással kezdődően a betakarítás végéig reménykedjünk; mindezek ellenére meg lesz az ország kenyere, s végre megjön – még a kapásoknak talán nem túl későn – az eső. Gabonatermesztésünkre, e nagyon fontos kérdéskörre az OMÉK után októberben visszatérünk.

E lapszámunk a „Quo Vadis” géntechnológia? alcímet is viselhetné, a már eddig is sokat vitatott szakterülettel foglalkozunk ismét. (*Sine ira et studio*).

E tárgykörben véleményeket, észrevételeket várunk, és visszatérő rendszerességgel közlünk.



Dr. Oláh István

In memoriam Dr. Szűcs László



„Az idő megy, s megjön ismét,
ami van, mind régi és mind új;
jó és rossz között nincs különbség?
látszatok után ne indulj!”

(Eminescu)

Dr. Szűcs László munkatársunk, barátunk közel negyed évszázaddal ezelőtt talán azért választotta a jogi pályát élethivatásul, mert már akkor teljesen tisztában volt vele, hogy jó és rossz között, bizony, van különbség, és mert már akkor sem óhajtott a látszatok után indulni. Megbabonázta Justitia, a bekötött szemű, kezében mérleget tartó mitológiai istennő szigorú pártatlansága, és hívéül szegődött.

Jogi doktorként 1981-ben került Kiskunfélegyháza, egy nagyvállalat, a Gépipari Művek alkalmazásába, ahol hamarosan vezető jogtanácsosi posztot töltött be. Közben, a szerzeágazó napi teendők ellátása mellett, szívós kitartással, sikeresen letette a jogi szakvizsgát.

Pályázat útján nyert 1986. június 27-én felvételt társaságunk akkori jogelődjébe, a Gabonatermesztési Kutatóintézetbe. Majd másfél évtizeden keresztül látta el a Jogi és Igazgatási Osztály vezetését, végezte – közmegelegedésre – a jogtanácsosi munkát.

Szakmai alaposág, körültekintés, lelkiismeretesség, az összefüggések rejtelmeibe való leszál-lás, és összegzés képessége, igényesség, korrektség: ezek a tulajdonságok, adottságok predesztini-

nálták arra, hogy tevékenységét magas színvonalon folytassa. Konszenzus-teremtő gondolkodása, kapcsolat-alakító empátiája – a paragrafusok mögött az ügyek lényegét megtestesítő ember tiszteletével és megbecsülésével párosult. Ezért volt képes mind munkahelyén, mind tágabb környezetében, így a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, a Magyar Szabadalmi Hivatal és számos más szervezet felelős munkatársaival jó együttműködésre, előremutató szakmai-emberi kapcsolatok kialakítására és ápolására.

Munkahelye, a Gabonatermesztési Kutatóintézet, később Közhasznú Társaság, a kutatás sokszor nem éppen kristálytisztá vizein evickelve és keresve a kibontakozás aktuális lehetőségeit, jónéhányszor támaszkodott Szűcs László kollégánk értő okfejtéseire, biztos fogódzót jelentő útbaigazításaira. A folytonosan változó gazdasági és jogi környezethez való alkalmazkodást megkönnyítették a konkrét esetekre vonatkozó, feltáró analízisei. Megalapozott tudással segítette kormányozni a jogi útvesztőkben Társaságunk bárkáját, miután derekasan kivette részét az átalakítás idegfacsaró eseményeiből, azok egyik főszereplője gyanánt.

Igazi szövetségesként ásta bele magát a speciális nemesítő tevékenység – számára kezdetben teljesen ismeretlen, később igen megkedvelt – sajátosságaiába. Olyannyira, hogy néhány év elteltével már új utat egyengetett a szabadalmi oltalommal védett növényfajták, mint találmányok jogi szabályozása kialakításában. Mások minősítették az ezen a területen kifejtett alkotómunkája és hozzájárulása nyomán országosan jegyzett szakértőnek.

Szakmai és etikai kvalitásait jelzi az a tény, hogy egyre több hazai szervezet, egyesület tartott igényt jogi felkészültségére, közreműködésére. Kérték és Ő szívesen ment, mert érezte az őszinte tiszteletet, megbecsülést a hívók részéről. Így került a Vetőmag Terméktanács vonzáskörébe: először az Etikai Kódex kimunkálásában vállalt oroszlanrészt, majd pedig az Etikai Bizottság tagjaként dolgozott. A Vetőmagtörvény előkészítésére, véglegesítésére ugyan csak jelentős energiát áldozott.

A Magyar Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Egyesület elnökségi tagjaként, a VETMA Marketing-kommunikációs Kht. Felügyelő Bizottságában, a Magyar Növénynevelők Egyesületének Kuratóriumában egyaránt azonos cél megvalósításán fárado-

zott: teljesíteni azt a missziót, azt a zárandoklatot, amelyet Szűcs László barátunk a magyar növénynevelésben, a vetőmag-szakmában munkálkodók, az elért eredményeket és a „hogyan tovább” útját a köz számára érthető módon prezentálók javára és érdekében vállalt. Tette ezt úgy, hogy munkahelyén megmaradt mindenki házi jogtanácsosának, nem fukarkodva a hozzáférők megfelelő municiójával való ellátásában.

Másnak az igazat és az igazát kereste, segítette abban, hogy a szabályok kirajzolta, tisztességesen járható utat mutassa fel, amelyen haladva célba ér az illető. Belül – a maga perszonális birodalmában – nagyon is jól tudta: „*Ha az igazságot akarod birtokolni, a tanításokat csak segítségül használhatod, önmagad mélyén kell rátalálnod.*” (W.S.) S az Univerzum gyermekeként betöltötte a ráruházott hírhozó szerepet.

Ezért nem volt összeegyeztethetetlen számára a mindennapok munkája által diktált tény- és tárgyszerű elemzés-értékelés objektív valósága a HIT, az EMBERSÉG által determinált szemlélettel és világképpel. Ösztönösen érezte, hogy „*...A gordiuszi csomót nem átvágni, hanem kibogozni kell, a misztériumot nem megfejteni, hanem átélni kell!*” (P.Á.)

És Szűcs Laci kollégánk, barátunk életével, meg-harcolt harcával, (amelyben csak részint lehetünk tanú-társai) elvégzett futásával és megtartott hitével üzen nekünk; részint azoknak, akik tétován és tanácstalanul, gondok-gondolatok és a gyász szorításában őrlődve tipródunk most is. Üzeni azt, hogy

*„/S/ a csillagszóró éjszakák
Ma sem engedik feledtetni
Az ember Szépbe-szótt hitét,
S akik még vagytok őrzőn, árván,
Őrzők: vigyázzatok a strázsán:”*

(A.E.)

Fizikai mivoltában eltávozott egy ember, akit Szűcs Lászlónak neveztek. Elment közülünk, de bőkezű gesztussal, egyben nyomatékos intéssel, ránk hagyta örökül igényes szakmaiságát, lelkiismeretét, hitét és emberségét. Együtt vigyázzuk hát eme legnemesebb kincseket, s akkor Ő is velünk, s a szívünkben marad, most és mindörökké.

Dr. Proksza János

A GM növényfajták várható hatása a termelési technológiákra



jobb megértését és egységes keretbe foglalását kívánja szolgálni.

1.) A GENOM, MINT AZ ÉLET INFORMÁCIÓJÁNAK MEMÓRIÁJA

A jelenleg köztermesztésben lévő kultúrfajok minden tulajdonsága (morfológiai, fenológiai, mennyiségi, minőségi stb.), életfolyamatai, növekedése, fejlődése, szaporodása, rezisztenciája, továbbá sejtjeinek, szerveinek és szöveteinek működése stb., a növények sejtjeiben található DNS-ben van kódolva.

Egyszerűbben úgy is mondhatjuk, hogy a növények életének információját – a megtermékenyüléstől a pusztulásig – a sejtjeiben lévő nukleinsav molekulák (DNS, RNS) tartalmazzák. Az információ érdekessége, hogy a növény minden sejtje a teljes információt hordozza, még akkor is, ha az a sejt csak egy speciális feladatot lát el. Egy egyed élete tulajdonképpen ebben a molekulában lévő információ realizálását jelenti.

A növényi genom 0,1–24 milliárd információs egységet tartalmazhat, ezek sorrendjének, szekvenciájának meghatározása, azaz a *strukturális genomanalízis* a 90-es években indult el a fontosabb kultúrnövények (genom projektek) esetében. A magasabbrendű növények közül a lúdfű (*Arabidopsis thaliana* L.) és a rizs (*Oryza sativa* L.) genom szekvenálása már befejeződött. A *funkcionális genomanalízis* azaz a gének azonosítása a genomban azonban még további évtizedeket igényel. Tudományos és gazdasági következményei ma még szinte beláthatatlanok.

Amit most tudunk az az, hogy amire egy növény képes, annak információja biztosan megtalálható a genomjában, de fogalmazhatunk úgy is, hogy amelyik információ nincs a növény genomjában (DNS-ében) annak megfelelő képesség/tulajdonság megjelenését hiába várjuk az adott növényfajtól vagy fajtától.

2.) MI VAN A GÉNTECHNOLÓGIA KOSARÁBAN?

A géntechnológia tulajdonképpen az információt hordozó molekula megváltoztatásával próbál a növények életébe beavatkozni. Erre az ad lehetőséget, hogy a növények működésének információja tulajdonképpen programcsomagokba van pakolva a sejtmag DNS-ben. Ezeket a programcsomagokat nevezzük *géneknek*. A gének szerkezetéről, működéséről, szabályozásáról – a molekuláris genetika/biológia utóbbi évtizedekben elért eredményei alapján – már nagyon sokat tudunk. Jelenlegi ismereteink már lehetővé teszik, hogy a Földön élő legkülönbözőbb fajokból (vírus, baktérium, rovar, állat, ember stb.) génet izoláljunk és azokat a növényekbe beépítsük.

A növényi géntechnológia/génebesztet során tulajdonképpen ilyen program-csomagokat (1. ábra) viszünk át a donor fajból a recipiensbe. A recipiens növényt nevezzük transzgenikus növénynek (transzformáns növény, genetikailag módosított növény, rekombináns növény stb.) az eljárást pedig növényi géntechnológiának, (rekombináns DNS technikának, növényi molekuláris transzformációnak, génebesztetnek, stb.) hívjuk.

A **transzgenikus növények** tehát azok, melyek sejtmagjába (genomjába), vagy organellumába (plazmójába) – molekuláris transzformációval – idegen gént (DNS-t) juttatunk be, továbbá a donor gén integrálódik, működik és öröklődik. A GM-növény (fajta) abban különbözik a hagyományostól, hogy sejtjeinek genomjában egy vagy több idegen gént tartalmaz és szerveiben vagy szöveteiben egy vagy több új fehérjét termel (2. ábra).

Végeredményben a transzgenikus növény valamilyen plusz információt tartalmaz, olyat, mellyel a kiinduló fajta vagy az adott faj nem rendelkezett. Abban az esetben, ha ez az információ egy olyan tulajdonságot eredményez, mely a termesztő számára hasznos, akkor az eredménynek közvetlen gyakorlati jelentősége van.

A *növényi géntechnológia alapvető és végső célja* tehát az, hogy a növényfajokat, fajtákat a termesztő, a fogyasztó és a felhasználó igényeinek megfelelően változtassa meg. Ez azonban csak akkor lehetséges, ha a növényekben található 30–50.000 gént már ismerjük. Napjainkban már több ezer azon gének száma, melyet izoláltak, azonosítottak és a genomban térképeztek, már a kutatók kezében van és melyekkel dolgozni lehet. Ennél azonban kevesebb azoknak az izolált és ismert géneknek a száma, melyeknek közvetett vagy közvetlen gyakorlati jelentősé-

ge is van. Azonban ezzel a néhány tucat génnel is alapvető változtatásokat lehetett és lehet elérni – már napjainkban is – a különböző fajokban és fajtákban.

3.) GÉNTECHNOLÓGIAI STRATÉGIÁK ÉS GM NÖVÉNYEK

A *genetikailag módosított fajta* előállítása kifinomult molekuláris, sejtgenetikai, szövettanyésztési és klasszikus nemesítési módszerek kidolgozását, valamint alkalmazását igényli, melyek magukba foglalják a gének izolálását, felszaporítását, vektorba építését, recipiens sejtbe juttatását, integrációját és expresszióját, a transzformált sejtek szelekcióját, a növényregenerálást, a stabilitás és az öröklődés vizsgálatát, a transzgenikus növények nemesítését és a genetikailag módosított fajták minősítését.

Az első transzformáns növényről egyidőben 1983-ban számolt be két kutatócsoport. Az első gazdaságilag jelentős transzformáns növényeket 1986–87-ben állították elő Európában és az USA-ban. Napjainkra szinte minden fontosabb szántóföldi, kertészeti és erdészeti növényfajból állítottak elő transzgenikus formákat. A fontosabb GM fajták vetésterülete az amerikai kontinensen 1998-ban megközelítette a 40 millió hektárt. A világ többi részén, beleértve Európát is, terjedésük sokkal lassabb.

A világon többszáz féle transzgenikus növényt állítottak elő részben kísérleti, részben gazdasági célból. A legfontosabb irányokat gazdasági szempontból csoportosítva az 1. és 2. táblázat tartalmazza. A táblázatokban bemuta-

tott stratégiák közül napjainkban a vírus, rovar és herbicid rezisztens és toleráns GM fajták, valamint a transzgenikus hímsterilitással, a módosított zsírsav, szénhidrát tartalommal és virágszínnel rendelkező GM fajták kerültek köztermesztésbe. Ilyen típusú fajták kerültek szántóföldi kipróbálásra 1999-ben hazánkban is.

A sikeres kísérleti kibocsátást követően 2000-től lehetőség van arra, hogy a GM fajtákat fajtakisérletre jelentsek be az OMMI-ba.

A 2000-ben induló DUS és teljesítmény vizsgálatok 2002-ben fejeződnek be. A Fajtamínősítő Tanács pozitív döntését követően a GM fajták 2003-tól kerülhetnek köztermesztésbe. A köztermesztésbe kerülésnek azonban még két feltétele van. Az egyik, hogy az EU oldja fel a GM fajtákkal kapcsolatos moratóriumot, illetve a Géntechnológiai Bizottság pozitívan értékelje a GM fajtákkal kapcsolatos toxikológiai, allergológiai stb. eredményeket, mely utóbbi vizsgálatokat a fajtamínősítéssel párhuzamosan célszerű végezni.

4.) A TRANZGÉNIKUS NÖVÉNYEK VÁRHATÓ HATÁSA A MEZŐGAZDASÁGRA

Az a tény, hogy a 2002-ben állami elismerést kapott GM fajták elvileg 2003-ban köztermesztésbe kerülhetnek, időszerűvé teszi annak a kérdésnek a felvetését, hogy a GM fajták mennyiben jelentenek újat, illetve várhatóan milyen mértékben fogják módosítani a termesztési technológiákat? A géntechnológiai stratégia és a nemzetközi

tapasztalatok alapján erre a kérdésre az alábbi válaszok adhatók:

- **A jelenlegi technológiákkal termesztendő transzgenikus növények** (stratégia: abiotikus stressz rezisztencia, anyagcsere és fejlődés módosítás stb.)

A genetikailag módosított növényfajták egy része tulajdonképpen külsőre semmiben sem fog különbözni a klasszikus úton előállítottaktól. A különbség csak egy vagy néhány új fehérje termelésében, illetve egy vagy néhány fehérje termelésének hiányában lesz. Ilyenek például az abiotikus stressz rezisztens transzgenikus növények (fagy- és hidegtűrés, sótűrés, herbicid rezisztencia, stb.), minőségükben (sztearinsav, metionin, keményítő stb.) és fejlődésükben (hímsterilitás, virágszín, stb.) megváltoztatott GM növények. Ezekben az ese-

1. táblázat

GAZDASÁGILAG JELENTŐS GÉNTECHNOLÓGIAI STRATÉGIÁK I.

Tulajdonság	Transzgén
<i>Biotikus stressz rezisztencia kialakítása</i>	
<i>Vírus rezisztencia</i>	vírus burokképlete gén, vírus szatellit szekvencia, vírus antiszensz RNS, ribozim stb.
<i>Rovar rezisztencia</i>	Bt. toxin gén, proteáz inhibitorok génjei, lektin gén stb.
<i>Gomba rezisztencia</i>	kitináz, glükánáz, antifungális peptidok génjei, PR-fehérjék és RIP gének stb.
<i>Baktérium rezisztencia</i>	lyozim, antibakteriális állati és növényi peptid gének, reaktív oxigén formák módosítása, stb.
<i>Abiotikus stressz rezisztencia kialakítása</i>	
<i>Herbicid rezisztencia</i>	mutáns gén, enzimikus detoxifikálás, PAT és BXN gének stb.
<i>Hidegtűrés/fagytűrés</i>	fagyásvédő fehérjék, AFP gének, hősokk fehérjék (HSF) génjei stb.
<i>Nehézfém tűrés</i>	metallotionein gén stb.
<i>Szárazság- és sótűrés</i>	ozmoprotektív fehérjék génjei, ABA, jelátvitel módosítása stb.

2. táblázat

GAZDASÁGILAG JELENTŐS
GÉNTECHNOLÓGIAI STRATÉGIÁK II.

Tulajdonság	Transzgén
<i>Növekedés, fejlődés módosítása</i>	
<i>Termés puhulás gátlás</i>	antiszensz PG gén stb.
<i>Termés érés lassítás</i>	antiszensz ACC szintáz és ACC oxidáz gén stb.
<i>Hímsterilitás</i>	TA promoterhez kapcsolt ribonukleáz gén stb.
<i>Virágszín módosítás</i>	antiszensz CHS gén stb.
<i>Anyagcsere módosítása</i>	
<i>Zsír-sav anyagcsere módosítás</i>	tioészteráz és antiszensz deszaturáz gének stb.
<i>Szénhidrát anyagcsere módosítás</i>	mutáns GPP, antiszensz GPP, SPS és GBBS génekkel stb.
<i>Fehérje anyagcsere módosítás</i>	új fehérje gén, antiszensz fehérje gén, fehérje túltermelés, mutáns fehérje gén stb.
<i>Ipari alapanyagok termeltetése</i>	
<i>Gyógyszeripari alapanyagok</i>	szérum albumin, interferon, vakcina, anti-test, enkefalin stb.
<i>Műanyagipari alapanyagok</i>	PHB, ciklodextrin stb.
<i>Élelmiszeripari alapanyagok</i>	alfa amiláz stb.

tekben a termésstabilitás, illetve a javított minőség fogja a termesztő és a fogyasztó számára a hasznot jelenteni.

- **A jelenlegi technológiák hatékonyságát javító transzgenikus növények** (stratégia: biotikus és herbicid rezisztencia, érés módosítás, stb.)

