

A magyar növénynevelés jövője és a géntechnológia

„10 kérdés; 10 válasz”

GÉN ÉS GÉNTÉCHNOLÓGIA

A Földön élő valamennyi szervezet így a növények összes tulajdonsága is az örökítő anyagban, a DNS-ben van kódolva. A növények genomiális DNS-ének hosszúsága néhány száz milliótól több tíz milliárd nukleotidpárig terjedhet.

A magasabbrendű növényeket körülbelül 35-50.000 gén határozza meg.

A gén fogalmát úgy definiálhatjuk, hogy a DNS azon szakasza, mely egy vagy több fehérje kódját és annak megnyilvánulásához szükséges regulációs szekvenciákat tartalmazza. Végeredményben a gén egy olyan programcsomagot jelent, mely – a tárolt információ szempontjából - szerkezeti és működési egységet alkot.

A növényi géntechnológia során tulajdonképpen ilyen programcsomagokat kell átvinnünk a donor fajból a recipiensbe. A recipiens növényt nevezzük transzgenikus növénynek (transzformáns növény, genetikailag módosított növény, rekombináns növény stb.), az eljárást pedig növényi rekombináns DNS technikának, transzformációnak, génszétválasztásnak vagy géntechnológiának stb. hívjuk.

A transzgenikus növények tehát azok, melyek sejtmagjába (genomjába) –rekombináns DNS módszerrel – idegen gént (transzgen) juttatunk be, továbbá a transzgen integrálódik, működik és öröklődik.

A Földi élet információja minden élőben többé-kevésbé azonos rendszer szerint van kódolva. Ezért a transzgen származhat vírusból, baktériumból, gombából, rovarból, állatból sőt emberből is. Bárhonnan származik a gén, az egyetlen feltétel az, hogy azt a növényben működő szabályozó szekvenciákkal kell ellátnunk.

Az első transzformáns növényekről 1984-ben számolt be két kutatócsoport. Az első gazdaságilag is jelentős (vírus, rovar és herbicid rezisztens) transzformáns növényeket 1986-87-ben állították elő Európában, illetve az USA-ban. Napjainkra szinten minden fontosabb szántóföldi, kertészeti és erdészeti növényfajból állítottak elő transzgenikus formákat. Az első transzgenikus növényfajták 1994-ben jelentek meg a köztermesztésben (USA, Kína, Kanada), termőterületük azóta több millió hektárra nőtt.

VERSENY A TRANZGÉNIKUS FAJTÁK VILÁGPIACÁÉRT

A világon az elmúlt évtizedben géntechnológiai verseny alakult ki a transzgenikus növényfajták XXI században várható piacainak megszerzéséért. E verseny a globalizáció jegyében zajlik, mely során vegyipari konszernnek fuzionálnak, vagy vásárolnak fel biotechnológiai, illetve vetőmag vállalatokat. Ennek következtében eddig nem ismert méretű tőkekoncentráció jött és jön létre a vetőmagiparban, mely évente dollár milliárdokat képes befektetni a gazdaságilag jelentős transzgenikus növények előállítására, a gének, eljárások, fajták, termékek, szabadalmi védelmére és az egész világon történő bevezetésére. E folyamat annyiban különbözik az eddigi fejlődéstől, hogy azoknak az országoknak, illetve cégeknek, akik most lemaradnak minimálisra csökkennek az esélyei arra, hogy valaha is felzárkózhassanak.

Abból a célból, hogy a hazai szakmai közvélemény (FVM, vetőmagipar, nemesítők stb.) reális képet kapjon ezekről a folyamatokról, helyzetünkről és lehetőségeinkről, mindnyájunk nevében felteszem a 10 legégetőbb kérdést és a realitások talaján maradván megpróbálok azokat a legújabb tudományos és gazdaságos eredmények alapján megválaszolni.

1. Kérdés: **Divatnak tekinthető-e a géntechnológia?**

Válasz: **Nem.**

Indoklás:

- mert olyan új molekuláris megközelítést, jelent mely képes a nemesítést az empiriából, racionális tudománnyá alakítani
- mert a kísérletes élettudományok – kivétel nélkül – a molekuláris biológiai megközelítés felé haladnak

2. Kérdés: **Megállítható-e a molekuláris módszerek felhasználásának terjedése?**

Válasz: **Nem**

Indoklás:

- mert a tudomány fejlődése sem politikai, sem gazdasági eszközökkel nem korlátozható
- mert a géntechnológia fejlődése közvetlenül a gyakorlatban alkalmazható módszereket ad az emberiség kezébe
- mert a géntechnológiai módszerek alkalmazásával jelentős gazdasági előnyhöz lehet jutni

3. Kérdés: **Mely fajoknál várható a géntechnológia gyors alkalmazása és terjedése?**

Válasz:

