

## NÖVÉNYVÉDELMI GÉNTECHNOLÓGIA MA ÉS HOLNAP

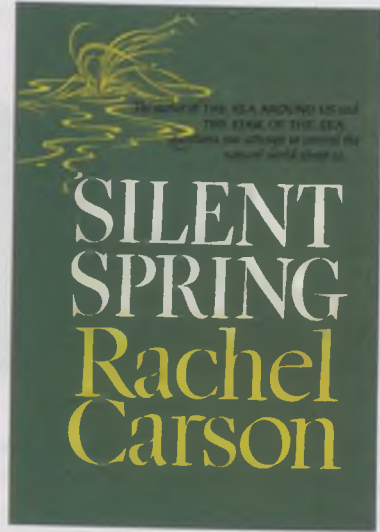
Balázs Ervin

MTA ATK Martonvásár

*Az előadást Mészáros Zoltán emlékének ajánlom, amely elhangzott a Magyar Tudomány Ünnepe előadássorozat 2017. november 22. ülésén*

A nagyüzemi mezőgazdaság kialakulásával és megerősödésével egyidejűleg jelentős mértékben használta fel a vegyipar eredményeit, a növény védőszereket és műtrágyákat. Sajnálatos módon azonban ez egy torz tendenciát eredményezett, mivel a szereknek jelentős túlhasználatában környezetkárosító hatásai jelentkeztek. Erre a jelenségre Rachel Carson népszerű könyve mutatott rá, az 1962-ben megjelent, *Néma tavaszban* (1. ábra). A második világháborút követően a növényvédelem leg sikeresebb és népszerű rovarirtói a klórozott szénhidrogén származékok voltak. E vegyületek azonban a zsírszövetben felhalmozódva komoly egészségügyi kockázatokat jelentenek, mely kiemelte annak szükségességét, hogy ezeket a továbbiakban ne használják. Hazánk e téren példamutató kezdeményezésként a DDT használatát a világon elsőként még 1968-ban betiltotta.

Carson a kémiai növényvédelem helyett a biológiai védekezést javasolta, megemlítve a *Bacillus thuringiensis* talajlakó baktérium rovarirtó tulajdonságát. Először baktérium preparátumokat, később pedig a baktérium által termelt endotoxinok kijuttatásával a különböző rovarrendekre specifikus készítményeket használtak fel a bogarak, a legyek vagy lepke kártevőkkel szemben (2. ábra). A biológiai védekezésben forradalmi változást indított el a molekuláris biológiai felfedezések gyakorlati felhasználása. Lehetővé vált az egyes tulajdonságokat kódoló örökítő anyag izolálása, szerkezetének megállapítása és azok más élőlényekben való megnyilvánítása is. Ez lehetőséget nyújtott arra, hogy

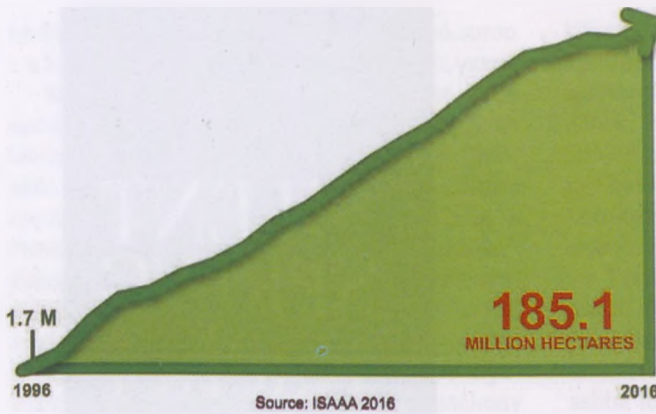


1. ábra. A Néma tavasz könyvborító lapja



2. ábra. *Bacillus thuringiensis* endotoxint termelő genetikailag módosított rovarellenálló kukoricacsövek a kép két szélén, közepén kontroll termések súlyos fuzárium fertőzést szenvednek el a kártevő okozta sérüléseken keresztüli fertőzés nyomán

a társadalmakban kialakult kemofóbia ellenére egy korszerű növényvédelem lehetősége válhatott valóra. A géntechnológiának köszönhetően kifejezetten növényvédelmi célra transzgenikus növények előállításával új korszak nyílt meg. Így már 1996-ban kereskedelmi célú transzgenikus növények álltak a mezőgazdaság szolgálatába. Ez a vetésterület a világban 2016-ban meghaladta a 185 millió hektárt (3. ábra), s a technológia ma már nagyobb mértékben terjed a fejlődő országokban, mint a fejlett gazdasággal rendelkezőkben. Ki kell emelni azt, hogy