Külső megjelenésükben valószínűleg ezek a fajták sem mutatnak semmiféle eltérést, de pl. a biotikus (vírus, gomba, rovar) rezisztenciájuk miatt kiiktathatók lesznek egyes növényvédelmi technológiai lépések, csökkentve a termesztés költségeit és rizikóját. A herbicid rezisztens transzgenikus fajták fajtaspecifikus szelektív gyomirtást tesznek lehetővé, megkönnyítve egyben a kultúrnyomok elleni védekezést is. A növekedésükben, fejlődésükben módosított növények (pl. éréslassítás) esetében lehetővé válhat a gyümölcsök 1/2 éves tárolása szobahőmérsékleten romlás, pusztulás és túlérés veszélye nélkül, megváltoztatva a tárolási technológiákat és a kereskedelmet.

- **Környezetkímélő technológiák (biotermesztés, fenntartható mezőgazdaság) terjedését elősegítő transzgenikus növények** (stratégia: vírus, gomba, baktérium,

rovar rezisztencia, fehérjetermelés módosítás, stb.)

A biotikus stressz rezisztenciával (vírus, gomba, rovar) rendelkező transzgenikus növények termesztésével ki lehet küszöbölni, illetve jelentősen redukálni lehet a vegyszeres védekezést. Az anyagcseréjükben módosított transzgenikus növényekkel, közvetlenül az emberi táplálkozás szempontjából legkedvezőbb beltartalmi összetételt lehet előállítani, sőt speciális allergén anyagok termelődését ki lehet kapcsolni a növényben. A légköri N-t megkötni képes növények vagy növény-baktérium endoszimbiózisok a műtrágyafelhasználás csökkentését teszik majd lehetővé.

- **A szárazság, fagy, nehézfém kártételét csökkentő transzgenikus növények** (stratégia: abiotikus stressz rezisztencia)

Az abiotikus stresszfaktorok közül az aszály és a fagy okozza a legjelentősebb károkat hazánkban. Tu-

lajdonképpen már kézben vannak olyan gének (AFP a tengeri halak fagyásvédő fehérjéje, ABA, stb.), melyekkel a transzgenikus növények stressztűrő képessége jelentősen növelhető, ezáltal a termesztés rizikója csökkenthető. A nehézfémeket felvevő és azokat testükbe probléma nélkül beépíteni képes GM növényekkel majd elégetésükkel a talaj szennyezettsége csökkenthető (bioremediáció).

- **Új minőséget adó transzgenikus növények** (stratégia: fehérje, zsírsav, szénhidrát, pigment stb. bioszintézis módosítása)

Az antiszensz transzgenikus növényekben mind a zsírsavanyagcsere, fehérjeszintézis, szénhidrátanyagcsere, mind a másodlagos anyagcsere termékek bioszintetikus útjai specifikusan gátolhatóak, illetve alternatív szintézisek irányába módosíthatók. Ennek következtében a GM növényekben amúgy is szintetizálódó – a minőséget meghatározó – vegyületek mennyisége és relatív aránya az igényeknek megfelelően megváltoztatható. (pl. ovalbumin, cukor±, amiláz-amilopektin arány, keményítő±, laurinsav, stb.). E lehetőségek főleg a feldolgozóipari és az élelmiszeripari technológiákat érintik.

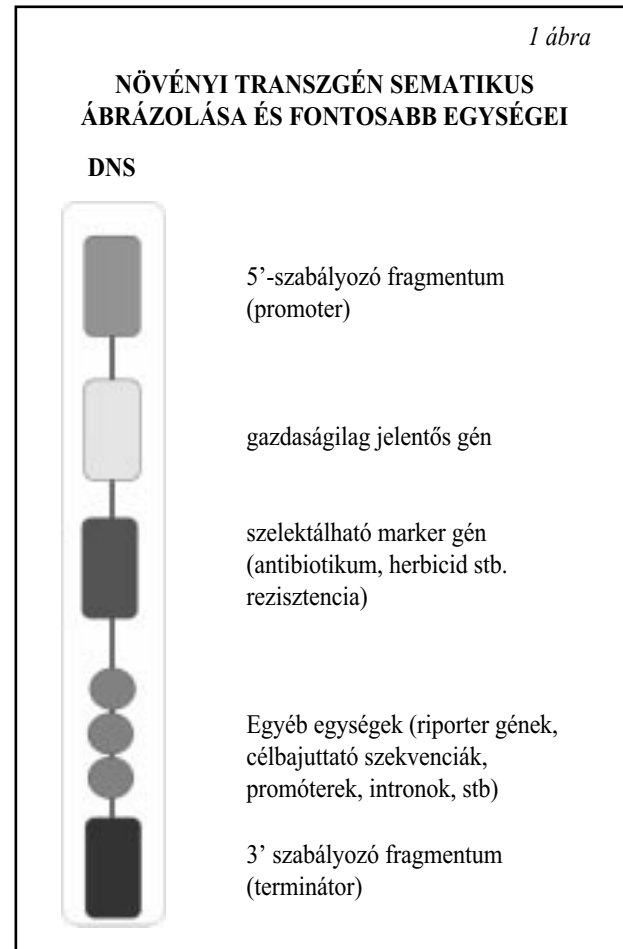
- **Új termesztési célokat szolgáló transzgénikus növények** (molekuláris növénytermesztés) (stratégia: emberi, állati fehérjék, enzimek, stb. termelése)

A molekuláris növénytermesztés (molecular farming) lényege, hogy egy vagy több speciális anyagot – ipari felhasználás céljából – szántóföldön fogunk termelni, e célra előállított transzgénikus növényfajtákkal. Ez egy alapjaiban új lehetőség, mely a GM növényeknek mint bioreaktoroknak a felhasználásán alapul. Pontosabban a jelenleg ismert kultúrnövényeket fogjuk termesztetni, de teljesen más céllal. Ma már ismertek humán szérumalbumint, interferont, lizozimet, kazeint, enkefalint, állati antitesteket, vakcinát (gyógyszeripar), műanyagot (műanyagipar) ciklodextrint (molekuláris csomagolás), alfa-amilázt (élelmiszeripar), fitázt (takarmányipar) termelő transzgénikus növények. A jövő kérdése, hogy ezeket az anyagokat a hagyományos úton vagy a növénytermesztés alkalmazásával, szántóföldön fogják-e előállítani. Mindenesetre ezek olyan hosszútávú lehetőségek, melyekkel számolni kell és alapjaiban módosíthatják mind a növénytermesztést mint diszciplínát, mind az alkalmazott technológiákat és azok céljait, valamint a növénytermesztés jövőbiztonságát.

5.) GLOBÁLIS VERSENY A GM NÖVÉNYEK PIACAIÉRT

Az előbbiekből nyilvánvaló, hogy ha a génekkel, pontosabban a gazdasági értékkel rendelkező génekkel transzformálunk, akkor a genetikailag módosított fajta olyan egyedi képességgel fog rendelkezni, mely a természetét és a fajtulajdonost komoly gazdasági előnyökhöz juttathatja. Ennek következtében a géneknek közvetlen gazdasági értéke lett az elmúlt évtizedben. A fejlett országok, nemzetközi konszernek óriási összegeket fektetnek olyan molekuláris projektekbe, melyek célja újabb és újabb gének izolálása, valamint szabadalmaztatása. A hasznot az jelenti, hogy akié a szabadalom, az rendelkezik a génnel, vagy fogalmazhatunk úgy is, hogy a kívánt tulajdonsággal. Akinek szüksége van ezekre a tulajdonságokra – mert olyan fajtát akar előállítani, melyek rendelkeznek ezekkel a bélyegekkkel – annak a szabadalmat meg kell vásárolnia.

Sajnos a közepesen fejlett és fejlődő országok közül csak néhánynak lesz esélye arra, hogy az elkövetkezendő évtizedekben résztvegyen ebben a versenyben, zöme eleve kudarcra van ítélve. Hazánk, ha kis lemaradással is, de napjainkig követni tudta a nemzetközi jó irányokat és színvonalat. Az elmúlt években különböző kutatóintézetek együttműködésének eredményeként sikerült transzgénikus növényeket előállítani lucernából (SZBK Szeged



és Kompolt), burgonyából (SZBK Szeged, MBK Gödöllő és Keszthely), kukoricából (SZBK Szeged, GKI Szeged és NIKE) dohányból (SZBK és MBK), burgonyából (SZBK Szeged, MBK Gödöllő), repceből (SZBK Szeged és GKI Szeged), rizsből (MBK Gödöllő), nyárból (SZIE Gödöllő), szegfűből, almából (SZIE, Gödöllő), búzából (GKI Szeged) stb. Tehát a tudomány oldaláról – körülbelül 5–10 éves lemaradással – még minden adott a sikeres felzárkózáshoz, megfelelő kormányzintű döntés és támogatás esetén.

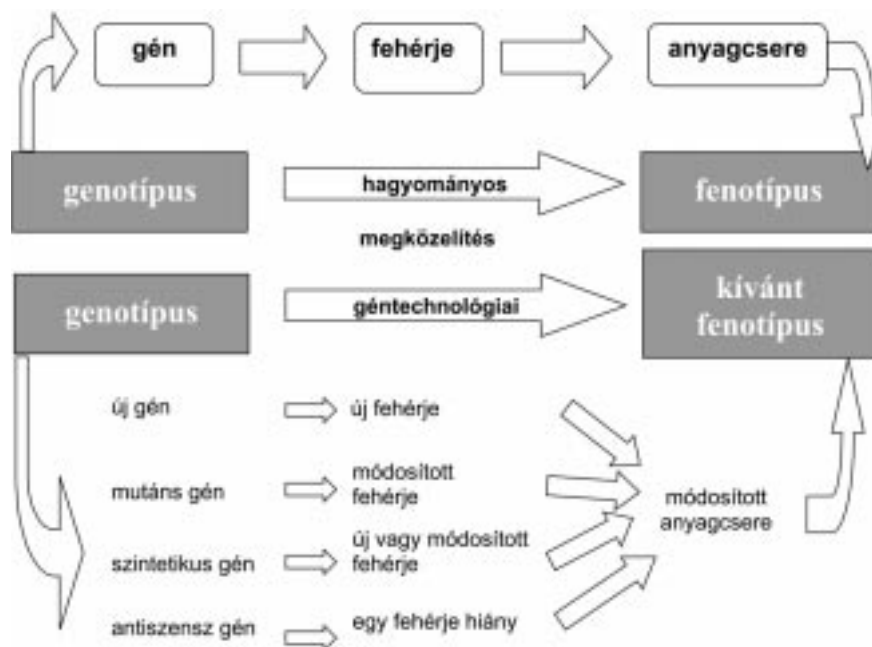
6.) HAZAI FELADATOK

Abból a célból, hogy Magyarország lemaradása ne legyen behozhatatlan és a 21. században ne a genetikailag neokolonizált országok sorába kerüljön, három területet kell kiemelten fejleszteni:

- Nemzetközi színvonalú *génizolálási projekteket kell felállítani*, a magyar intézetek és egyetemek kooperációjával a gazdaságilag jelentős tulajdonságokat kódoló DNS-szakaszok térképezésére, izolálására, expressziós vektorokba építésére, kipróbálására és szabadalmaztatására abból a célból, hogy elkerüljük a teljes lemar-

2. ábra

A KÍVÁNT FENOTÍPUS KIALAKÍTÁSÁT CÉLZÓ GÉNTÉCHNOLÓGIAI STRATÉGIÁK MOLEKULÁRIS MEGKÖZELÍTÉSÉNEK ALTERNATÍV LEHETŐSÉGEI



dást és kiszolgáltatottságot, továbbá, hogy képesek legyünk a legújabb technikák befogadására.

- *A magyar növénynevelőknek és nemesítő intézeteknek, tanszékeknek részben hazai kutatással, részben nemzetközi kooperációban, továbbá licence vásárlással a lehető legtöbb, gazdaságilag jelentős gént be kellene szerezniük, abból a célból, hogy a genetikailag módosított növényfajták piacán idejében jelen legyünk, továbbá hogy a magyar növényfajták versenyképességét fenntarthatassuk és ezeknek a GM fajtáknak vetőmagjával hazánk vetőmagipara az extraprofitot realizálhassa.*

- *Kiemelten kellene kezelni és támogatni a felsőfokú képzésben azokat a molekuláris biológiai, géntechnológiai stb. diszciplínákat, melyek meghatározó jelentőségűek a genetikai, biotechnológiai és nemesítési kutatásban és fejlesztésben, abból a célból, hogy a megfelelő mennyiségű és minőségű géntechnológiai szakember az elkövetkezendő évtizedekben a magyar mezőgazdaság számára biztosítható legyen.*

Dr. Heszky László

tanszékvezető egyetemi tanár, az MTA levelező tagja
SZIE Genetika és Növénynevelés Tanszék, Gödöllő

Tartalom

Dr. Proksza János:

In memoriam Dr. Szűcs László3

Dr. Heszky László:

A GM növényfajták várható hatása a termelési technológiákra5

Dr. Jekkel Zsolt – Farády László:

**Aventis CropScience –
Vetőmagban is „Otthon a jövőben”10**

Czepó Mihály:

ROUNDUP READY rendszerek13

Dr. Angeli András:

Ígéretesek a Liberty Link cukorrépa fajták!15

Dr. Oláh István:

Emlékezés Jánossy Andorra16

Dr. Balla László:

Tízéves a Magyar Növénynevelők Egyesülete18

Dr. Kralovánszky U. Pál:

Múltbéli tapasztalatok (III.)20

Dr. Barnabás Beáta – Dr. Bedő Zoltán – Pónya Zsolt:

Géntechnológia 2000: növényi lombikbébi program a martonvásári kutatóintézetben21

Oravecz Sándor:

A géntechnológiai engedélyezés tapasztalatai26

Dr. Matók György:

A géntechnológiával módosított szervezetek (növényfajták) kibocsátásának biztonsági rendszere30

Dr. Fehér István:

AGENDA 2000 és az Európai Unió vidékfejlesztési reformja (II.)32

Aventis CropScience – Vetőmagban is „Otthon a jövőben”



Dr. Jekkel Zsolt

Tavaly év végén Frankfurtban két multinacionális vegyipari konszern, a Hoechst AG – melynek agrokémiai üzletága az AgrEvo – és a Rhône-Poulenc egyesülésével megszületett az élettudományok új óriása – az Aventis. A vállalatcsoport szerteágazó tevékenységi köréből a növényvédelmi,

növénynemesítési fejlesztések az Aventis CropScience vállalatban koncentrálnak. A cég ez év januárjában megalakult magyarországi leányvállalatának jelmondata – „Otthon a jövőben” – azt a meggyőződésünket fejezi ki, hogy a legkorszerűbb, nagy hozzáadott szellemi értéket képviselő termékeinkkel az állandóan változó igények mellett is a legjobb megoldást tudjuk ajánlani partnereink számára.

A szlogen természetesen érvényes a cég vetőmag-palettájára is. Géntechnológiai módszerekkel nemesített növényfajtáink már a XXI. század fajtaajánlatába engednek betekintést. Abba a jövőbe, ahol a növénytermesztés céljai között már nemcsak élelmiszer vagy takarmány előállítás szerepel, hanem a növények bio-reaktoraként a legkülönbözőbb vegyületek előállítására is alkalmasak lesznek. Amikor a termesztő választhat, hogy takarmányt, vakcinát, vagy éppen lebomló műanyagot termeltesse a kukoricájával. Ehhez viszont elengedhetetlen, hogy a transzgénikus növényekkel szembeni idegenkedés megszűnjön és a fogyasztók felismerjék a genetikailag módosított fajták és hibridek nyújtotta előnyöket. Az egyes biotechnológiai generációkból kikerülő növények azonban másként érintik a termelőket és megint másként magukat a fogyasztókat. A jelenleg terjedő ún. elsőgenerációs GM fajták termesztésében rejlő lehetőségeket egyelőre csak a növénytermesztő gazdák érzékelhetik igazán. Ezek például rezisztensek a széles hatásspektrumú herbicidekkel szemben, képesek magukat megvédeni a rovarokkal szemben, vagy éppen maga a genetikai módosítás tette lehetővé a hibridek előállítását. Az említett tulajdonságok ugyan az új növénytermesztési technológiák mérföldkövei, a fogyasztókat mégis kevésbé érintik. A transzgénikus növényekkel szembeni vásárlói ellenállás akkor oldódhat majd fel, amikor a további biotechnológiai ge-

nerációkból származó – ún. output tulajdonságokat hordozó – fajták bizonyítják, hogy közvetlenül fogyasztói igényeket elégítenek ki. A belőlük származó élelmiszerek ugyanis fontos és eddig hiányzó aminosavakat, vitaminokat tartalmazhatnak vagy esetleges korábbi allergén jellegük szüntethető meg.

A növényi-biotechnológiai kutatásokban külön-külön is élenjáró két vállalat (AgrEvo és a Rhône-Poulenc) fűzőjának eredményeként az Aventis CropScience a jelenleg ismert biotechnológia rendszerek csaknem mindegyikével rendelkezik. 1999-ben – az első olyan évben, amikor transzgénikus növényekkel törvényileg szabályozott keretek között végezhetünk kísérleteket Magyarországon – az Aventis (akkori AgrEvo) két biotechnológiai rendszere: a Liberty Link gyomirtó szer rezisztencia- és a SeedLink hibridizációs rendszer szabadföldi vizsgálatát kezdődött el.

LIBERTY LINK (LL) GYOMIRTÓSZER REZISZTENCIA

A jövedelmező növénytermesztés feltétele a hatékony gyomirtás, ami a fejlett mezőgazdaságú körzetekben kivétel nélkül herbicidek használatát feltételezi. A vegyszeres gyomirtás jelenlegi gyakorlata jórészt az ún. pre-emergens alkalmazásokon alapul, vagyis a herbicid kezelést már a gyomok megjelenése előtt elvégzik. Az alkalmazott dózis nagyságát azonban – a várható gyomborítottság pontos ismerete hiányában – csak a prognosztizálható helyzet határozza meg. A feltételezett gyomosodás mértékét még sok tényező befolyásolja, ami miatt ez túlbecsülhető és a szükségesnél nagyobb mennyiségű vegyszer kerülhet a táblákra. A poszt-emergens gyomirtás során alkalmazott herbicid mennyisége viszont már a tényleges gyomfertőzöttséget veszi figyelembe, ami lehetőséget teremt arra, hogy a kezeléseket a programszerűen kijuttatott nagy dózisok helyett csak akkor végezzék és csak olyan mennyiségű herbicid használatával, amit a tényleges helyzet indokol. A poszt-emergens gyomirtás viszont az egyik legnagyobb felkészültséget igénylő növényvédelmi feladat. A jelenleg forgalmazott állomány-kezelő herbicidek-



Farády László

re ugyanis bizonyos esetekben a kultúrnövény is érzékeny lehet. A permetezés sokszor fitotoxikus hatású, csak szűk fenológiai stádiumban és pontosan meghatározott vegyszer adagokkal alkalmazható.