- a **hibrid növényeknél** (pl. kukorica, napraforgó, paradicsom, stb.)
- a **zárt rendszerben termesztett (ipari) növényeknél** (repce, szója, gyapot, cukorrépa, burgonya, dohány, konzervipari kertészeti fajok, stb.)
- a **közvetlen ipari alapanyagokat (molekulák) előállító "bioreaktor" transzgénikus fajtáknál** (gyógyszeripari fehérjék, élelmiszeripari enzimek, műanyagipar, stb.)
- azoknál a fajoknál, viszont **ahol a "farmer seed" engedélyezett** – a megtérülés bizonytalansága miatt - **lassú terjedés várható** (gabonafélék, búza, árpa, rozs, zab, stb.)

4. Kérdés: **Megállítható-e a transzgénikus növényfajták terjedése?**

Válasz: **nem**

Indoklás:

- mert az emberiség számára hosszútávon hasznos
- mert része a globalizációnak
- mert óriási tőke koncentrálódik e területre (vegyipari konszernek, biotechnológiai cégek, vetőmagcégek és ezek fúziói)
- mert a világ egyetlen fejlett gazdasági régiója sem akar lemaradni a transzgénikus növények 2000 után várható piacáról
- mert az EU gazdaságilag nem olyan erős, hogy ön-maga e folyamatot tartósan lassíthatná
- a világ legtöbb országa – beleértve hazánkat is – nincs gazdaságilag, abban a helyzetben, hogy bármilyen tartós ellenállást ki tudna, vagy ki akarna fejteni,

5. Kérdés: **A transzgénikus növények terjedése veszélyezteti-e a hagyományos nemesítés egzisztenciáját és a nemzeti vetőmag cégek létét?**

Válasz: **igen**

Indoklás:

- mert a géntechnológiára alapozott transzgénikus növényfajta előállítás minden lépése (a gének, az expressziós vektorok, a géntranszfer módszerek, a transzgénikus fajták) szabadalmakkal védett és azok zömében a multinacionális cégek tulajdonában vannak
- mert a szabadalmak az egész világra kiterjedően védettek, tehát a magyar nemesítőnek nincs lehetősége arra, hogy hasonló fajtát állítson elő

- mert a géntechnológia tudományos és gyakorlati lépései, a transzgénikus fajták a globális védelme és elterjedése óriási tőkebefektetést igényelnek, mely csak kontinentális méretekben térül meg, ezért a kis nemzetek és azok vetőmag vállalatai esélytelenek ebben a versenyben

6. Kérdés: **A molekuláris növénynemesítés szükségtelessé teszi e klasszikus nemesítési módszerek alkalmazását.**

Válasz: **Nem**

Indoklás:

- mert a géntechnológia nem képes minden problémát megoldani
- mert a géntechnológiával módosított tulajdonságon kívül a fennmaradókat továbbra is a hagyományos módon kell nemesíteni
- mert a DUS követelmények biztosítása is a hagyományos módszereket igénylik
- mert mindig is lesznek olyan növényfajok és speciális nemesítési célok melyek elérésében a géntechnológia – főleg gazdasági okokból - nem lesz érdekelt
- mert a transzgénikus növényfajták a hagyományos módszerekkel tovább javíthatók

7. Kérdés: **Mit tehet a magyar állam, a hazai növénynemesítés és vetőmagipar védelme érdekében?**

Válasz 1.: Elhalasztja a GMO törvény 1999 január 1-jével való életbelépését.

Következmények:

- időt nyer a hazai géntechnológiai kutatások felzárkóztatásához
- időt nyer a hazai gazdasági élet (mezőgazdaság, élelmiszeripar, államigazgatás, kereskedelem, export, import, stb.) felkészítéséhez, a genetikailag módosított szervezetek és termékeinek fogadására
- kiváltja a multinacionális cégek ellenszenvét, beleértve azok politikai és gazdasági esetleg pénzügyi nyomását is.

Válasz 2.: Hozzájárul a GMO-törvény 1999. január 1-jével való életbelépéséhez.

Következmények:

- az érintett fajok vonatkozásában (kukorica, szója, repce, paradicsom, stb.) a magyar növénynemesítés, néhány év alatt összeomlik és egy vagy több multinacionális cég monopolhelyzetbe kerül
- az érintett fajok vonatkozásában a multinacionális cégeknek teljesen ki lesz szolgáltatva a magyar vetőmagágazat

- megoldhatatlan zavarok várhatók a termelésben és a hazai, valamint nemzetközi kereskedelemben, mert a GMO-k elkülönített termesztése, szállítása, tárolása, tisztítása, hazánkban – a biológiai vagy mechanikai kereskedelem nélkül – megoldhatatlan problémát jelent.