3. ábra. GNM növények termőterületének növekedése a világban 1996–2016 közötti időszakban

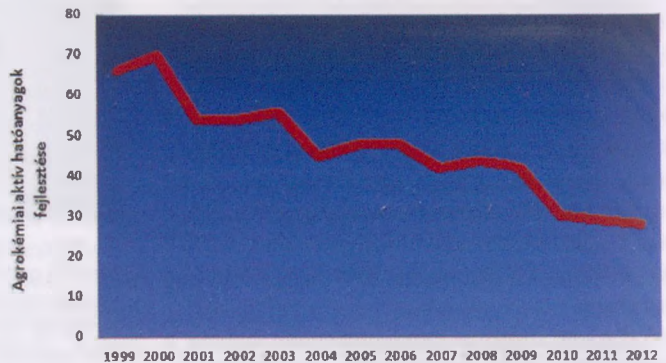
e területeken szinte kizárólagosan növényvédelmi célra előállított génmódosított növényeket termesztnek, gyomirtószer-toleráns, rovarellenálló vagy vírusellenállóakat. Joggal vehető fel a kérdés hogy megvalósult-e Rachel Carson álma? Az előzőekben említett kemofóbia jelentős következményeként jelentkezett az is, hogy az elmúlt évtizedekben az új növényvédelmi célra használható új molekulák száma drasztikusan visszaesett, egyidejűleg a növény védőszer választék jelentős csökkenésével, mely komoly aggályokat ébreszt a termesztőkben. Az új hatóanyagokat fejlesztő vállalatok száma megfeleződött, s míg 2000-ben 70 új hatóanyag került a piacra addig 2012-ben ez a szám 28-ra

csökkent (4. ábra). Sajnos a tendencia további jelentős választék csökkenést mutat, mely következtében a szereknek ellenálló kórokozók kártevők száma várhatóan meg fog növekedni. Súlyosbítja a helyzetet az a tényező hogy a molekuláris biológia technológiai arzenáljával előállított élőlények társadalmi elfogadottsága a voluntarista zöld mozgalomnak köszönhetően GM fóbiát indukált, minek következtében számos országban így hazánkban sem

engedélyezett e technológiával előállított növények termesztése.

A második évezred évében világtörténelmi eseményként bejelentett emberi genom megfejtésével egyidősen más élőlények mikrobák, növények, állatok teljes kódoló kapacitásának leírása indult meg. E genetikai könyvtár olyan lehetőséget is nyújtott számunkra, hogy az egyes élőlényekben meglévő, működő géneket melyek nem előnyösek számunkra, vagy olyanok melyek nem működnek egyszerű molekuláris beavatkozással be és ki kapcsolhatóak anélkül, hogy más élőlényből származó

genetikai anyag épült volna be az adott élőlénybe. Ez a precíziós nemesítés nem más, mint korszerű muragenezis mely technikát korábban a nemesítés alkalmazott, a kémiai illetve besurgázásos muragenezis során. Itt azonban nem



4. ábra. Agrokémiai fejlesztések részesedése az Európai Unióban

random mutáció kialakításáról van szó, hanem irányítottan egy adott gént érintve. A mutációk így nem különböztethetőek meg a természetes mutánsoktól melyek egyébként a biológiai sokféleség biztosítására és az evolúciót szolgálva alakulnak ki. Ez a precíziós beavatkozás alapjaiban változtatja meg az orvosi, biológiai és mezőgazdasági kutatásokat és felhasználásával minden biológiai területen forradalmi változásokat indított el.