Az AgrEvo laboratóriumaiban kidolgozott glufozinát hatóanyag herbicidekkel szembeni rezisztencián alapuló Liberty Link hibridek az integrált gyomirtás elvének gyakorlati megvalósítását teszik lehetővé. A Liberty Link kidolgozása során a környezetbarát gyomirtószer-kutatás keretében egy közönséges talajbaktériumból nyert aminosavról, a foszfinotricinről kiderült, hogy totális herbicid aktivitással rendelkezik. A kísérletek során bebizonyosodott az is, hogy a molekula rendkívül gyorsan – a permetezés után már néhány órával – hatni kezd és a talajban rövid idő alatt, – a talajvízbe történő bemosódás előtt – olyan természetes vegyületekre bomlik, mint a foszforsav és a széndioxid. A foszfinotricin környezetbarát herbicid-dé történő kifejlesztését különösen indokolta az, hogy a talajmikrobákra, továbbá az ízeltlábú és a gerinces állatokra is tökéletesen ártalmatlan. Az időközben szintetikus előállított hatóanyagot, a glufozinátot Basta, Finale, Ignite és Challenge márkanameveken a világ 60 országában jelenleg is forgalmazzák gyümölcs és szőlő ültevények gyomirtására, valamint burgonya, napraforgó, repce és szója deszikkálására.

A glufozinát aktivitását a glutaminsav családba tartozó aminosavak szintézisének gátlásán keresztül fejti ki. A folyamatban a kulcs-enzim a glutamin-szintetáz, ami az ammóniából és glutaminsavból történő glutamin képződést katalizálja. A herbicid a glutamin-szintetáz aktív helyéhez kötődik, és az enzim működését akadályozza. Ez az ellenállásra képtelen növényekben végzetes hatású. A létfontosságú aminosavak szintézisének gátlása az anyagcsere-folyamatok zavarát okozza, emellett a felgyülemlő elhasználatlan ammónia önmagában is sejtmelegként hat.

A szert azonban a kultúrnövények érzékenysége miatt – minden előnyös tulajdonsága ellenére – sem lehetett álmánykezelés formájában történő gyomirtásra használni. Ehhez először meg kellett találni azt a gént, ami a gyomirtószer-rezisztenciát biztosítja. A kutatók ezt a tulajdonságot abban a szervezetben keresték, amelyben a molekula természetes körülmények között jelen van, következésképp a molekulával szembeni védelmet jelentő mechanizmus is kialakult: az eredeti talajbaktériumban. A *Streptomyces hygroscopicus*-ban megtalált rezisztencia, a pat gén terméke (a foszfinotricin acetil transzferáz – PAT), hatásában rendkívül specifikus: a glufozináthoz kapcsolt acetil csoporttal megátolja, hogy a molekula a glutamin-szintetázhoz kötődhessen. A PAT enzimet tartalmazó rendszerekben tehát glufozinát kezelés mellett is

normális glutamin szintézis és ammónia méregtelenítés folyik.

A génizolálás után meg kellett oldani, hogy a gén beépüljön a növény örökítő anyagába és a növény a beépített gén genetikai információja alapján maga termelje a rezisztenciát eredményező fehérjét. A módszerrel 1987-ben elő is állították az első Liberty Link (LL) kukoricát, amelynek előnyei már a fejlesztés kezdeti stádiumában világossá váltak. A herbicid természetes eredetéből következően környezetbarát gyomirtást tett lehetővé. A széles hatásspektrum miatt gyomirtó hatása tökéletes, a kultúrnövényt viszont nem károsítja. Nyilvánvaló előnyei miatt a fejlesztők arra törekedtek, hogy a Liberty Link rendszert minden jelentősebb szántóföldi növényfajban kialakítsák. Ezért a glufozinát-rezisztens kukoricát hamarosan a hasonlóan átalakított LL repce, cukorrépa, szója, gyapot és rizs is követte.

A Liberty Link rendszer egyszerre jelenti a Liberty herbicidet és az eddig előállított és a jövőben előállítandó Liberty rezisztens növényeket is fajtól függetlenül. A Liberty-ellenállóság azonban nem jelent feltétlenül új fajtákat, sokkal inkább a már meglévő fajták, hibridek külön „szolgáltatását”. A nemesítők célja, ugyanis hogy a géntechnológiai eszközökkel olyan elit transzgenikus vonalat állítsanak elő, ami egy-egy növényfaj keretein belül „univerzális donorként” alkalmazható, vagyis aminek használatával a tulajdonság – már hagyományos nemesítési módszerekkel – elvileg minden fajtában kialakítható. Az Aventis elit transzgenikus vonalakon alapuló fajtapolitikája egyedülálló. A T25 glufozinát-rezisztenciát hordozó elit kukorica vonalat térítésmentesen bocsátja a nemesítők rendelkezésére. A vonalból származó LL hibrideket a jelentősebb kukoricanevelő cégek (Pioneer, KWS, Limagrain, SWS) mára elő is állították.

A cég ezt a stratégiát követi a glufozinát-rezisztens cukorrépa hibridekkel kapcsolatban is. A T120-7 elit transzgenikus vonalból származó KWS LL hibridek vállalati kísérletei tavaly kezdődtek, amit az idén új jelöltek követnek (lásd e szám másik cikkét: *Ígéretesek a Liberty Link cukorrépa fajták*).

SEEDLINK: A HIBRIDIZÁCIÓS RENDSZER

A fejlett növénytermesztés hibridek nélkül elképzelhetetlen. Ezért a világ jelentősebb nemesítő műhelyei intenzíven kutatják a különböző növényfajokban a hibridek előállításának lehetőségeit. Az irányzat fő mozgatója természetesen a heterózis kihasználása. Nem hagyható figyelmen kívül azonban az a tény sem, hogy a hibridekben a nemesítő szellemi terméke automatikus védelmet élvez.

Bizonyított, hogy a heterózis-repcével a szabadelvírág-

zású fajtákhoz képest 40–70%-os terméstöbblet is elérhető. Ennek ellenére Magyarországon a minősített repce hibridek száma elenyésző, de a választék a tradicionálisan repce-termesztő országokban sem nagyobb lényegesen. A hibrid repce nemesítésének egyik nagy gátja a faj hímnős virágszerkezete. Az anyavonalak kasztrálása ugyanis a portokok mechanikus eltávolításával megoldhatatlan, ezért a vetőmag előállítás csak hímszteril rendszerek használatával valósítható meg.

A repcében eddig felismert citoplazmás hímszterilitás viszont rendkívül instabil, nagyon érzékeny a hőmérsékleti változásokra, továbbá a fertilitás visszaállítása során – a resztórer vonalak hatására – a hibridek glükozinolat tartalma a kritikus érték (22–23 μM) fölé emelkedik. Így ezek a CMS repce vonalak – az anyai úton történő öröklődésnek köszönhető könnyű szelektálhatóság ellenére – sem alkalmasak valódi hibridek előállítására.

Az Aventis genti (Belgium) székhelyű Plant Genetic System (PGS) intézetében a géntechnológia eszközeivel kifejlesztett Seedlink hibridizációs rendszer jelentős előrelépést tett lehetővé. A rendszer három transzgen használatán alapul. A stabil, éghajlati hatásoktól és genotípustól függetlenül megnyilvánuló génikus hímszterilitást a barnáz, a tökéletes feloldást pedig a barstar gének biztosítják. Mindkét gént a *Bacillus amyloliquefaciens* talajbaktériumból izolálták. A barnáz génről készülő fehérje funkciója a ribonukleinsav bontás: RN-áz enzim. A gén egy anthera specifikus promóter szabályozása alatt áll, működése a portokok tapetum sejtjeire korlátozódik. A repcevirágzat differenciálódása során a normális pollenképződésben szerepet játszó RNS-ek degradációja következtében üres portokok képződnek. A resztórer barstar gén ugyancsak – a már ismert – anthera specifikus promóter által irányított. A géntermék a barnáz-ról szintetizálódó RN-áz inhibitora. Amennyiben a két gén a növényben egyidejűleg nyilvánul meg, – mint ahogy az az F1 hibridekben történik – a barstar géntermék gátló hatása miatt a fertilitás helyreáll.

A Seedlink hibridizációs rendszer harmadik eleme – a Liberty Link növényekben glufozinát rezisztenciát eredményező gén- a hímszteril vonalak fenntartása során jut szerephez. Mind a barnáz-, mind a barstar-transzformáció során az elit transzformáns vonalak kiválogatásában fontos kritérium a kiinduló vonallal való fenotípusos azonoság, ami egyben azt jelenti, hogy a hímszteril és hímfertil egyedek morfológiájuk alapján nem különböztethetők meg. A barnáz által kódolt hímszterilitás kromoszómális génekhez kötődik, öröklődése a mendeli szabályokat követi. Vagyis a hímszteril és fenntartó vonalak keresztezésekor a hímszterilitás az utódok 50%-ában random jelentke-

zik. Szelekciójukhoz egy jelző bélyeg szükséges. A Seedlink rendszerben ezt a markert a pat gén biztosítja. A pat és barnáz gének összekapcsolásával a glufozinát rezisztenciát mutató növények egyben hímszterilek is, így a jelleg egyszeri szántóföldi Liberty permetezéssel könnyen szelektálható. A teljesség kedvéért jegyezzük meg, hogy a rendszerben a pat gént a feloldó vonalak is tartalmazzák, ami az F1 hibridek tökéletes Liberty toleranciáját jelenti, vagyis minden Seedlink hibrid alkalmas az Aventis Liberty herbicidjével való állomány gyomirtásra.

A barnáz-pat, illetve a barstar-pat génkonstrukciókkal elvégzett több ezer transzformációból kiválasztott elit hímszteril és feloldó vonalak: az MS8 (hímszteril) és az RF3 (feloldó). Az Aventis asteni repcenemesítő központjában a fenti transzformánsokból évente sok ezer vonalat és próba-hibridet állítanak elő. A nemzetközi eredmények alapján e hibridek fölénye a Lembke hibridizációs rendszerből származó hibridekhez képest is 15–20%. Magyarországon jelenleg négy MS8RF3 eredetű, bejegyzett márkanévvel InVigor hibrid előregisztrációs kísérlete folyik. A hivatalos OMMI kísérletek az idén augusztusban kezdődnek. A három éves fajtaminősítéssel számolva az Aventis InVigor repcehibridjei 2003–2004-ben az állami fajtajegyzékre kerülve bizonyítják majd nyitó mondatukat: vetőmagban is „Otthon a jövőben”.

Dr. Jekkel Zsolt *biotechnológiai igazgató*
Farády László *marketing igazgató*
Aventis CropScience Kft.

Ha rendszeresen hirdet szaklapunkban, nemcsak cégét, termékeit reklámozza, ismertségét növeli, hanem hozzájárul a gazdasági kommunikáció; a szakmai tájékoztatás, tájékozódás, információáramoltatás színvonalának kívánt és szükséges emeléséhez, s szaklapunkat is támogatja.

VETMA Kft.



*a MAG Kutatás–Termesztés–Kereskedelem
Szerkesztősége*

ROUNDUP READY rendszerek



Az elsőgenerációs géntechnológiával nemesített kultúrnövények közül jelenleg az egyes gyomirtószerekkel szembeni toleranciát hordozók terjedtek el a legnagyobb mértékben. Elsősorban az amerikai kontinensen a glifozáttal és glufozinát-ammóniummal szembeni ellenállóképesség génjét hordozó növények termesztése a leggyakoribb. A glifozát-toleráns növények ROUNDUP READY márkanevet kaptuk, utalva arra, hogy a módosított génkészletű növény az egyébként totális hatású glifozát hatóanyagú ROUNDUP-ot károsodás nélkül elviseli. Elsőként a nagyobb területen termesztett növények, mint a szója, repce, gyapot és kukorica ROUNDUP READY változatai jelentek meg a köztermesztésben. A népszerűsége mi sem jellemzőbb, mint az a tény, hogy a ROUNDUP READY szója három év alatt a vetésterület több mint felét foglalta el. A gyors elterjedést elősegítette a szójatermesztés művelésmódja is, mivel a terület több mint 40 százalékán direkt vetéssel, vagy más redukált talajművelési körülmények között termesztik. A konzerváló talajművelés mind Észak, mind Dél-Amerikában elterjedt (1. táblázat).

1. táblázat

A kímélő talajművelés elterjedtsége a termőterület százalékában

	USA	Brazília
Szója	42	87
Kukorica	27	40
Gyapot	29	90

Redukált talajművelésben a talajt takaró szármaradványok miatt megnő az állományban alkalmazott gyomirtószerek, mint a ROUNDUP jelentősége, mivel a talajherbicidek nem nyújtanak megfelelő hatást. A ROUNDUP READY rendszer gyors elterjedése más előnyökkel is magyarázható.

- Felülmúlhatlan gyomirtóhatás minden szántóföldi gyom ellen
- Rugalmas időzítés. A gyomok megjelenéséhez igazítható a kezelés
- Kítűnő szelektivitás. A toleranciának köszönhetően a növénykárosodás veszélye minimális.
- Egyszerű alkalmazhatóság.
- Kedvező környezeti hatás és toxikológiai tulajdonságok.

Magyarországon a ROUNDUP READY kukorica és cukorrépa engedélyeztetése van folyamatban. A szigorú követelményeknek köszönhetően a gyakorlati bevezetésre még 2–3 évet várni kell.

1. KUKORICA

Magyarországon még mindig a kukorica az egyik legfontosabb szántóföldi növény, és valószínűleg az is marad. Fontosságának megfelelően termesztési technológiája, növényvédelme és azon belül gyomirtása jól kidolgozott. Ennek ellenére a gyomosodás még mindig okozhat nehézségeket, hiszen majd minden jelenlegi gyomirtási technológiának van

gyenge pontja. A kukoricában a gyomosodás az egyik leginkább termés-csökkentő tényező, átlagos időjárási körülmények között, ezért a szakemberek a gyomirtásban rejlő bizonytalansági tényezők minimumra csökkentésére törekcsenek. A ROUNDUP READY technológia nagy mértékben növelné a termesztés biztonságát.

GYAKORLATI TAPASZTALATOK MAGYARORSZÁGON

A kezelések összeállításakor többféle alkalmazásmód lett figyelembe véve:

1. Egyszeri ROUNDUP kijuttatás több dózisban a kukorica 4–5 leveles korában.
2. Osztott ROUNDUP kezelés a kukorica 2–3 és 6–7 leveles korában.
3. Preemergens kezelés GUARDIAN EC-vel, kiegészítve ROUNDUP-pal a kukorica 4–5 leveles korában.
4. ROUNDUP kombinációban HARNESS-szel a kukorica 4–5 leveles korában kijuttatva.

Minden kezelés kítűnő kezdeti hatást nyújtott a kísérleti területek minden gyomnövénye ellen. A csapadékos időjárás kedvezett egyes gyomok újbóli kelésének, ezért enyhe utógyomosodás volt megfigyelhető az egyszer kezelt parcellákban, míg az osztottan kezelt, vagy az acetoklórral kiegészített parcellák gyommentesek maradtak.

Osztott kezelésben az egyik leghatékonyabb engedélyezett kombinációval, a rimszulfuron + dikambával összehasonlítva, a ROUNDUP azonos kiváló hatást adott a magról kelő kétszikű gyomok ellen, míg az évelő kétszikűek és a magrólkelő egyszikűek ellen felülmúlta annak a hatását.

Fitotoxikus hatást egyik kezelés sem okozott.

ALAPTALAN FENNTARTÁSOK

Az egyik leggyakrabban hangoztatott ellenérv a biotechnológiával szemben a transzgén „kiszabadulása” a természetbe. Ettől a kukorica esetében nem kell tartani, mivel Európában nincsenek vadon előforduló rokon fajtái. Attól sem kell tartani, hogy humánegészségügyi, vagy takarmányozási problémák merülnek fel, mivel a ROUNDUP READY kukorica antibiotikum rezisztens jelzőgént nem tartalmaz. A kukoricába beillesztett gén kódolta fehérje gyorsan emészthető, nem hasonlatos toxinokhoz, vagy allergénekhez.

ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgálatok szerint a ROUNDUP READY kukorica nagyon hatékony, egyszerűen kivitelezhető gyomirtási technológia alkalmazására fog lehetőséget nyújtani. A genetikai módosítás nem változtatta meg a kukorica környezeti, humánegészségügyi és takarmányozási értékét, biztonságát.

2. CUKORRÉPA

Magyarországon a cukorrépa-termesztés egyre kisebb területen folyik, azonban ennek ellenére még mindig az egyik legfontosabb bevételi forrásnak számít sok növénytermesztő számára. A cukorrépa növényvédelmi problémákra rendkívül érzékeny szántóföldi kultúra. Különösen a gyomosodás és annak kezelése lehet meghatározó a terméseredményre és a cukortartalomra nézve.

A növény fejlődése kezdetén a legérzékenyebb a gyomosodásra, de a gyomirtószerekre is, így rendszerint nagy odafigyelést és szakértelmet igényel a megfelelő szerekkel, kellő időben végzett gyomirtás. Mivel az engedélyezett készítmények nem alkalmasak minden gyom-probléma megoldására, gyakran kapálással kell a hiányosságokat pótolni. A cukorrépa gyomirtásában ugrásszerű előrehaladást hozhat a ROUNDUP READY cukorrépa bevezetése.

MAGYARORSZÁGI TAPASZTALATOK

A kísérletekben a ROUNDUP kezelések 2–3 menetben történtek a cukorrépa szik-2, 4–6 és 8–10 vagy szik-2 és 8–10 leveles korában. A kezelések mindegyike kiváló hatást nyújtott. A különféle dózisvariációk között lényeges különbségek nem voltak. Fitotoxikus hatást még a 12 l/ha dózis sem okozott.

ALAPTALAN FÉLELEM

A ROUNDUP READY cukorrépa minden tekintetben biztonságosnak bizonyult.

1. A természettel nem kerül genetikai kölcsönhatásba: Gén átvitel pollen útján lehetséges. A cukorrépa csak más Beta nemzetségbe tartozó fajokkal (Beta maritima, Beta macrocarpa, Beta atriplicifolia) képes összeporzásra. Magyarországon vadon nem fordulnak elő Beta fajok. A Magyarországon gyakori Cheno-

podium és Atriplex nemzetségbe tartozó fajokkal a cukorrépa összeporzásra nem képes.

2. A beillesztett gének által kódolt fehérjék könnyen emészthetőnek bizonyultak, és nem mutattak hasonlóságot ismert toxinokhoz, allergénekhez.
3. A ROUNDUP READY cukorrépa antibiotikum rezisztencia jelzőgént nem tartalmaz.

ÖSSZEFOGLALÁS

- A ROUNDUP READY cukorrépa toleránsnak bizonyult a szükséges ROUNDUP dózis többszörösével szemben.
- A kitűnő szelektivitásnak köszönhetően a ROUNDUP READY cukorrépa gyökér- és cukortermés többletet produkál a hagyományos szerekkel kezelt répával összehasonlítva.
- A ROUNDUP kitűnő gyomirtóhatást ad a cukorrépában előforduló egyéves és évelő gyomokkal szemben.
- Maximum 6 l/ha ROUNDUP-ra lesz szükség az üzemileg kielégítő hatás eléréséhez.
- A ROUNDUP READY cukorrépa semmilyen veszélyt nem jelent a környezetre nézve.
- A ROUNDUP READY cukorrépa, vagy a belőle készült cukor allergén vagy toxikus anyagokat nem tartalmaz.