8. Kérdés: **Mit tehet a magyar növénynemesítő, ha nem működik együtt a multikkal?**

Válasz:

- Folytatja a klasszikus nemesítést ezért, olyan területre hátrál, melyekkel a multik nem foglalkoznak, speciális fajokra koncentrálnak (kisfajok, hungaricum fajok), vagy speciális célokat fogalmaz meg (poligén tulajdonságok, lokális érdekek)
- Megpróbál váltani és saját molekuláris programot indítani. Ebben az esetben valamilyen hazai vagy nemzetközi (EU) együttműködés keretében is csak akkor lehet valami esélye a versenyben:
- ha megfelelő tőkeerővel, originális fejlesztésekkel rendelkezik, melyek szabadalmaztathatók
- ha képes molekuláris biológiai laboratórium és feltételrendszer kiépítésére, vagy ilyen munkák finanszírozására
- ha képes saját szabadalmainak egész világra kiterjedő védelmére és transzgénikus fajtáinak globális terjesztésére

9. Kérdés: **Mit tehet a magyar növénynemesítő ha együttműködik a multikkal?**

Válasz:

- Megszerzi a transzgénikus fajtát, mint a multi és/vagy hazai képviselője, vállalja a minősítést, forgalomba hozatalt és/vagy terjesztést. Ennek következménye:
- önállóság feladása a saját magyar nemesítő munka fokozatos megszűnése,
- a "magyarországi nemesítők" és cégek egyben a "magyar nemesítők" konkurensei is lesznek, továbbrontva azok túlélési esélyeit
- Megszerzi a gént, beépíti saját fajtájába és megállapodás alapján szabadalmi díjat fizet. Ez akkor lehetséges, ha a szabadalom tulajdonosnak nincs saját nemesítő bázisa hazánkban, vagy nem akar a fajjal foglalkozni, viszont szeretné, ha a szabadalma Magyarországon is alkalmazásra kerülne. Ennek következménye:
- a magyar nemesítés hosszútávon is fennmaradhat,
- a magyar nemesítés nemzetközi versenyképessége és erre való felkészültsége javulhat.

10. Kérdés: **Mi a feladata a nemesítőnek, ha a gént szerződéssel megszerezte?**

Válasz: A legjobb saját minősített fajtáiba kell bevennie, előállítva ezzel azok genetikailag módosított változatát.

A nemesítő feladatai:

- Élő növények, gyümölcsfajok, erdei fafajok, stb. esetében: a génkonstrukciót vektorba építve célszerű kérnie. A gént a géntranszfer közvetett és közvetlen módszereivel kell a saját fajtáiba beépítenie (1-2 év).
- Egyéves növényfajok esetében: a génkonstrukciót növénybe építve célszerű kérnie. A gént molekuláris back cross-al kell a saját fajtáiba beépítenie (2-5 év).
- A saját transzgénikus fajta nemesítése során:
- kérelemmel kell fordulnia a magyar GMO hatósághoz a kísérleti kipróbálás és környezetbe való kibocsátás engedélyezése céljából.
- A GMO engedélyezést követően vizsgálnia és bizonyítani kell az átvitt gén integrációját, expresszióját, öröklődését, hasadást, illetve stabilitást, következményeit a fajta morfológiai, fenológiai és gazdasági teljesítmény adataira (1-3 év).
- kérelemmel kell fordulnia a GMO hatósághoz az általi fajta-elismerési vizsgálatok céljából.
- az engedélyezést követően, állami elismerés DUS és teljesítmény vizsgálatok (1-3 év)
- elismerést követően gondoskodnia kell a transzgénikus fajta izolált – mechanikai és biológiai keveredést kizáró – fenntartásáról és felszaporításáról.

EPILOGUS

A fentiekből egyértelműen következik, hogy a Magyar Növénynemesítés és Vetőmagipar egy kiélezett nemzetközi versenyhelyzetbe fog kerülni az ezredfordulót követően. A startpisztoly 1999 január 1-el – a GMO törvény életbelépésével – eldőrdült. A hazai nemesítés komoly handicap-vel indul, mivel a növénybiotechnológia és géntechnológia nem kapott megfelelő prioritást az elmúlt évtizedben. Lemaradásunk az alkalmazási területeken jelentős. Ennek következtében jelenleg csak a multinacionális cégek rendelkeznek transzgénikus fajtajelöltekkel. A magyar fajtajelöltek megjelenése – a jelenlegi kutatás támogatás mellett – egyáltalán nem, kiemelt támogatás esetén, legkorábban 2005 után várható. Végeredményben az első tisztán magyar eredetű transzgénikus növényfajta – ha egyáltalán lesz ilyen – legkorábban 10 év múlva kerülhet a köztermesztésbe.

prof. Heszky László

GATE Genetika és Növénynemesítés Tanszék