Czépó Mihály
fejlesztési menedzser
MONSANTO

FELHÍVÁS!
FELHÍVÁS!
FELHÍVÁS!
FELHÍVÁS!
FELHÍVÁS!
FELHÍVÁS!

Tisztelt Partnereink!

Felhívjuk szíves figyelmüket, hogy a 73. Országos Mezőgazdasági, Élelmiszeripari Kiállítás és Vásár alkalmából a MAG Kutatás–Termesztés–Kereskedelem célszámot kíván megjelentetni.

Az OMÉK 2000 agrárkiállításon terjesztett kiadványunk bemutatja a magyar növénytermesztés, növénytermesztés képviselőit, cégeit, intézményeit, a gazdálkodókat. A kiadványban való szereplésről felvilágosítás és további információ: MAG Kutatás–Termesztés–Kereskedelem Szerkesztősége:

1077 Budapest, Rottenbiller u. 33.
Telefon: 462-5088 Fax: 462-5080
Mobil: 06 30 221-7990

Ígéretesek a Liberty Link cukorrépa fajták!



A genetikailag módosított növények termesztéséről, azok felhasználásáról napjainkban megoszlanak a vélemények.

Az ellenzők tábora idegenkedik a genetikailag módosított szervezetek termelésétől, termesztésétől – legyen az állati vagy növényi szervezet

–, azok felhasználásától, fogyasztásától, mert úgy gondolják, hogy végső soron a fogyasztói lánc csúcán álló ember szervezete károsodhat ettől.

A genetikailag módosított szervezetek termesztése mellett kiálló tábora viszont megpróbálja a kételkedő elhíttetni, hogy a beavatkozás során csak egy pár gén kerül módosításra, ami nem eredményezi a módosított szervezet teljes átalakítását, itt csak egy-egy tulajdonság tudatos, célirányos megváltoztatásáról van szó. Ezekkel a beavat-

A KWS nemesítőház az Aventis céggel közösen a piacra hozta a Liberty Link elnevezésű genetikailag módosított herbicid-rezisztens cukorrépa fajtát.

Magyarországon a genetikailag módosított szervezetekkel foglalkozó törvény értelmében 1999-től a genetikailag módosított szervezetek tulajdonosai első évben saját előkísérletbe állíthatják ezen fajtákat, aminek valóságát az OMMI ellenőrzi. Amennyiben a kísérletbe állított fajták bizonyították eredményességüket, a második évtől hivatalos állami kísérletbe állíthatók.

A KWS és az Aventis 1999-ben két helyen állította be saját kísérletét a Liberty Link herbicidtoleráns cukorrépa fajtával. A vetés az engedélyezés késése miatt nagyon elhúzódott, csak június első hetében kerültek földbe a magok, a betakarítást viszont november végéig sikerült kitolni. Így egy későn indult, de mintegy 160 napos vegetációt sikerült elérni. A vegyszeres kezeléseket mindkét helyen időben elvégezték.

A kísérlet eredményeit a táblázat mutatja be:

	Termés Nyíregyháza	t/ha Debrecen	Digestio Nyíregyháza	% Debrecen	Cukorhozam Nyíregyháza	T/ha Debrecen
Kontrol	33,6	39,6	15,7	16,76	5,63	6,16
Liberty 1,5l/ha	32,5	44,6	16,8	16,48	5,35	7,12
Liberty 2,0l/ha	33,7	45,4	15,87	17,04	5,74	7,21
Liberty 3,0l/ha	32,4	45,4	15,96	16,73	5,42	7,25

kozásokkal a szervezetnek csak egy-egy tulajdonsága változik meg, például ellenálló lesz egy betegséggel vagy egy gyomirtószerral szemben stb.

A világ számos országában már túl vannak a genetikailag módosított növények problémájának megvitatásán, így évek óta termesztnek és fogyasztanak genetikailag módosított növényeket. Ilyen ország többek között az Amerikai Egyesült Államok, ahol például a szójatermés mintegy 60%-a származik genetikailag módosított növényekből. Ebből a termékből Magyarország is évek óta importál fehérjészükségeinek pótlására.

Európa országai kissé merevebben kezelték ezeket a kérdéseket, de napjainkra ezen növények hivatalos állami kísérletbe állítása, egyes helyeken a köztermesztésbe való bevonása már engedélyezett.

A cukorrépa nemesítésben is már régóta keresik a genetikai módosítás lehetőségeit, amelynek alkalmazásával a termesztés biztonságosabbá és olcsóbbá tehető. Az első eredményeket a herbicid-tolerancia területén érték el.

A genetikailag módosított Liberty Link herbicidtoleráns – KWS 9193 H – cukorrépa fajtajelölt az 1999-es évben a kísérleteket összegezve, mindkét helyen jól szerepelt. A késői vetés ellenére termésben Nyíregyházán valamivel az országos átlag alatt, Debrecenben az országos átlagon teljesített. Cukortartalma viszont mindkét helyen, különösen Debrecenben lényegesen meghaladta az országos átlagot. Cukorhozama megegyezik a Magyarországon termesztett genetikailag nem módosított cukorrépa fajták cukorhozamával.

Az első kísérleti év eredményeiből messzemenő következtetést levonni nagy bátorság lenne, nem is lehetséges. Annyit viszont nyugodt lelkiismerettel kijelenthetünk, hogy ígéretesek a genetikailag módosított herbicid-rezisztens cukorrépa fajták.

Dr. Angeli András

KWS SAAT AG képviselő

1162 Budapest, Csömöri u. 200.

Tel./Fax: 405 03 86

Emlékezés Jánossy Andorra

Május 4-én (és 5-én) Jánossy Andor akadémikus halálának 25. évfordulóján tanítványai, tisztelői, családtagjai, s mai, az általa művelt szakterületeken tevékenykedő utódai jelenlétében és részvételével két napos tudományos szimpóziumot rendeztek a Mezőgazdasági Múzeumban, majd emléktáblát avattak tiszteletére Tápíószelén a Jánossy Andor által alapított Agrobotanikai Intézetben. A korszakos jelentőségű életművet bemutató tudományos rendezvényen „Az agrobiodiverzitás megőrzése és hasznosítása” cím alatt előadások sora foglalkozott a



szakterület hazai és nemzetközi helyzetével. A genetikai sokféleség jelentősége, megőrzésének fontossága Jánossy Andor akadémikus felismerése, munkássága nyomán napjainkban kerülhet méltó helyre.

A növénynemesítésben, kutatásban és oktatásban egyaránt kimagaslót alkotó Jánossy Andor tevékenységével olyan szakmai alapot teremtett, amelyre biztonsággal építhet az utókor. A fajtakísérletezés és növényfajta minősítés kérdéseit metodikai és szabályozási oldalról is megközelítő Jánossy az elsők között hívta fel a figyelmet a tájfajták értékeire, s a tápíószelén Agrobotanikai Intézet megalapításával, működtetésével – maga választotta munkatársaival – azonnal hozzá is látott a tájfajták begyűjtéséhez, felkutatásához – ezáltal megmentéséhez – megérezve a veszélyt, amely a nagyüzemi gazdálkodás terjedésével a génforrást alkotó növényekre várt, s ami lényegében azóta be is következett, s ma is jelen van.

E gazdag, munkás életút, amellyel, hogy a hazai génforrás-védelem alapjának megteremtését eredményezte,

kiterjedt a nemzetközi szakmai kapcsolatok széleskörű ápolására, folyamatos fejlesztésére, szaklapok (Agrobotanika), magkatalógus (Index Seminum) kiadására, szakkönyvek egész sorának – társszerzők bevonásával – megjelentetésére, közöttük az első, hazai és nemzetközi viszonylatban úttörő munkát jelentő Biometria Értelmező Szótár szerkesztésére is.

Az 1992-es ENSZ Környezetvédelmi Világkonferencián elfogadott Biodiverzitás Egyezmény fényesen igazolta, megerősítette Jánossy Andor nagyszerű, korát megelőző meglátását,

s ennek egyik következményeként az általa alapított Agrobotanikai Intézet ma, mint önálló, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium felügyeletével működő intézmény felelős a magyar kulturnövény génforrás-védelemért, a teljes hazai génmegőrzési tevékenység koordinálásáért.

Jánossy Andor és egykori kiváló munkatársai emléke előtt az utódok, a mai szakemberek 47 előadással, 29 poszteren megjelenített témakörrel tisztelegtek. A negyedszázaddal ezelőtt elhunyt kiváló tudományszervező, alkotó, kutató és a munkatársai, kollegái által szeretve tisztelt nagyszerű ember, példakép Jánossy Andor magvetése – ma már elmondhatjuk – nem hullott terméketlen talajra. Emlékének ápolása, munkásságának a korszerű követelményeknek megfelelő folytatása megtisztelő kötelezettsége, feladata tanítványainak, s a feltörekvő, új szakmai nemzedéknek is.

O.I.

JELENTKEZÉSI LAP

A MAG Kutatás–Termesztés–Kereskedelem c. szaklap ezévi augusztusi OMÉK 2000 célszámában hirdetni kívánunk:

Név: Cím:

- | | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|-----|---------------|--------------------------|--------|-----|----------------|
| <input type="checkbox"/> | fekete-fehér | 1/1 | 75 e Ft + ÁFA | <input type="checkbox"/> | színes | 1/1 | 100 e Ft + ÁFA |
| <input type="checkbox"/> | fekete-fehér | 1/2 | 50 e Ft + ÁFA | <input type="checkbox"/> | színes | 1/2 | 75 e Ft + ÁFA |

.....
cégszerű aláírás

VETMA Marketingkommunikációs Kht. ■ 1077 Budapest, Rottenbiller u. 33. ■ Mobil: 06 30 221-7990

MAG Aranytoll 2000

Szakilapunk, a Mag Kutatás, Termesztés, Kereskedelem és a lapunkat kiadó VETMA Kht. el először 1996-ban írta ki a szép magyar szaknyelv ápolása érdekében a MAG Aranytoll pályázatát. A MAG Aranytoll pályázat célja, hogy a szakalapunkban megjelenő szakmai publikációkban a szabatos, világos, szép magyar nyelv nemcsak hogy ne sorvadjon el, hanem méginkább teret nyerjen, megbecsülése, hitele növekedjék.

A magyar agrárszaksajtóban példa nélkül álló kezdeményezés ünnepe volt az idei, negyedik alkalommal megrendezett MAG Aranytoll díjátadás (ez évben másodszer találkoztak a díjátadók és a nyertesek, mert a MAG Aranytoll '99. díjakat már idén, az év elején Harkányban adtuk át), amely két helyszínen, Szegeden és Martonvásáron – többszáz főnyi szakértő közönség előtt – egy-egy országos kalászos fajtabemutató alkalmával történt. A mostani nyertesek sorrendben a nyolcadik, kilencedik és tizedik számú MAG Aranytoll tulajdonosai. Dr. Láng László, Dr. Lelley János és Dr. Matuz János szerzőinknél méltó helyre került ez a szép szakmai, első-sorban erkölcsi elismerést jelentő pályadíj. A szerzők mindhárman kiváló búzanemesítők, Lelley János professzor úr személyében pedig nemcsak a még ma is kiváló, köztermesztésben lévő Tiszatáj búzafajta nemesítőjét, hanem a magyar növénynemesítők doyenjét is köszönthetjük erőben, egészségben. A díjazottaknak szívből gratulálunk, s Széchenyi szavaival köszöntjük őket:

„Ki honi nyelvünk mellett van, nemzetünk életét hordja szívében.” Úgy gondoljuk, nem erőltetett gondolatársítással, hogy aki hivatása, alkotómunkája révén honi növénynemesítésünk mellett is van, arra kétszerezsen érvényesek e szavak. A Tisztelt Olvasókat, lapunk leendő és volt szerzőit ez alkalomból is arra kérjük, hogy személyes figyelmükkel, s a pályázaton való ismételt részvételükkel tüntessék ki lapunkat. Erősítsék e törekvésünket azzal a belső hittel, hogy írásaikkal még sok örömet szerezhetnek a MAG Kutatás, Termesztés, Kereskedelem egyre bővülő olvasótáborának. Külön köszönettel tartozunk a Vetőmag 95 Kft-nek, amely a díjak szponzorálásával lehetővé tette, hogy az idei díjátadási ünnepség a nyertesek tiszteletére létrejöhetett. Ugyanígy köszönet illeti meg az országos kalászos fajtabemutatók házigazdáit, a szegedi Gabonakutató Közhasznú Társaságot és az MTA martonvásári Mezőgazdasági Kutatóintézetét. Rendezvényeiken egy-egy alkalommal öt-hatszáz főnyi gazdálkodó, szakember jelenlétében zajlott le a MAG Aranytoll díjátadás.



Prof. Lelley János, a magyar növénynemesítők doyenje Dr. Szemők András ügyvezetőtől (Vetőmag 95 Kft.) átveszi a Mag Aranytollat



Dr. Matuz János búzanemesítőt, a MAG Aranytoll 2000 nyertesét Dr. Magassy Dániel FB elnök (VETMA Kht.) köszönti



Dr. Láng László búzanemesítőnek a MAG Aranytollat és oklevelet főszerkesztőnk, Dr. Oláh István adja át.

Tízéves a Magyar Növénynevelők Egyesülete

Négy hazai intézmény,

- a Gabonatermesztési Kutató Intézet, Szeged,
- az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár,
- a Vetőmagtermelő és Értékesítő Vállalat, Budapest, és
- a Zöldégetermesztési Kutató Intézet, Kecskemét kezdeményezésére 1989. április 7-én megalakult a Magyar Növénynevelők Egyesülete.

A megalakulást közel egyéves szervezőmunka előzte meg. Tanulmányoztuk elődeink tevékenységét, hiszen már az 1920-as évek elején, Legány Ödön kezdeményezésére megalakult a Magyar Növénynevelők Országos Egyesülete, amelynek ő lett az ügyvezető igazgatója, majd társelnöke egészen megszűnéséig. Tanulmányoztuk a Német Növénynevelők Egyesületének az alapszabályát, konzultáltunk az angol, a francia, a holland növénynevelők képviselőivel és így dolgoztuk ki a Magyar Növénynevelők Egyesületének az alapszabályát.

Az alakuló közgyűlés az Egyesület célkitűzéseit az alábbiakban határozta meg:

I. Az Egyesület célkitűzései és azok megvalósításának módja:

1.) Az Egyesület célja:

- a. A magyar nevelők, a vetőmag- és szaporítóanyag-termesztők, a feldolgozók és a forgalmazók, valamint a felhasználók érdekeinek egyeztetése és védelme.
- b. Az új fajták szabad versenyének elősegítése, a legjobbak termesztésének támogatása, függetlenül annak származási helyétől. Ennek érdekében objektív, a termelő és a piac igényeit egyformán figyelembe vevő fajtapropaganda elősegítése.
- c. A nevelési kutatás fejlesztésének – finanszírozásának és szervezésének – figyelemmel kísérése, javaslatok előterjesztése.
- d. Közreműködés a nevelést, fajtafenntartást, vetőmag-szaporítást és forgalmazást szabályozó jogszabályok előkészítésében és azok betartásának ellenőrzésében, fajták szabadalmi jogvédelmének elősegítése bel- és külföldön. A magyar növénynevelők jogait és anyagi érdekeit realizáló eljárások kidolgozása és előterjesztése.
- e. A hazai és a nemzetközi információáramlás elősegítése a tudomány legújabb eredményeinek alkalmazása céljából, különös tekintettel a komputerezés, a nevelés módszereinek a fejlesztése, a kiindulási anyagok összegyűjtésére és cseréjére.
- f. Együttműködés az ASSINSEL (a Növénynevelők és

a Nevelített Növényfajták Nemzetközi Jogvédelmi Szervezete), az UPOV (Új Növényfajták Védelmének Nemzetközi Szövetsége), a FIS (A Vetőmagkereskedők Nemzetközi Szövetsége) és a Magyar Vetőmagkereskedelmi Társasággal a hazai növénynevelés, honosítás és a vetőmagtermesztés fejlesztése és eredményeinek realizálása érdekében.

2.) Az Egyesület célkitűzéseit javaslatok kidolgozásával, véleményező és információs tevékenységgel, pályázatok kifizetésével, előadások tartásával, kiadványok megjelenítésével, munkabizottságokban való részvétellel, továbbá a tagok részére jogi tanácsadás és képviselőbiztosításával kívánja elérni.

Azóta több mint tíz év telt el. A célkitűzéseinket jórészt megvalósítottuk, de új feladatokkal is szembetaláltuk magunkat, amelyeket meg kellett oldani.

Legelőször is meg kellett alapozni anyagilag is Egyesületünk működését. Ezért már 1990. március 11-én hat alapítóval létrehoztuk a Magyar Növénynevelők Alapítványát, amelyet a Fővárosi Bíróság 1990. április 9-én hozott 8.Pk.61.998/1. sz. végzésével nyilvántartásba vett.

Az alapító okiratunkat módosítani kellett az 1997. évi CLVI. törvény alapján és azt a Fővárosi Bíróság az 1999. 12. Pk. 61.998/8. Végzésével közhasznú szervezetté nyilvánította.

Már 1990-ben kezdeményeztük a Vetőmag Terméktanács megalakítását. Részt vettünk az alapszabály kidolgozásában és amikor az arra vonatkozó törvény 1993. márciusában megjelent, azaz azonnal létrejöhett. Arra törekedtünk, hogy a növénynevelők jelen legyenek minden szakbizottságban, valamint kellő számmal az elnökségben, hogy érdekeiket megfelelően tudják képviselni.

Új feladatként vállaltuk a „Magyar Növénynevelés 1992” c. kiadvány elkészítését, amely iránt nagy érdeklődés nyilvánult meg, úgyhogy háromszor kellett még sokszoroztatni, hogy minden kompetens helyre eljusson.

Elkészítettük a magyar növénynevelők „Etikai Kódexét”, amelyet széleskörűen megvitattunk és a közgyűlésen egy ellenszavazattal elfogadtunk.

Megalakulásunk óta minden évben megszerveztük az MTA Növénynevelési Bizottságával a „Növénynevelők Vándorgyűlését”. Ennek eredeti célja lehetőséget teremteni a nevelőknek a találkozásra, a véleménycserére, lehetőleg a szántóföldön, ahol a házigazdák bemutatják a tevékenységüket, a résztvevők pedig új ismeretekhez jutnak. A Vándorgyűlést, amikor lehet, összeegyeztetjük valamely intézet vagy kutatóhely évfordulójával, hogy ezt

ünnepelesebbé tegyük. A millenniumi 2000. évben hasonló megfontolásból Bánkúton szervezzük meg Baross László működésének színhelyén, a GKI Kutató Kht. és a Megyesegyházi Önkormányzat szervezésében, összekötve azt a „Dinnyefesztivál”-lal augusztus 4-én.

Az első Növénynemesítő Vándorgyűlést 1914-ben szervezték meg elődeink Mosonmagyaróváron. Azóta hosszabb-rövidebb megszakításokkal működik. A Vándorgyűlést a kutatóhelyek hívják meg, amikor azt aktuálisnak tartják.

Megalakulásunk óta folyamatosan küzdünk a magyar növénynemesítés eredményeinek az elismertetéséért, a növényfajták oltalmáért és a nemesítők szerzői jogainak biztosításáért. Ez a küzdelem azonban már az Egyesület megalakulása előtt kezdődött, az után, hogy megszületett a találmányok szabadalmi oltalmáról szóló 1969. évi II. törvény, amely kiterjedt a növény- és állatfajták szabadalmi oltalmára és a növénynemesítők szerzői (feltalálói) jogaira is. Ezt a rendeletet azonban ekkor nem engedték alkalmazni bizonyos hatalmi tényezők nyomására. Amikor a növénynemesítők tiltakozó hangja felerősödött, a 24/1984-es rendelettel bevezették a fajtahasználati díjat, ami először jelentett valami bevételt a fajtát nemesítő és fenntartó intézetnek és lehetővé tették fajtajutalék képzését az eredményesen dolgozó nemesítők számára. Ennek mértékét azonban törvényileg korlátozták, ezért nem volt piacikonform.

A rendszerváltás után, amikor Egyesületünk megalakult, azonnal megkezdtük a harcot a növényfajták törvényes szabadalmi oltalmazásának engedélyezéséért. Először ezt, mint eljárást eltűrték, majd az 1995. évi XXXIII. törvényben rendezték, így a növényfajták szabadalmaztathatók, azután licenccij jár, amit a fajtajogosult kap meg egyezés szerint és a nemesítőt megilleti a találmányi díj. Erre vonatkozóan a munkáltató, mint fajtajogosult törvényesen kötelezve van a találmányi díjazási szerződés megkötésére és a nemesítő, mint feltaláló honorálására. Az állami vagy állami tulajdonban lévő intézetekben a fajta szolgálati találmánynak minősül és annak minden joga az örökösre száll.

Sajnálattal kell megállapítani, hogy jelentősen gyengítette a magyar növénynemesítés és magyar növénynemesítők helyzetét az 1996. évi CXXXI. törvény és az annak végrehajtására kiadott „A földművelésügyi miniszter 88/1997.(XI.28.) FM rendelete a növényfajták állami minősítéséről” szóló végrehajtási utasítás. Azzal, hogy bevezették a kötelező DUS vizsgálatot, közeledtünk az EU-hoz, de azzal, hogy a gazdasági értékvizsgálatot a fajták szűk csoportjára korlátozták, szabad utat engedtek a külföldi fajták agresszív térhódításának. A fajtavizsgálati díjak felemelésével pedig újabb csapást mértek különösen az

amúgy is szerény körülmények között dolgozó hazai kutatóhelyekre.

Az új bejelentő ív bevezetésével és annak alkalmazásával gyakorlatilag megfosztották a magyar növénynemesítőt még az 1995. évi XXXIII. törvényben biztosított szolgálati szabadalom által nyújtott jogaitól is. Ez utóbbinak a bíróság előtt érvényt szerezhet, aminek megnyerésére precedens is született, de milyen jó lenne azt elkerülni.

Sajnálattal kell konstatálni, hogy a rendszerváltás kapcsán megjelentek olyan erők is, amelyek saját személyes érdekeik érvényesítése érdekében dolgozni kezdtek a magyar növénynemesítés ellen. Ez először az 1996. évi CXXXI. törvény előkészítésekor nyilvánult meg. Akkor még parlamenti törvénymódosítással el tudtuk érni, hogy a nemesítők érdekei ne szenvedjenek csorbát. Az annak végrehajtására kiadott 88/1997. évi FM rendeletben azonban fumiálták a magyar nemesítők érdekeit.

Ennek eredménye, hogy a nemesítők érdekei csorbultak, amit korábban évtizedek alatt elértek, azt akkor a miniszter egy tollvonással megszüntette. Gondoljunk a fajta-bejelentésre, illetve azok egyetértési jogára. Az ellenérőknek tulajdonítható az is, hogy amíg a Fajtaminősítési Tanácsban ott vannak a külföldi fajták képviselői, a magyar nemesítés képviselője nem lehet ott. A magyar növénynemesítők ezekből még nem vonták le a szükséges következtetést és engedik, hogy ellenük dolgozhassanak.

A szabadalmi és a fajtahasználati díjra vonatkozó törvény megjelenése csak az első része volta folyamatnak. Nehezebb volt ezt elfogadtatni a hazai szakmai közvéleménnyel, benne a vetőmagot vásárló termelővel. Nehéz volt megszervezni a begyűjtését, ami évekig tartott. Szerencsére a fajtahasználati díj begyűjtésében segítségünkre sietett a Vetőmagtermelő és Értékesítő Vállalat akkori vezérigazgatója, aki lehetővé vagy inkább kötelezővé tette területi központjainak a közreműködést. Csatlakozott ehhez az ÁGKER Kft. is, amely jelentős mennyiségű vetőmagot exportált.

Amikor a Vállalat és az ÁGKER Kft. megszűnt, a fajtajogosultak arra kényszerültek, hogy átvegyék azok szerepét és maguk gyűjtsék be a licenc- és fajtahasználati díjat. Ezt a két kezdeményező intézet (GKI Szeged és MGKI Martonvásár) kft-k megalakításával szinte példásan megszervezte a szántóföldi növények esetében. Példájukat mások is követték, de még ma sem él minden fajtajogosult a szabadalmi oltalom lehetőségével és az őt törvényesen megillető licenccij előnyeivel.

(FOLYTATJUK!)

Dr. Balla László
az MNE elnöke

A GAZDÁK biztosítása a Hungária Biztosító Rt. GAZDA biztosítása!



A Hungária Biztosító Rt. az Allianz Csoport tagja, amely a világ legnagyobb és legtokeerősebb biztosító társasága, Magyarország piacvezető biztosítója. A mezőgazdasági biztosítások vonatkozásában a mezőgazdasági termelők, vállalatok, vállalkozók és kistermelők növény, állat, valamint tárgyi- és forgóeszközeinek kockázataira nyújt fedezetet.

A mezőgazdasági vállalkozók a következő biztosításokat köthetik meg:

1. GAZDA JÉGBIZTOSÍTÁS

Ez a biztosítási módozat a szántóföldi növények, szőlő- és gyümölcsültetvények jégverés miatt bekövetkezett súlycsökkenése, minőségi értékcsökkenése, valamint a tőkiverések kárainak megtérítésére szolgál.

2. GAZDA TŰZ- ÉS VILLÁMCsapás-BIZTOSÍTÁS

A biztosító tűz- és villámcsapás-biztosítása a szántóföldi növényekben tűz- és villámcsapás által okozott károkat téríti meg.

3. GAZDA ÁLLATBIZTOSÍTÁS

Az állatbiztosítás a jelentősebb állatfajok, így a szarvasmarha, ló, sertés, juh és kecske tenyész-, növendék- és hízóállományában bekövetkezett betegség és baleset, továbbá a tenyészállatok ellése vagy elvetélése miatti elhullásra és kényszervágásra terjed ki.

4. GAZDA VAGYONBIZTOSÍTÁS

A módozat a vállalkozók és kistermelők gazdaságaiban található, valamint a mezőgazdasági tevékenység mellett folytatott kiegészítő tevékenység körébe tartozó anyagok, gépek, berendezések, felszerelések és épületekben bekövetkezett tűz, robbanás, villámcsapás, vihar, felhőszakadás és vezeték-törés miatti károkat téríti meg.

A Hungária Biztosító Rt. a gazdák biztosítási igényeinek teljeskörű kielégítése érdekében – a mezőgazdasági biztosításokon túlmenően – gépjármű-, lakás-, élet-, baleset-, egészség-, és felelősségbiztosításokkal, valamint nyugdíjpénztárával készséggel áll rendelkezésre.

„Az Árpának főbb Fajjai vannak. Az őszi búzával egyforma földet, és művelést kívának: és a' szerint gazdagabban, vagy szűkebben teremnek. A' Sáros földben elvesznek.

1. Hatsorú Árpá (Hordeum hexastichon) Csurgón egyszer 46 magot adott. Három szántást, és jó földet kíván. Ősszel vetik, mint a' Búzá. Őszi Árpának hivatik. 6-7 tzól szántást kíván. A' hó víz, ha rajta áll meg: előli. Másfél köből elég egy 1200 öles Holdba. A' Serfőzők sernek gyengéllik. A' Sibák eldöglenek tőle. Megfőzve nem árt; sőt az Ökör és Sertés igen hamar hízik tőle. A' Hágó Méneket béáztatva igen tüzei. Ha 'Sendülni kezd, mindjárt kell aratni, másként a' feje letörik.

2. Kétsorú, vagy tavaszi Árpá (Hord. distichon) Kásának, a' hol meg tudják hajalni, és sernek igen betses. A' Szepességen és kivált a' Muraközben gazdagon terem.

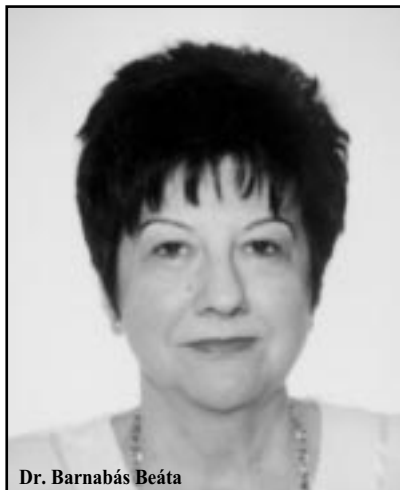
3. Héjlatlan Árpá (Hord. Coeleste) bővön terem, ritka vetést kíván, igen lisztes Abaujjban. A' Keszthelyi Georgikonban is termesztik.

4. Szakállas Árpá (Hord. Zeocritum) Ditsérik azért, a.) Mert hat tzol szálkája miatt a verebek nem bánthatják. b.) A' sok esőzében sem dől meg, mint a' mi Árpánk. c.) Kásája, vagy darája jó ízű édes. d.) Ritkán kell vetni e.) Tavasszal is egyforma haszonnal lehet jól művelt földbe vetni. Tsudálni lehet, hogy a' Magyarok, tsak a' két első t.i. az őszi és Tavaszi Árpá mellett maradnak ú közönségesen, holott, a' mint mondám a' két utolsó is igen régen esméri. f.) A' mi őszi árpánk kenyere hogy szúrós nem legyen, az Emberek a' tiszta árpá szemet keményen meg szokták tsépelni. g.) Az Árpá szalma, a' szarvas marhának igen jó; én így bánok véle: hogy Karátsonig Zabszalmával, azután pedig Árpá szalmával etelletem Bőjt közepéig a' heverő marhát.”

KUB

Múltbéli tapasztalatok (III.)

Géntechnológia 2000: növényi lombikbébi program a martonvásári kutatóintézetben



Dr. Barnabás Beáta



Dr. Bedő Zoltán



Pónya Zsolt

A kilencvenes évek elején még valószínűtlennek tűnt volna, hogy egy, a géntechnológiával foglalkozó szakkikk, vagy akár népszerűsítő tanulmány jelenjen meg egy újság címlapján, tudományos szenzációnaként.

Mára azonban a biotechnológia, azon belül is a köznap szöveghasználatban a hangzatos „génébeszterként” bevonult genetikai „manipuláció” mellett és ellen felsorakoztatott érveket taglaló tudományos (és nem tudományos) közlemények száma ugrásszerűen megnőtt.

Paradox módon az élőlények genetikai módosítását célzó technológiák kidolgozása és bevezetése megelőzte a társadalom széles rétegeinek korrekt tájékoztatását arról, hogy mit is jelent az angol nyelvterületről átvett három betűs akronim: a „GMO” (Genetically Modified Organism – genetikailag módosított élő szervezet). S ami még fontosabb: ami mögötte van. Talán ez volt az a kor amire a mai tudóstársadalom, mint paradicsomi állapotra gondol vissza kellő nosztalgiával merengve azokról az időkről, amikor a kutató elefánt-

csonttornyában „üldögélve” békésen, a köznép által nem háborgatottan „elbíbelődhetett” még oly szent dolgokkal is, mint –az élet titkosírásának letéteményesei –, a gének.

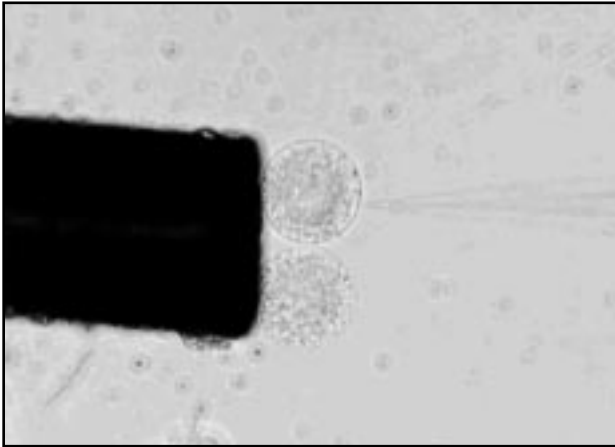
Mindez mára már a múlté.

Az elsősorban a környezetvédelmi aktivisták által a génmanipuláció várható negatív hatásai fölött megkondított vészharang hangja mára már fájdalmasan cseng a biotechnológiát a legdinamikusabban fejlődő iparágá tevő „multik” vezetőinek fülében. Történt ez akkor, amikor a hosszú évek kísérletező munkájának „végterméke” már birkanyugalommal kérődzött egy skóciai istállóban, nem lévén tudatában annak, hogy Dolly fantázianéven egy csapásra híressé, mi több hírhedtté vált széles e világon. S történik mindez akkor, amikor a tavalyi évben már 39,9 millió hektáron termesztettek transzgenikus (géntechnikai eljárás útján módosított genetikai állományú) növényt a világon. Azok a „zöldek”, akiknek a hangjára egykoron senki sem figyelt, ma már jelentős politikai befolyásra tettek szert (főleg azokban az országokban, amelyeknek mód-

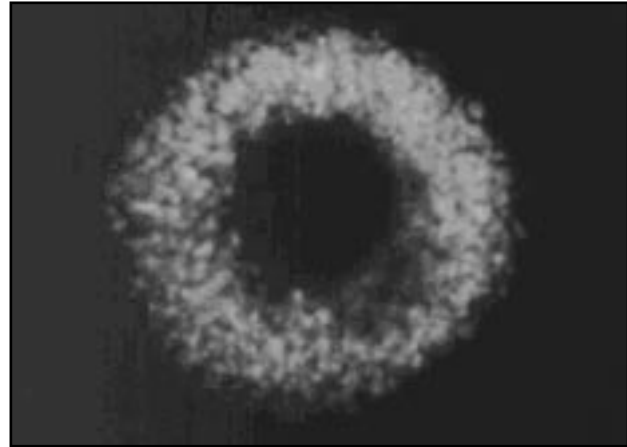
jában áll ezen technológiák kidolgozását célzó költséges kutatások finanszírozása.), s ennek birtokában emelik föl szavukat a GMO-k ellen, hangsúlyozva a géntechnológia vélt és valós veszélyeit. S itt van a kutya elásva.

Melyek ezek a „vélt” és „valós” veszélyek? Egyáltalán: mi a kockázatvállalásnak az a küszöbértéke amit hajlandóak vagyunk elfogadni vélt vagy kézzelfogható előnyökért? S ezeknek az ún. előnyöknek a realizálódása mennyire megíósolható? Valójában mit is jelent egy élő szervezet genetikai módosítása, génjeinek „manipulációja”?

Ha megtisztítjuk a növényi biotechnológiát a ráakódott előítéletektől, akkor rá kell ébredjünk, hogy az alapjában véve nem más, mint a mezőgazdasági termelés hagyományos eljárásainak olyan evolúciója, ami forradalmi változást hoz(ott) a szántóföldi növénytermesztésben, az élelmiszeriparban, következésképpen mindennapi életünkben. A biotechnológia (a kilencvenes évektől kezdődően inkább már biotechnológiai iparról beszélhetünk) ellenzői azonban



1. ábra:
Váltóáramú elektromos erőter segítségével immobilizált búza
petesejtek mikroinjektálása



2. ábra: Hiszton-4 promoterrel támogatott GFP
(zöld fluoreszcenz fehérje) expressziója mikroinjektált búza
petesejtekben. (Lézer szkening mikroszkóppal készített felvétel)

megkérdőjelezzik, hogy ezek a változások valóban az emberiség javát szolgálják, avagy a már amúgy is dollármilliókkal gazdálkodó mammutcégek malmára hajtják a vizet.

Az igazat megvallva a gének és az emberiség kapcsolata nem újkeletű: idestova már tízezer éve folyik az a küzdelem amelyet a természettel folytatunk a több, jobb, táplálóbb, ízletesebb élelem megszerzése érdekében. Ebben a harcban a legütőképesebb fegyvernek a növénynemesítés bizonyult, aminek segítségével bizonyos gének beépíthetők a növényi genomba vagy éppen kiküszöbölhetők az utódpopulációból új génkombinációkat hozva létre, amely tudatosan végzett keresztezések eredményeként teljesen új genomszerveződések révén áll elő.

Az emberiség jövőjéért (jó esetben) aggódó, s ezért a társadalommal szemben lojálisnak mutatkozó tudóstársadalom, valamint a laikus társadalom között lezajló párbeszédnek, szócsatáknak a szinterei – az információs forradalomnak köszönhetően kellőképpen gyors és széles – kommunikációs csatornák. Ezeknek a csatornáknak az „ajtónállóit“, a – jó esetben – kellő ismer-

etekkel felvértezett média szakemberek, akik állásfoglalásukkal segítségére vannak a fogyasztóknak annak eldöntésében, hogy megítélje: a géntechnológia mennyiben és hogyan van hasznára.

Ennek okán nagy a felelőssége mindazoknak akik „tollat ragadnak” hogy kifejtsék érveiket „pro és kontra”, a génmanipulációs kutatásokkal kapcsolatban.

A napi sajtóban „tömegével” megjelenő, egymásnak ellentmondani látszó tanulmányok azonban sokaknak megrendítik a tudomány objektivitásába és hitelt érdemlő voltába vetett hitét. Ők egyáltalán nem értik miért nem tudnak a tudósok, pusztán a kísérleti megfigyelésekre és a tudományos tapasztalatokra építve, konszenzust kialakítani maguk között?

Nos ennek a kérdésnek a megválaszolása a filozofálgatás ingoványos talajára vezet, amennyiben elfogadjuk, hogy a tudományos előrehaladás az ismeretlen birodalmában tett felfedezések végtelenbe vezető országútján tett nagy utazás. Ellentétben a közhiedelemmel, ez az út egyáltalán nem egy egyenes, egyirányú, széles, jól járható út, hanem egy rázós makadám út, melyet

számtalan éles kanyar, kitáblázatlan kátyú, nem várt emelkedő, sőt néha zsákutca tesz kiszámíthatatlanná és veszélyessé.

Különösen így van ez a természettudományok, következésképp a genetika, területén. Az élettudományok ui. nagymértékben terheltek a sztochasztikum, a kiszámíthatatlanság, a reprodukálhatatlanság tényezőivel, így a vizsgálni kívánt rendszer síkos halként csúszik ki a kutató kezéből, legtöbbször akkor, amikor már karnyújtásnyira érezte magát a megoldástól.

Persze a XX. sz. elejének mikrofizikai felfedezései óta már ismerjük ezt a didergető érzést: hiába vetkőztünk pőrére, hogy megmártózzunk a racionalizmus vizeiben, amióta megismertük a fény duális természetét, s Heisenberger megalakította híres határozatlansági relációját az azaddig „exaktnak” tekintett fizikai tudományok is felsorakoztak a rendszerek viselkedését csupán a prediktálhatóság mértékéig leírni tudó tudományok sorába. S ahogy az anyag végső építőelemei után kutatva egyre inkább elmélyül tudásunk az anyag természetére vonatkozóan, egyre „nyilvánvalóbbá” válik számunkra, hogy amit keres-

1. táblázat

**BÚZA IZOLÁLT PETESEJTJEINEK TRANZIENS EXPRESSZIÓJA
GFP RIPORTER GÉN MIKROINJEKTÁLÁSA UTÁN**

Mikroinjektálás időpontja*	mikroinjektált petesejtek száma	tranziens expressziót mutató petesejtek száma	tranziens expresszió gyakorisága (%)
3	20	11	55,00 %
5	23	17	73,91 %
6	17	10	58,82 %
9	19	4	21,05 %
12	10	2	20,00 %
15	9	1	11,11 %

*DAE, kasztrálás után eltelt napok

2. táblázat

**BÚZA IZOLÁLT ZIGÓTÁINAK TRANZIENS EXPRESSZIÓJA
GUS RIPORTER GÉN MIKROINJEKTÁLÁSA UTÁN**

Mikroinjektálás időpontja*	mikroinjektált zigóták száma	tranziens expressziót mutató zigóták száma	tranziens expresszió gyakorisága (%)
3	24	13	54,17 %
6	19	11	57,89 %
9	25	12	48,00 %
1	9	4	44,44 %

*HAP, beporzás után eltelt órák

kori történelem folyamán. Ahhoz, hogy efelől bizonyosságot nyerjünk elég egy pillantást vetnünk az ENSZ-nek a Föld népességét felmérő statisztikáira, illetőleg a III. évezredben bekövetkező népességrobbanást jósoló, ijesztő becsléseire.

Sokak számára persze a jövő nem a túlnépesedés miatt tűnik féltelmetesnek, hanem azért, mert az emberiség történelme során még sohasem állt olyan közel ahhoz, hogy feltörje az élet titkosírásának, a gének misztikus nyelvének kódját, (majd az így szerzett tudást szolgálatába állítva) közvetve vagy közvetlenül befolyásolja annak a misztikus anyagnak az evolúcióját, amelynek az élet entitását tulajdonítjuk.

Amióta Gregor Mendel a XIX. században közzétette híres kísérletének eredményeit kezdetét vette a növénynevelés „tudatos” korszaka. Watson és Crick 1953-ban tett felfedezését követően pedig új fejezet nyílt a biológia fejlődésében. Ami akkor álomnak tűnt, mára valósággá vált: igaz a gének működésének, szabályozásának problémája még számos kérdést hagy – egyelőre – megválaszolatlanul, kezdetét vette a genom megismerésének és megváltoztatásának folyamata, a biotechnológia diadalútja.

Ami egykor fehérköpenyes, „bogarás” kutatók elvont kísérletezgetéseinek tűnt, mostanra a laboratóriumok zárt ajtajai mögött kidolgozott technológiáknak köszönhetően a legdinamikusabban fejlődő iparágá vált.

A gyümölcs a szó szoros értelmében beérett: 1996 és 1999 között 12 országban (8 fejlett és 4 fejlődő országban) több mint 20-szorosára emelkedett a transzgénikus növények termőterülete, elfogadottságuk és népszerűségük rátáját a – modern, iparszerű mezőgazdasági

tünk az valójában nem más, mint rezgések bonyolult, összetett mintázata, azaz „megfoghatatlan, egyszerűen nem „tetten érhető”...

Mindezt nem árt felidézni jelen korunkban, amikor, minderről nem szándékozván tudomást venni, a tudományt tekintjük az emberiség összes problémájára megoldást jelentő egyetlen „mindenható elixírnek”.

Természetesen senki sem kérdőjelezi meg, hogy nem a tudományos előrehaladásnak kell kiköveznie az utat a civilizáció fejlődése számára. Éppen ellenkezőleg: úgy tűnik, hogy a tudomány, s felfedezéseinek hasznosítása kulcsfontosságú fennmaradásunk, jövőnk szempontjából. S valóban: az emberi civilizáció jövője még talán soha sem volt ilyen bizonytalan az új-



3. ábra: Osztódó, mikroinjektált búza petesejtek

termelés standardjainak léptékeivel mérve –, magasra emelve ezzel. Összességében a tavalyi év során 39.9 millió hektárt vetettek be transzgenikus növények magjaival, ami 44%-os növekedést jelent a 98-as évhez képest.

Ezeket az összességükben irdatlan nagyságú területeket azonban hiába keressük kontinensünkön. Azok 99%-a ugyanis Amerikában (elsősorban az USA-ban) található, azaz az Atlanti-óceán a „vízválasztó” a transzgenikus növények társadalmi elfogadottsága tekintetében. Köszönhető ez annak, hogy a biotechnológia, azon belül is a növényi géntechnológia válságkorszakát éli Európában, tovább növelve ezzel annak a lemaradásnak a mértékét, amely a géntechnológia fejlesztésében és alkalmazásában tapasztalható az USA és az európai országok között. Ennek csak részben oka az a társadalmi averzió, amelyet az életet átszűrő szent anyagnak, a DNS-nek a manipulációjával kapcsolatos etikai megfontolások táplálnak. A géntechnológiát ellenzők táborában hallható szakmai ellenérvek közül a legnagyobb visszhangot az az érv váltotta ki – a fogyasztók körében –, amely hangot ad a virális, illetve

bakteriális eredetű gének növényekbe építése feletti aggodalmaknak. A transzformációs kísérletekben ma használt génkonstrukciók többsége ugyanis tartalmaz olyan, a gének kifejeződését biztosító (ún. promoter) szekvenciákat, amelyek virális, illetőleg bakteriális eredetűek. Ezen túlmenően a jelenleg legszélesebb körben alkalmazott génbeviteli módszer, a köztudatba a „génagyús” transzformációs rendszer elnevezéssel beépült eljárás alacsony hatékonysága (0.1–1%) miatt elkerülhetetlen az ún. szelekciós jelzőgének (szelekciós markerek) használata (amelyek segítenek a beépítendő gén sorsának nyomon követésében, illetve a transzformáció sikerességének megítélésében), s éppen ez okozza a legnagyobb ellenállást a közvetlenül emberi fogyasztásra szánt, genetikailag módosított élelmiszer-növények társadalmi elfogadtatásában.

Felismerve a biotechnológusok és a társadalom közötti konszenzus kialakításának szükségességét, továbbá azzal a céllal, hogy ennek érdekében adresszálja ezeket a problémákat, egyúttal megoldást is keresve rájuk, a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézetének Sejtbiológiai és Növényélettani Osztályán dolgozó szaporodásbiológiai csoport kidolgozott egy olyan eljárást, amely a talán nem is túl távoli jövőben lehetővé teheti legfontosabb élelmiszer-növényünk, a búza biztonságos transzformációját.

A project indítását az a felismerés ösztönözte, hogy az Európai Unió vonatkozó szabályai nem engedélyezik a virális/bakteriális eredetű géneket a növényi genomba juttató transzformálási módszer révén előállított növények feldolgozásából nyert élelmiszerek forgalmazását.

Alapvető jelentőségű tehát olyan génbeviteli technológiák kidolgozása, amelyek messzemenőkig figyelembe veszik ezeket a félelmeiket márcsak azért is, mert a végtermék az „end product” hiába áll rendelkezésünkre, ha senkinek nem kell. Ekkor a génmódosítás csak öncélú kísérletezgetéssé válik, már ami a fogyasztói igényeknek megfelelő transzformált növények jövőjét illeti.

Végtére is azt a „levest”, amit a molekuláris biológiai laboratóriumok boszorkánykonyháiban főznek szerte a világon, a fogyasztók (azaz mi mindnyájan) eszik meg, avagy isszák (meg a levét).

Van-e kiút?

Nos, habár mára már az abszolút „csodafegyverekbe” vetett feltétlen bizalom korszakát magunk mögött tudhatjuk, kísérleti eredményeink reményre jogosítanak fel bennünket. A project ambiciózus célkitűzései összhangban állnak a géntörvényben foglalt elvekkel és szerencsésen egybeesnek intézetünk szaporodásbiológiai csoportjának törekvéseivel, amelyek a zárwatermő növények megtermékenyítésének és a zigotikus embriogenezis kezdeti lépéseinek sejt-és molekuláris szintű, alapos tanulmányozását célozzák.

Az alapötletet az a tény adta, miszerint a zárwatermőknél (és idetartoznak szántóföldi növényeink), csakúgy mint a többi szexuálisan szaporodó élőlényeknél, a megtermékenyített petesejtből keletkező zigóta egyedülálló sejt, mivel a belőle kialakuló új egyed összes sejtjének összejtje. Kézenfekvőnek tűnik tehát a feltételezés, hogy ezek a sejtek a legalkalmasabb célsejtjei az idegen DNS bejuttatásának. *Bármennyire is csábító objektumok a petesejtek* (amenynyiben azzal a feltevéssel élünk, hogy a zigótába

juttatott – és szerencsés esetben annak genomjába beépült –, exogén DNS az összes, zigótából származó sejtbe átadódik a sejtosztódás törvényei szerint, s innentől „már csak” megfelelően specifikus promoter kérdése az adott gén, adott helyen és időben való expressziója), azok izolálása komoly nehézségekbe ütközik. Élve izolálásukra azért van szükség mert a búza petesejtjei „szemérmesen”, az anyanövény szöveteibe mélyen beágyazottan fejlődnek, kudarcra fenyegetve minden próbálkozást, ami izolálásukra irányul. Néhány éve azonban csoportunk, a Hamburgi Egyetem Botanikai Tanszékének munkatársaival együttműködésben kidolgozott módszernek köszönhetően képessé vált a búza petesejt/zigóták izolálására. Az anyai szövetektől távol, az izoláló oldatban lebegő petesejt/zigóták életképesnek bizonyultak, további tápot adva ezzel annak a reménynek, hogy transzformálásuk megkísérélhető. A kérdés ekkor az volt: hogyan?

Természetesen a génagyú, vagy egyéb, nagyszámú sejt transzformálására kidolgozott módszer szóba se jöhetett, tekintve, hogy a petesejt, zigóták izolálása során csak igen korlátozott számú sejt nyerhető ki.

Azokban az esetekben amikor a rendelkezésre álló sejtek száma rendkívül alacsony, olyan nagy hatékonyságú génbeviteli módszerhez célszerű folyamodni, amely lehetőséget teremt arra, hogy a DNS a sejtek lehető legnagyobb számú populációjába kontrolálható és nyomon követhető módon, bejuttatható legyen. Ezeknek a kívánalmaknak a leginkább az ún. mikroinjektálás felel meg, amikor is egy kellőképpen vékony hegyű, kiképzett, végén mintegy fél mikronos nyílással rendelkező mikrokapillárist jutta-

tunk a sejtekbe, jó esetben azok sejtmagjába. Minthogy az eukarióta sejtek genetikai apparátusának központja a sejtek nukleuszában (sejtmag) lokalizálódik, s mivel a mikroinjektálás megfelelően nagy felbontású mikroszkóppal nyomon követhető, ebben az esetben van a legnagyobb esély arra, hogy a külső eredetű gének beépülnek a sejtek genetikai állományába. További nagy előny, hogy az egyedileg kezelt sejtekben rendkívül jól nyomon követhető az idegen gének sorsa, valamint nincs szükség jelzőgének használatára, hiszen a mikroszkópi megfigyelés révén minden egyes sejtről eldönthető hogy transzfektált-e, avagy sem.

A gond csak abban jelentkezett, hogy még senkinek nem sikerült a rendkívül érzékeny, sejtfa nélküli sejteket mikroinjektálni. Ennek fő oka az volt, hogy nem állt rendelkezésre olyan sejt rögzítési eljárás, amely reprodukálható módon lehetővé tette volna a külső hatásokkal szemben igen szenzitív sejtek injektálását. A női ivarsejtek így gondosan őrizték titkukat: vajon elérhető-e bennük idegen gének kifejeződése?

Hosszú kísérletező munka eredményeként intézetünkben kifejlesztettünk egy eljárást, amely lehetővé teszi nemcsak a búza petesejt, de minden elektromos úton polarizálható sejt immobilizálását, nagy frekvenciájú váltóáram alkalmazása útján. A sejtek rögzítésére használt 1 MHz frekvenciájú 50 V/cm terejű váltóáramnak nem hogy nem volt detektálható negatív hatása a mikroinjektálandó sejtekre, de – úgy tűnik – stimulálólag hatott azokra (az eljárás szabadalmi bejelentés tárgyát képezi, regisztrációs szám: P990603). Az hogy az elektromágneses tér a sejtekkel milyen kölcsönhatásba lép(het), nem telje-

sen tisztázott, mindenesetre ez az egyik legérdekesebb kérdése a modern biofizikának.

A megfelelő jártasságot igénylő módszer alkalmazása nagy hatékonyságú génextpressziót eredményezett a beavatkozást nagy százalékban túlélő sejtekben, amelyek *in vitro* mesterséges megtermékenyítést követően, képesek voltak sejtosztódásra.

Eddigi kísérleti eredményeink igen biztatóak, s amennyiben siker koronázza a mesterségesen létrehozott, idegen géneket tartalmazó zigóták intakt, fertilis növényre regenerálását célzó kísérleti munkánkat, elképzelhető, hogy a MTA martonvásári kutatóintézetében talán nem is sokára „megszületik” az első, „biztonságosan” világra segített búza lombikbébi, egy apró, de jelentősnek ítélt lépésként azon a hosszú úton, amely a III. évezred kihívásai és a Föld népességének robbanásszerű növekedése közepette vezet, egy modern szemléletű, a kockázati tényezők számát minimálisra csökkentő molekuláris növénynevelési gyakorlat megteremtése felé.

Pónya Zsolt tudományos munkatárs

Dr. Barnabás Beáta igazgató-helyettes

Dr. Bedő Zoltán igazgató

MTA

Mezőgazdasági Kutatóintézet,

Martonvásár



A géntechnológiai engedélyezés tapasztalatai

Közismert, hogy a géntechnológiai törvény és végrehajtási rendelete 1999. január 1-jével lépett hatályba, tehát a géntechnológiával módosított fajták, termékek engedélyezéséről is azóta beszélhetünk Magyarországon.



Géntechnológiával módosított (a továbbiakban GM) növényfajták kísérleti célú kibocsátására 1999. év elején nyújtottak be kérelmet először hazánkban, azt követően, hogy január 1-jével hatályba lépett a géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvény, illetve annak a mező-

gazdaságban és az élelmiszeriparban történő végrehajtására kiadott 1/1999. (I. 14.) FVM rendelet. Korábban ilyen jellegű tevékenység végzése, engedélyezése tilos volt a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény 1. § (6) bekezdése alapján. Az említett szakasz rendelkezett úgy, hogy „genetikailag módosított szervezetek létrehozása, azokkal folytatandó kísérletek, termesztésük, tenyésztésük, terjesztésük, az országból történő kivitelük és behozataluk-e törvény rendelkezéseivel összhangban- külön törvényben meghatározott feltételekkel és módon történhet.“ Ez a törvényi szabályozás, illetve a már 1997–98-ban benyújtott, de elutasított kérelmek és a nemzetközi jogharmonizációs elvárások gyorsították fel a géntechnológiai törvény előkészítését és elfogadását.

Annak ellenére, hogy a hivatkozott jogszabályok az engedélyezési eljárás teljes folyamatára rendelkeznek, az első kérelmek befogadása, kezelése, elbírálása nehézkesen indult, hiszen ezzel kapcsolatban nem rendelkezünk kellő tapasztalatokkal, és az engedélyezési rendszer egyes intézményét is akkor kellett létrehozni, kijelölni (például a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottságot, a nyilvántartó intézetet, a módosításokat vizsgáló laboratóriumokat, stb.) Ennek ellenére az első év és a második év első felében is tudták tartani a géntechnológiai hatóságok a törvényes határidő-

ket. Ennek a másfél évnek a tapasztalatairól – kifejezetten a GM növényfajtákról – szeretnék tájékoztatást adni az érdeklődők számára.

Az 1999–2000. évben kiadott kibocsátási engedélyeket a következő két táblázat tartalmazza.

1–2. táblázat

A GM FAJTÁK KIBOCSÁTÁSI ENGEDÉLYE SZÁNTÓFÖLDI KÍSÉRLETEKHEZ 1999–2000. ÉVBEN

Az elmúlt évben tehát 15, az idén 17 kibocsátási engedély kiadására kerül sor, melyek ellen a Környezetvédelmi Minisztérium nem emelt kifogást, a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottság (a továbbiakban Bizottság) bizonyos feltételek előírásával megadásukat javasolta, lakossági felszólalás pedig csak egy esetben érkezett, azonban annak figyelembe vétele az engedély kiadása során nem volt indokolt. A Bizottság több esetben kiegészítéseket kért az engedély megadásához (pl. toxikológiai, allergén vizsgálatok eredményét, a gyomirtó szerek a talaj életére gyakorolt hatásáról készített vizsgálati jelentést stb.) Ezeket a kérelmezők többnyire külföldi hatósági, illetve megbízásból végzett kísérleti jelentésekkel teljesítették. Ezért a Bizottság külön vizsgálatok elvégzését, eseti szakértők felkérését nem tartotta szükségesnek.

A kiadott engedélyekről általánosságban

- a környezeti kibocsátási engedélyek kizárólag kísérleti célra kerültek kiadásra, 5 évre szóló hatállyal, melyet évente lehet külön kéresemeghosszabbítani,
- a kísérletek célja a fajta/hibrid **alkalmazkodó képességének**, a környezeti hatásoknak, a gyomirtószerek hatékonyságának, a módosított tulajdonságoknak ellenőrzése, vizsgálata, illetve az állami elismeréshez szükséges előkísérletek elvégzése,
- a kérelem elbírálása során egyes helyeket a Bizottság környezetvédelmi szempontból külön is megvizsgált (pl. regisztrált biotóp közelében nem lehet kísérlet stb.),
- az egyes kísérleti helyeken fajtánként/hibridenként maximum 5000 m²-es parcella vethető,
- a kísérleti terület körül a vetőmag előállításnál alkal-

1-2. táblázat

**KÍSÉRLETI CÉLÚ KIBOCSÁTÁSI ENGEDÉLYEK MAGYARORSZÁGON
1999. ÉVBEN**

Növényfaj	Fajta	Módosított tulajdonság	Vállalat
1.Cukorrépa	KWS 9193	Glufozinát-ammónium tolerancia	AgrEvo Hungária Kft.
2.Cukorrépa	Roundup Ready	Glifozát tolerancia	MONSANTO Ker. Kft.
3.Cukorrépa	HM 1727	Glifozát tolerancia	NOVARTIS Seeds Kft.
4.Cukorrépa	HM 5460	Glifozát tolerancia	NOVARTIS Seeds Kft.
5.Cukorrépa	HM 5421	Glifozát tolerancia	NOVARTIS Seeds Kft.
6.Kukorica	Yield Gard	Kukoricamoly rezisztencia	MONSANTO Ker. Kft.
7.Kukorica	Roundup Ready	Glifozát tolerancia	MONSANTO Ker. Kft.
8.Kukorica	Alpha Bt	Kukoricamoly rezisztencia	NOVARTIS Seeds Kft.
9.Kukorica	Pelican Bt	Kukoricamoly rezisztencia	NOVARTIS Seeds Kft.
10.Kukorica	Occitan Cb	Kukoricamoly rezisztencia	NOVARTIS Seeds Kft.
11.Kukorica	Furio Cb	Kukoricamoly rezisztencia	NOVARTIS Seeds Kft.
12.Kukorica	Felicia LL	Glufozinát-ammónium tolerancia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
13.Kukorica	Clarica LL	Glufozinát-ammónium tolerancia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
14.Kukorica	T-25	Glufozinát-ammónium tolerancia	AgrEvo Hungária Kft.
15.Őszi káposztarepce	MS8RF3	Glufozinát tolerancia, génikus himsterilitás	AgrEvo Hungária Kft.

**KÍSÉRLETI CÉLÚ KIBOCSÁTÁSI ENGEDÉLYEK MAGYARORSZÁGON
2000. évben**

Növényfaj	Fajta	Módosított tulajdonság	Vállalat
1.Tavaszi búza	B73-6-1	Módosított glutén minőség	MTA MgKI Martonvásár
2.Cukorrépa	KWS 8192 H	Glufozinát-ammónium tolerancia	KWS-AVENTIS
3.Kukorica	DK 440 BTY	Kukoricamoly rezisztencia	MONSANTO Ker. Kft.
4.Kukorica	DK 527 BTY	Kukoricamoly rezisztencia	MONSANTO Ker. Kft.
5.Kukorica	NK 603 RR	Glifozát tolerancia	MONSANTO Ker. Kft.
6.Kukorica	X 0929 YT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
7.Kukorica	X 0897 AT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
8.Kukorica	X 1008 GT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
9.Kukorica	X 0987 ZT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
10.Kukorica	X 0957 GT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
11.Kukorica	X 1019 VT	Kukoricamoly rezisztencia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
12.Kukorica	X 0979 ML	Glufozinát-ammónium tolerancia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
13.Kukorica	X 1059 ZL	Glufozinát-ammónium tolerancia	Pioneer Hi-Bred Mo.Rt.
14.Burgonya	Mindenes	Burgonya Y vírus rezisztencia	MBK Gödöllő
15.Burgonya	Somogyi kifli	Burgonya Y vírus rezisztencia	MBK Gödöllő
16.Dohány	Burley	Burgonya Y vírus rezisztencia	MBK Gödöllő
17.Dohány	Virginia	Burgonya Y vírus rezisztencia	MBK Gödöllő

mazott izolációs távolságnak (hibridek esetében a vonalelőállításnak – pl. kukoricánál 500 m –, fajták esetében az Elit szap. foknak) megfelelő **genetikai védősáv** került előírásra. (A 2000. évtől a rovarrezisztens kukoricák esetében hagyományos fajttal köpenyvetés is kötelező.)

- a terület **flyomatatos őrzéséről** a kérelmezőnek kell gondoskodnia,
- **a termést és a növényi maradványokat** (kivéve a hatósági mintát) égetéssel, vagy más módon **meg kell semmisíteni.**

A kísérletekről a betakarítást követő egy hónapon belül a kérelmezőnek jelentést kell készíteni a Bizottság részére a megfigyelésekről (gyomflóra, rovarpopuláció változása, környezeti hatások stb.), melyet a Bizottság értékkel, amely alapja a következő évi engedély megadásának, illetve az állami elismerésre történő bejelentés jóváhagyásának.

A kísérleti helyeket és az előírt feltételek betartását az Országos Mező-gazdasági Minősítő Intézet ellenőrzi hatósági jogkörben. Szabálytalanságról, a feltételek megszegéséről nem érkezett jelentés.

Létrejött az engedélyekről szóló, OECD-előadások szerinti adatházis is, amely a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont honlapján a <http://biosafety.abc.hu> internet címen érhető el.

A genetikai módosításokat vizsgáló laboratóriumok közül az EU Egyesített Kutató Központja (JRC Ispra, Olaszország) a gödöllői Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont laboratóriumát mint minőségi módosítást kimutató laboratóriumot 1999-ben validálta. A laboratórium mennyiségi értékre – amely mind az EU-ban, mind hazánkban 1%) történő kimutatás validálása folyamatban van, várhatóan 2000. évben megtörténik.

GÉNTÉCHNOLÓGIÁVAL MÓDOSÍTOTT FAJTÁK ÁLLAMI ELISMERÉSE

A GM fajták állami elismerése során a növényfajták állami elismeréséről, valamint a vetőmagvak és vegetatív szaporítóanyagok előállításáról és forgalmazásáról szóló 1996. évi CXXXI. törvény előírásait kell alkalmazni, azzal, hogy a géntechnológiai módosítást is kontrolláló speciális vizsgálati metodikát a Bizottság javaslata alapján az Országos Mezőgazdasági Fajtamínősítő Tanácsnak kell jóváhagynia. Ez a metodika jóvá-

hagyásra került, és **2000-ben megkezdődött egy gyomirtószer toleráns kukorica kisparcellás fajtaösszehasonlító vizsgálata** az OMMI által bérelt területeken. Az OMMI hálózatában az előírt genetikai védősáv nem biztosítható, ezért vált szükségessé terület bérlése a kísérletek elvégzéséhez.

Az 1999-ben kibocsátási engedélyt kapott többi fajtát a fajtajogosultak bejelentették ugyan állami elismerésre, de a vizsgálatok megkezdésének időpontját kérték elhalasztani.

A hatályos jogszabályok által előírtak alapján így legkorábban 2003-ban, vagy 2004-ben kerülhet GM fajta köztermesztésbe, melynek menetét a következő tábla mutatja be.

3–4. táblázat

A GM NÖVÉNYFAJTÁK ENGEDÉLYEZÉSI RENDSZERE

A három éves vizsgálati időszak alatt a következő célú vizsgálatokat kell elvégezni, illetve elvégeztetni:

- DUS és gazdasági érték vizsgálat,
- a módosított tulajdonságok működésének ellenőrzése,
- az alkalmazott gyomirtó-szerek engedélyeztetése (a Roundup és a Liberty gyomirtószerek jelenleg totális hatású szerként engedélyezettek, ezért azokat a növényvédelmi hatóságokkal engedélyeztetni kell, mint GM-kukoricában, cukorrépában alkalmazható szert. Ezt a vizsgálatot lehet később is elvégeztetni, azonban akkor az engedélyezési idő tovább hosszabbodik.)

A vizsgálati időszak végén 2003-ban a már említett gyomirtószer-toleráns kukorica állami elismerést kaphat, várhatóan GM megkülönböztető jelöléssel, annak érdekében, hogy a vetőmag vásárló tudja, hogy mit vásárol.

A GM fajták csomagolóanyagán a rendeletben előírt címkézést kell alkalmazni. Az 1/1999. (I.14.) FVM rendelet 11. § 3–4–5 bekezdése szerint **a fajta forgalmazását az állami elismerésről szóló határozat bemutatásával** lehet kérni. A Bizottság javaslatára a földművelésügyi géntechnológiai hatóság az engedélyben meghatározhatja, hogy az adott növényfaj országos vetésterületének hány százalékán termeszthető a GM fajta, kell-e genetikai védősávot alkalmazni stb. Várhatóan 2002-ben harmonizálni kell azt az EU jogszabályt is, amely úgy rendelkezik, hogy csak az a GM fajta ve-

hető egy tagállam nemzeti fajtajegyzékére, amely megfelel az új élelmiszerekről, élelmiszer-összetevőkről, illetve várhatóan a takarmányokról szóló jogszabályban előírt feltételeknek. A magyar Élelmiszer-törvény ezt a szabályozást már átvette, ezért a fajta elismerésről szóló rendelet módosítandó. Ez is hosszabbíthatja az eljárást, azonban az állami elismerési időszak alatt ez már kezdeményezhető.

Meglehetősen rögzös tehát az út a géntechnológiával módosított fajták bevezetéséig, azonban nem lehet figyelmen kívül hagyni a lakosság véleményét, az irányú elvárását, hogy tudni akarja, hogy mit vásárol. Figyelemmel kell lenni az Európai Unió szabályozására is,

mivel a csatlakozás időpontja egyre inkább közeledik, és tagállamként a közösségi jogszabályokat kell hazánkban is alkalmazni. Igaz ugyan, hogy az Európai Parlament a közelmúltban a GM termékek használatának könnyítését határozta el, azonban az erről szóló jogszabály várhatóan csak 2002-ben lép hatályba, addig a mi mozgásterünk is korlátozott. Időközben ratifikálásra kerülhet a Biológiai Biztonsági Egyezmény (Biosafety Protocol) is, amely szintén nemzeti jogalkotást kíván az egyezményben lefektetett előírások alkalmazására. Magyarország a közeljövőben ratifikálja az egyezményt.

Oravecz Sándor szak-főtanácsos
FVM Mezőgazdasági Főosztály

3. táblázat

A GÉNTÉCHNOLÓGIÁVAL MÓDOSÍTOTT NÖVÉNYFAJTÁK ENGEDÉLYEZÉSI RENDSZERE

ELSŐ ÉV:	1999.	SZABADFÖLDI KIBOCSÁTÁSI ENGEDÉLY KÍSÉRLETI CÉLRA: <ul style="list-style-type: none"> ■ ALKALMAZKODÓ KÉPESSÉG, ■ KÖRNYEZETI HATÁSOK, ■ GYOMIRTÓ-SZER, ■ SPECIÁLIS TULAJDONSÁGOK ELLENŐRZÉSE ■ ELŐKÍSÉRLET ÁLLAMI FAJTAELISMERÉSHEZ
MÁSODIK ÉV:	2000.	ÁLLAMI FAJTAELISMERÉS (FAJTAÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK) <ul style="list-style-type: none"> ■ DUS, GAZDASÁGI ÉRTÉK VIZSGÁLAT ■ MÓDOSÍTOTT TULAJDONSÁGOK ELLENŐRZÉSE ■ GYOMIRTÓ-SZER ENGEDÉLYEZÉS (NÖVÉNYVÉDELMI HATÓSÁG)
HARMADIK ÉV:	2001.	ÁLLAMI FAJTAELISMERÉS (FAJTAÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK) <ul style="list-style-type: none"> ■ DUS, GAZDASÁGI ÉRTÉK VIZSGÁLAT ■ MÓDOSÍTOTT TULAJDONSÁGOK ELLENŐRZÉSE ■ GYOMIRTÓ-SZER ENGEDÉLYEZÉS (NÖVÉNYVÉDELMI HATÓSÁG)
NEGYEDIK ÉV:	2002.	ÁLLAMI FAJTAELISMERÉS (FAJTAÖSSZEHASONLÍTÓ KÍSÉRLETEK) <ul style="list-style-type: none"> ■ GAZDASÁGI ÉRTÉK VIZSGÁLAT ■ MÓDOSÍTOTT TULAJDONSÁGOK ELLENŐRZÉSE ■ GYOMIRTÓ-SZER ENGEDÉLYEZÉS (NÖVÉNYVÉDELMI HATÓSÁG) ■ MEGKÜLÖNBÖZTETŐ NÉV ELFOGADÁSA (GM) ■ ÁLLAMI ELISMERÉS
ÖTÖDIK ÉV:	2003.	FORGALMAZÁSI ENGEDÉLY <ul style="list-style-type: none"> ■ ÁLLAMI ELISMERÉST KÖVETŐEN ADHATÓ MEG ■ ÚJ ÉLELMISZERKÉNT, TAKARMÁNYKÉNT ENGEDÉLYEZÉS ■ GÉNTÉCHNOLÓGIAI JELÖLÉS (CÍMKÉZÉS) ■ ESETLEGES TERÜLETI, IZOLÁCIÓS KORLÁTOZÁS
HATODIK ÉV:	2004.	KÖZTERMESZTÉS <ul style="list-style-type: none"> ■ LAKOSSÁG, FELHASZNÁLÓK ÁLTALI ELFOGADÁS-VISSZAUTASÍTÁS

A géntechnológiával módosított szervezetek (növényfajták) kibocsátásának biztonsági rendszere



A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter I/1999. (I. 14.) FVM rendelete a géntechnológiai tevékenységről szóló 1998. évi XXVII. törvénynek a mezőgazdaság és az élelmiszeripar területén történő végrehajtásáról 11. § (2) bekezdése kimondja:

„A földművelésügyi géntechnológiai hatóság a kibocsátási engedélyben előírja a kibocsátás különösen a fajtavizsgálat és a fajtakísérlet- feltételeit. E feltételekben meghatározza- egyebek mellett- a kibocsátás lehetséges méretét, a fajtavizsgálat, illetve fajtakísérlet helyét és e helyek számát, az izolációs távolságot, a genetikai védősáv méretét, valamint szükség szerint korlátozott terület használatot, pollenkontrollt, hulladékkezelést és a terület utólagos megfigyelését írja elő.”

Minden igyekezete ellenére a teljességre törekvő rendeltetalkotó kétségtelenül alapos felsorolásából kimaradt néhány fázis szabályozása, amely nélkül nem rendszer a rendszer mivel nem éri el kívánt célokat. A lyukak befoltzására meg kell keresni a dolgok racionális magvát és a teljes folyamat átgondolásával a hatósági munka fázisában kiegészítő intézkedéseket kell tenni.

AZ INTÉZKEDÉSEK CÉLJA:

A törvény szelleme növényfajták bevezetése kapcsán kétlépcsős közelítést ír elő. A növényfajták először a megfelelő hatósági engedélyezési eljárás végén kikerülhetnek a szabad környezetbe ahol azokkal kísérleteket végezhetnek, de csak gondosan körülírt mértékben és megfelelő biztonsági intézkedések megtétele mellett. Az intézkedések célja annak megelőzésére, hogy a módosító gén a vad vagy kultúrflórába kikerüljön és ott nehezen befolyásolható változást idézzen elő, vagy a táplálékláncba jusson illetve kereskedelmi forgalomba kerüljön. A védett élőhelyek közelségének kerülése genetikai védősáv létesítésével érhető el amelynek szabályait a rendelet 10 §-a tartalmazza. A Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottság minden egyes kibocsátási helyszínt megvizsgál a védett élőhelyek szempontjából és közelség esetén a kibocsátási engedélykérelem elutasítására tesz javaslatot.

A vad és kultúrnövények, a vad és háziállatok valamint az ember egészségének védelme érdekében tett, kiszaba-

dulást és elterjedést gátló intézkedések rendszerét egészen a határokon való bejutástól kezdődően kell átgondolni.

Genetikailag módosított (GM) szaporítóanyag és ezáltal módosító gén az alábbi események kapcsán kerülhet ki nemkívánatos módon a határozatban engedélyezett kereteken kívülre.

1. kísérleti célú vetőmagok szóródása, eltulajdonítása, azonosságának elvesztése:
 - szállításkor
 - tároláskor
 - kiszerezéskor
 - vetéskor
2. A gén kijutása a vad vagy kultúrflórába átporzódással
3. A termés (vegetatív és generatív) szóródása gondatlanság vagy eltulajdonítás következtében és túlélése a kísérlet helyén vagy máshol.

Határozataiban a földművelésügyi géntechnológiai hatóság a 2. és 3. pontban felsorolt eseményeket nagy biztonsággal kizáró intézkedéseket rendel el. (Erről ezen számban is olvashatunk cikket.)

Az 1. pont nemkívánatos eseményeinek elkerülésére viszont az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, mint az ellenőrzésben első fokon eljáró géntechnológiai hatóság hozott létre saját hálózatára és a hasznosítókra is kötelező szabályokat az alábbiak szerint:

ELŐÍRÁS A GM NÖVÉNYFAJTÁK SZAPORÍTÓANYAGÁNAK KEZELÉSÉHEZ

Személyi feltételek:

A géntechnológiával módosított (GM) növényfajták szaporítóanyagát csak az OMMI vetőmagelosztójának azon alkalmazottja kezelheti aki az ilyen szaporítóanyagok kezelésének különleges szabályaira vonatkozó oktatásban részesült és annak megtörténtét valamint az ott elhangzottak illetve írásban közöltek elfogadását jegyzőkönyv aláírásával igazolja.

A géntechnológiával módosított növényfajták szaporítóanyaga kezelésének sajátosságai:

A genetikailag módosított növényfajtákra vonatkozó korlátozó intézkedések általános célja annak megakadályozása, hogy a géntechnológiával módosított szervezetek vagy annak részei engedély nélkül a meghatározott környezetből kikerüljenek és/vagy bármilyen módon a következő használati fokozatba léphessenek, azaz kereskedelmi forgalomba kerüljenek vagy a környezetbe szándékunk ellenére kiszabaduljanak.

Ennek biztosítására különféle kiszabadulást és elterjedést gátló intézkedéseket kell foganatosítani és a cél elérése érdekében megfelelő szervezetet kell kialakítani és működtetni.

A korlátozó intézkedések értelem szerűen érvényesek az ilyen fajtákkal kapcsolatba kerülő minden természetes és jogi személyre a hasznosítótól a kísérleti munkába bevont külső vállalkozóig. A korlátozó intézkedések betartását az OMMI erre kijelölt felügyelője, bármelyik időpontban ellenőrizheti, munkavégzésében korlátozni nem szabad.

A vetőmagvak kezelése:

A külön engedély alapján kísérleti célra behozott vetőmagokat átmenetileg biztonságosan zárható helységben más fajták vetőmagvaitól elkülönítetten kell tárolni.

Kell vezetni egy nyilvántartást, amelyben hasznosítónként és mintánként vezetni kell -a nyitó készlettel kezdődően- a vetőmagforgalom adatait a mindenkori aktuális záró készlettel együtt. A nyilvántartás meglétét és a készlet mennyiségét az OMMI kijelölt felügyelője bármikor ellenőrizheti. Ugyancsak meg kell teremteni a GM fajták letéti mintáinak elkülönített és biztonságos tárolását a tartós tárolóban.

Rendelkező levél (Vetőmagdiszpozíció):

Géntechnológiával módosított növényfajták vetőmagvait csak tartalmilag és formailag kifogástalan diszpozíció alapján szabad kezelni.

Diszpozíciót az illető növényfaj központi DUS vagy teljesítménykísérleti témafelelőse adhat. A diszpozíció érvényességéhez azonban mindenkor szükséges a növényfajra illetékes DUS vagy teljesítményvizsgáló osztály vezetőjének aláírása és az OMMI géntechnológiai felügyelőjének ellenjegyzése is. A vetőmagvak elosztását és parcellánkénti kicsomagolását tömör padozatú helységben, asztal fölött kell elvégezni, az esetleg elpergő magvakat gondosan össze kell szedni, égetéssel meg kell semmisíteni és a tényt dokumentálni kell.

A kísérleti vetőmagvak tárolására és szállítására dupla falú vetőmagzacskókat kell használni, amelyen piros tintával GM betűk felbélyegzésével fel kell tüntetni, hogy genetikailag módosított vetőmagot tartalmaznak.

Az ismétlésenként parcellákra kicsomagolt vetőmagvakat fajtánként hasonló módon megjelölt gyűjtőzacskókba, az egy kísérlethez tartozó GM vetőmagvakat zárt aljú és oldalú ugyancsak GM betűkkel megjelölt kartondobozba kell tenni.

A kísérleti vetőmagvakat ebben a kartondobozban kell a kísérleti térre szállítani és a vetés egész ideje alatt a kísérlet határoló vonalán belül kell tartani, majd az összes csomagolóanyagot a vetés befejeztével a helyszínen el kell égetni.

A vetőgépet a GM parcellák vetése után tökéletesen le kell üríteni és ki kell tisztítani. Az esetleg így visszakapott vetőmagvakat a vetés helyszínén égetéssel meg kell semmisíteni. GM fajták vetőmagmaradékát -ahogy egyéb fajtákét sem- nem szabad a mintázott tételhez egyesíteni.

GM vetőmagok tárolóeszközeinek sérülése esetén a kifolyt vagy elszóródott vetőmagokat maradéktalanul össze kell gyűjteni és égetéssel meg kell semmisíteni. Keveredés esetén a teljes vetőmagmennyiséget égetéssel meg kell semmisíteni és arról jegyzőkönyvet kell felvenni.

Öregedés, romlás vagy lejárat miatti megsemmisítésről is jegyzőkönyvet kell felvenni.

A GM növényfajták vetőmagvait GM felirattal megjelölt zárt konténerben zárt kocsiszekrényben szabad szállítani, amelyet őrizetlenül hagyni a szállítás során nem szabad.

Baleset esetén a kiszóródott és azonosságukat elvesztett vetőmagvakat maradéktalanul össze kell gyűjteni és meg kell semmisíteni, annak megtörténtéről jegyzőkönyvet kell felvenni.

A földművelésügyi géntechnológiai hatóság által mindenkor nagy körültekintéssel megszerkesztett határozatok a fentiekkel kiegészítve biztonságos keretet nyújtanak GM növényfajták bevezetése első szakaszának biztonságához.

Az 1999. évi kibocsátások ellenőrzésének tapasztalatai:

A hatóság által kiadott határozatok végrehajtását az OMMI ellenőrzi. 1999. évben 13 helyszínen 16 kibocsátást ellenőriztünk összesen 49 alkalommal. Az ellenőrzések a kritikus időszakokat célozták (vetés, virágzás, betakarítás, hatóság által elrendelt intézkedések ellenőrzésének végrehajtása) és az utóellenőrzések a 2000. évben is folytatódnak.

Hiányosságokat 4 alkalommal tárt fel az ellenőrzés amelynek 3 esetben lett következménye a géntechnológiai tevékenység megszüntetése (a kísérlet felszámolása)

A tapasztalt hiányosságok az alábbiak voltak:

- kukurica állományok nem megfelelő címezése 2 helyen (felszámolás)
- kukurica kísérlet őrzésének megoldhatatlansága 1 esetben (felszámolás)
- előírt izolációs távolság be nem tartása cukorrépa kísérlet esetében 1 helyen (egyéb intézkedések szigorításával a kísérlet fennmaradt)

A határozatokban foglaltak a vetőmagkezelési és szállítási szabályokkal kiegészítve szigorú és rendszeres ellenőrzés mellett biztonságos mederben tartják a genetikailag módosított növényfajtákat a kísérleti kibocsátások időszakában.

Dr. Matók György tanácsos
OMMI

AGENDA 2000 és az Európai Unió vidékfejlesztési reformja (II.)

4. KORÁBBI NYUGDÍJBAVONULÁS

Az agrártevékenységet végzők korai nyugdíjaztatásának a támogatása hozzájárul az alábbi célkitűzések eléréséhez:

- jövedelem biztosítása azoknak az idősebb korú gazdálkodóknak, akik elhatározzák, hogy beszüntetik a gazdálkodást,
- szorgalmazza az idősebb gazdálkodók olyan gazdálkodókkal való felváltását, akik képesek szükség esetén javítani a rájuk hagyott gazdaság életképességét,
- mezőgazdasági terület nem mezőgazdasági hasznosítású területé alakítása olyan esetekben, ha a gazdaság nem művelhető meg kielégítően a jövedelmezőség szempontjából.

A korai nyugdíjaztatás támogatása tartalmazhat a gazdaságok dolgozói számára jövedelmet biztosító intézkedéseket is. A támogatások elbírálásának szempontjai a következők:

A gazdaság átadójának kötelezettségei:

- határozottan beszüntet minden kereskedelmi célú gazdálkodási tevékenységet; ugyanakkor jogosult nem árutermelő jellegű gazdálkodást folytatni és megtartani az épületek használati jogát;
- az átadás időpontjában nem lehet 55 éves kornál fiatalabb, de még a normál nyugdíjkorhatár előtti korú,
- az átadást megelőző 10 éven keresztül gazdálkodási tevékenységet végzett.

A gazdaság átvevőjének kötelezettségei:

- az agrárgazdaság vezetőjeként utóda az átadónak, vagy átveszi a teljes átengedett földterületet, vagy annak egy részét. A gazdaság átvevője gazdaságában meghatározott időszakon belül és különösen az átvevő szakismeretei és szakmai alkalmassága, valamint az adott régióknak és a termelés jellegének megfelelően a földhasználati jellemzőkben, az elvégzendő munkamennyiség vagy a jövedelmezőség vonatkozásában javulásnak kell jelentkeznie,
- megfelelő szakismeretekkel és szakmai alkalmassággal kell rendelkeznie;
- öt évnél nem rövidebb időtartamra el kell vállalnia a gazdálkodási tevékenységek végzését az adott gazdaságban.

A korai nyugdíjazást nem csak a gazdaság tulajdonosa, hanem dolgozója is kérheti a következők figyelembevételével:

Gazdaság dolgozójának kötelezettségei:

- minden gazdasági munkavégzést beszüntetni,
- az átadás időpontjában nem lehet 55 éves kornál fiatalabb, de még a normál nyugdíjkorhatár előtti korú,
- legalább munkaideje felét családi kiegészítőként vagy gazdasági dolgozóként töltötte el mezőgazdasági munka végzésével az előző öt év folyamán,
- az átadó gazdaságában az átadó korai nyugdíjaztatását megelőző négy év folyamán legalább két évnek megfelelő időszakon keresztül teljes foglalkoztatottságban gazdasági munkát végzett,

- társadalombiztosítási programban részt vesz.

Nem gazdálkodó átvevő bármely olyan személy vagy szervezet lehet, aki, vagy amely nem mezőgazdasági, hanem például erdészeti vagy ökológiai rezervátum létesítésére veszi át a földterületet a vidéki táj környezetének megóvásával vagy javításával kapcsolatos elvárásokkal összeegyeztethető módon.

A megállapított rendelkezések az egész időszak alatt alkalmazandók, amíg az átadó a korai nyugdíjaztatási támogatásban részesül.

A közösségi támogatási jogosultság maximális mértéke átadónként és évente 15 000 euro, a teljes összeg átadónként 150 000 euro, dolgozóként évente 3 500 euro, a teljes összeg dolgozóként 35 000 euro. A korai nyugdíjaztatási támogatás időtartama alatt nem haladhatja meg a 15 évet az átadó, és 10 évet a gazdaság dolgozója esetében. A támogatás időszaka nem terjedhet az átadó 75. születésnapja utáni időszakra, illetve nem haladhatja meg a gazdasági dolgozóra vonatkozó hivatalos nyugdíjkorhatárt.

Olyan esetekben, amikor az átadó a tagállam által fizetett normál nyugdíjellátásban részesül, a korai nyugdíjaztatási támogatás a normál nyugdíj alapján kiegészítésként alkalmazzák.

5. KEDVEZŐTLEN ADOTTSÁGÚ ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI KORLÁTOZÁSOK HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ TÉRSÉGEK

A kedvezőtlen adottságú és a környezetvédelmi megszorítások hatálya alá eső térségek támogatása az EU elfogadott szabályozása szerint, hozzájárul az alábbi célkitűzések eléréséhez:

(a) *Kompenzáció a természeti adottságok miatt kedvezőtlen adottságú térségek számára:*

- a folyvástólagos földhasznosítás biztosítása és ez által hozzájárulás a vidéki közösségek életképességének a megőrzéséhez;
- a táj megóvása,
- olyan fenntartható gazdálkodó rendszerek fenntartása és támogatása, amelyek különösképpen figyelembe veszik a természetvédelmi elvárásokat.

(b) *Kompenzáció a környezetvédelmi megszorítások hatálya alatti térségek számára*

- környezetvédelmi elvárások betartása és a környezetvédelmi korlátozó intézkedések hatálya alá tartozó térségekben a gazdálkodási tevékenységek folytatása.

A kedvezőtlen adottságú térségekben a gazdálkodók számára kárpótlás jellegű juttatások formájában nyújtható támogatás. Kompenzációs kifizetés formájában a támogatás mezőgazdasági hasznosítású földek hektáronkénti területe után adható olyan gazdálkodók számára, akik:

- a meghatározott minimális nagyságú földterületen gazdálkodnak
- vállalják, hogy a kedvezőtlen adottságú térségben a kompenzá-

ciós kifizetés odaítélésétől számított legalább öt éves időszakon keresztül gazdálkodnak és

- a környezetvédelmi és a táj megóvásával, különösen a fenntartható gazdálkodással kapcsolatos elvárásokkal összeegyeztethető, szokásosan elfogadott gazdálkodási tevékenységet folytatnak.

A szarvasmarha és juhtartó gazdaságokra egyéb kiegészítő rendelkezések is vonatkoznak, miszerint a szarvasmarha állományában tiltott, vagy az engedélyezett, de jogszabályellenes módon használt anyagok nyomait fedezi fel az 96/23/EK irányelvben rögzítettek szerint, vagy ha a gazdálkodó gazdaságában nem engedélyezett anyagot vagy terméket, illetve a 96/22/EK irányelv rendelkezései szerint engedélyezett, de jogellenesen tartott anyagot vagy terméket találnak bármiféle formában, az ilyen gazdálkodótól a felfedezést követő naptári évre megvonják a kompenzációs kifizetést.

Ismétlődő jogellenes magatartás esetén a juttatások folyósításából való kizárás az eset súlyosságának megfelelően az ismételt jogellenes magatartás felfedezésének időpontjától számított ötéves időszakra terjedhet ki.

Abban az esetben, ha az állatok tulajdonosa vagy tartója akadályozza az országos vegyszermaradvány-ellenőrzési programok keretében mintavételelssel eljárásról lefolytatott ellenőrzések végrehajtását, vagy a vizsgálatok lefolytatását, büntetések alkalmazandóak.

A kompenzációs kifizetéseket szintjének meghatározásánál alapvetően vették figyelembe, hogy elegendő legyen a meglévő hátrányok hatékony ellentételezéséhez való hozzájárulásra, ugyanakkor kerülje el a túlzott mértékű kárpótlást.

A kompenzációs kifizetéseket 2000-től az EU az alábbi szempontok szerint differenciálja:

- a térségre jellemző helyzet és a fejlesztési célkitűzések,
- a gazdálkodási tevékenységeket befolyásoló folyamatosan meglévő hátrányos természeti adottságok által előidézett helyzet súlyossága,
- ahol az szükséges, a sajátos megoldandó környezetvédelmi problémák jellege és súlyossága,
- a termelési mód és ahol az szükséges, a gazdasági szerkezet változása.

A kompenzációs kifizetések minimális és maximális jogosultsági összegét 25 illetve 200 Euro-ban határozták meg hektáronként. A minimális összeg csökkenthető bizonyos térségek gazdaságainak földrajzi helyzete vagy gazdasági szerkezete miatt. A meghatározott maximális összegnél magasabb kompenzációs kifizetés is jóváhagyható, feltéve, hogy az érintett program szintjén az összes kompenzációs kifizetés átlagos összege nem haladja meg a maximális összeget. Ugyanakkor abban az esetben, ha azt tárgyilagos szempontok szerinti indokok alátámasztják, a tagállamok az átlagos összeg kiszámításához előterjeszhetnek több régió programjainak a kombinációját.

A felmerült költségekért és az elmaradt haszon fejében kompenzáció fizethető az olyan gazdálkodók számára, akik a Közösség környezetvédelmi rendelkezéseinek az eredményeképpen a mezőgazdasági hasznosítás szempontjából korlátozások hatálya alá eső térségben folytatnak gazdálkodási tevékenységet, akkor és addig a mértékig, ha és amíg az ilyen kifizetés szükséges a

hivatkozott rendelkezések által előidézett problémák megoldásához.

A kifizetéseket a túlzott mértékű kárpótlás elkerülését lehetővé tevő szinten határozzák meg; ez különösen a kedvezőtlen adottságú térségekben teljesítendő kifizetések esetében szükséges.

A Közösség általi támogatásra engedélyezett maximális jogosultság összegét 200 euro-ban határozták meg hektáronként.

A kedvezőtlen adottságú térségeket az alábbiak szerint csoportosította a hivatkozott rendelkezés:

- hegyvidéki térségek,
- egyéb kedvezőtlen adottságú térségek, és
- speciálisan hátrányos adottságú térségek.

A hegyvidéki térségek a földhasznosítás vonatkozásában jelentős mértékben korlátozott lehetőségeket nyújtó területek, és a megművelés költségei érzékelhetően magasabbak az alábbiak miatt:

- a tengerszint feletti magassággal kapcsolatos rendkívül nehéz éghajlati viszonyok, amelyek miatt a termesztésre alkalmas időszakok jelentős mértékben lerövidül;
- alacsonyabb területeken az a tény, hogy az érintett terület legnagyobb része túl meredek lejtőn fekszik ahhoz, hogy gépekkel megművelhető legyen, vagy túl drága különleges berendezéseket kell használni a megműveléshez, és
- a fenti két tényező kombinációjának a megléte, ahol ezek hatása kevésbé élesen jelentkezik, azonban a kettő kombinációja a fentiekkel egyenértékű hátránynak minősül.

A rendelet szerint a 62. szélességi foknál északabbra fekvő térségek és bizonyos azokhoz csatlakozó területek ugyanúgy kezelendők ebből a szempontból, mint a hegyvidéki térségek.

Olyan, a természetes termelési feltételek szempontjából homogén és az összes alábbi jellegzetességet mutató gazdaságokból álló kedvezőtlen adottságú térségek, ahol fennáll a földhasznosítás megszüntetésének a veszélye és ahol a táj megőrzése szükséges:

- alacsony hozamképességű, nehezen megművelhető föld, olyan korlátozott lehetőségekkel, amelyek csak jelentős többletköltség árán hidalhatók át, és amely földterület elsősorban extenzív állattenyésztési célokra hasznosítható,
- az átlagnál jelentősen alacsonyabb hozamokat biztosító, a mezőgazdaság gazdasági teljesítményének mutatószámai szempontjából kis termelékenységű természetes környezet,
- főként mezőgazdasági tevékenységből élő kis számú vagy fogyatkozó lakosság, amelynek felgyorsuló csökkenése veszélyezteti az érintett térség életképességét és lakóhelyként való további használatát.

A kedvezőtlen adottságú térségek közé tartozhatnak más, speciálisan hátrányos adottságú térségek, amelyeken szükség esetén és bizonyos feltételek mellett gazdálkodási tevékenységet folytatnak a környezet védelme vagy feljavítása, a táj megóvása és a térség idegenforgalmának a növelése, vagy a tengerpart védelme céljából.

Az új szabályozás szerint a hivatkozott térségek összes területének nem haladhatja meg az érintett tagállam területének 10%-át.

(FOLYTATJUK!)

Dr. Fehér István Ph.D.

egyetemi docens,

Agrárgazdaságtani Tanszék, Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS



TISZTELT PÁLYÁZÓ!

A VETMA Marketingkommunikációs Kht. és a MAG – KUTATÁS – TERMESZTÉS – KERESKEDELEM c. szaklap Szerkesztősége a 2000. évben is pályázati felhívást tesz közzé, olyan szakcikk(ek) megírására, amely a magyar vetőmagszakma és közgazdasági környezete kapcsolatát – bármely nézőpontból – a kutatás, fejlesztés, termelés, kereskedelem stb. oldaláról vizsgálja. Széleskörű szakmai érdeklődést, visszhangot vált ki.

A cikk nyelvezete szakmailag kifogástalan, szabatos, világos és magyaros legyen. A pályázat nyilvános. Részt vehet benne bárki, bármilyen szakterületet művelő szakember. A pályázat kritériuma, hogy az 2000-ben a MAG – KUTATÁS – TERMESZTÉS – KERESKEDELEM c. szaklap valamelyik számában jelenjen meg. A terjedelem nem korlátozott.

A legjobb szakcikk(ek) szerzőjének neves hazai szakemberekből, szakértőkből álló, felkért zsűri ítéli oda a MAG ARANYTOLL-at.

A pályázat többcélú: egyrészt hagyományápolás, másrészt a magyar gazdasági kommunikáció, szakmai és publikációs tevékenység hitelének, erkölcsi megbecsülésének további erősítése.

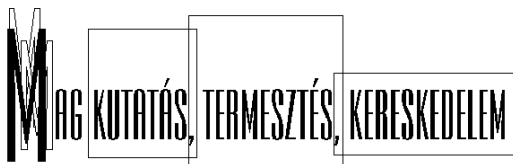
A pályázati céllal írt szakcikk(ek) leadásának véghatárideje: **2000. november 30.**

2000. július hó



Tisztelettel:
a VETMA Marketingkommunikációs Kht. és
a MAG KUTATÁS, TERMESZTÉS, KERESKEDELEM Szerkesztősége

MEZŐGAZDASÁGI SZAKMAI FOLYÓIRAT



Szerkeszti a Szerkesztőbizottság. **Megjelenik évente hat alkalommal.**

Felélős kiadó: a VETMA Közösségi Marketingkommunikációs

Közhasznú Társaság ügyvezetője

1077 Bp., Rottenbiller u. 33.

Főszerkesztő: Dr. Oláh István **06/30/221-79-90**

Telefon: 462-5088 Telefax: 462-5080

Grafika: BP DESIGN, Hirdetésszervezés: KONTIKÁR BT.

Előfizethető a VETMA Kht. címén. Előfizetési díj egy évre **2352 Ft/év**

ISSN 1219-1272

Nyomtatás: Bétaprint Nyomda Felélős vezető: Szabadi Andrásné