

# NÖVÉNYNEMESÍTÉS

Az Agrármérnöki MSc szak tananyagfejlesztése  
TÁMOP-4.1.2-08/1/A-2009-0010



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

# **Előadás áttekintése**

**A növénynemesítés és molekuláris biológia története**

**A biotechnológia jelentősége a növénynemesítésben**

**A géntechnológiai módszerek a növénynemesítésben**

**A növényi biotechnológiai módszerek alkalmazásának jelentősége**

**A klasszikus nemesítési módszerek alkalmazásának szükségessége**

# Növénynevelés kezdete

- Növénynevelésről a perzsák szent könyvében már tesznek említést
- Ókorban ie. 300-400 körül, a római korban fajtákról írnak
- Időszámításunk körüli időben **Vergilius, Columella és Plinius**  
búza-, szőlő-, gyümölcs- és zöldségfajtákról ír
- Amerika felfedezése után jött a honosítás Európába került a  
kukorica, burgonya, paradicsom, bab, tök, dohány
- **18. században oltással** kezdődött a keresztezés
- 1850-es évektől jelentek meg a tudatos **ivaros úton keresztezők**, a  
nemesítés fő módszere a **kiválogatás** volt a tájfajtákból
- **19. század** második felében alakult ki a széleskörű,  
**tudatos növénynevelés** szerte Európában és az USA-ban

# Növénynemesítés története I.

- **19. és a 20. század** fordulója újra felfedezték a **Mendel-törvényeket**, és általánossá vált a **keresztezéses nemesítés**
- Ezt követően kialakult minden országban a **vetőmagforgalmazás**
- **20. században** létrejöttek a helyi ökológiai feltételek között legjobban megfelelő fajták, amelyeknek szabályozták az **állami minősítését**, a **vetőmag fémezését** stb.
- **Világháborúk után** kialakult a **nemesítési módszerek** (keresztezés, kiválogatás, utódbírálat, állami fajtakísérletezés-minősítés) rendszere. A **vetőmagtermesztést, minősítést és forgalmazást** mindenütt követte a **jogi szabályozás** is.

# Növénynemesítés története II.

- **20. század második felére** kialakult az a fajtaválaszték, ami lehetővé tette az áttérést az **extenzív termesztésről az intenzívre**. Ehhez új típusú fajtákra volt szükség, amelyek a javuló agrotechnikai feltételekre pozitívan reagáltak és alkalmasak voltak gépi betakarításra. Ennek példája a búza és a többi kalászos gabona.
- **1910-es** években felfedezték a **heterózishatást** az **idegentermékenyülő** növényeknél  
**hibrid nemesítés – Egyesült Államokban – kukorica**  
Felfedezték az öntermékenyítés (**beltenyésztés**) káros hatását.
- **II. világháború után** genetika fejlődése  
**aneuploid** genetika a búzánál, **mutációs nemesítésnek, poliploidizáció**
- A nemesítés fő módszere azonban a **keresztezéssel nemesítés** maradt, és **1980-as évek** végéig a hagyományos módon előállított fajták voltak a meghatározók

# A molekuláris korszak megszületése

**1944 Avery, McLeod és McCarthy bizonyították az átöröklésért a DNS felelős**

**1952 Hershey és Chase kísérletesen is megerősítette**

**1953 Watson és Crick DNS térszerkezetét (double-helix) a kettős spirál leírása**

**1968 Nobel-díj Har Gobind Khorana és Marshall Nirenberg genetikai kód**

**1965 Nobel-díj Robert Holley DNS és RNS nukleotid sorrendjének a megfejtése**

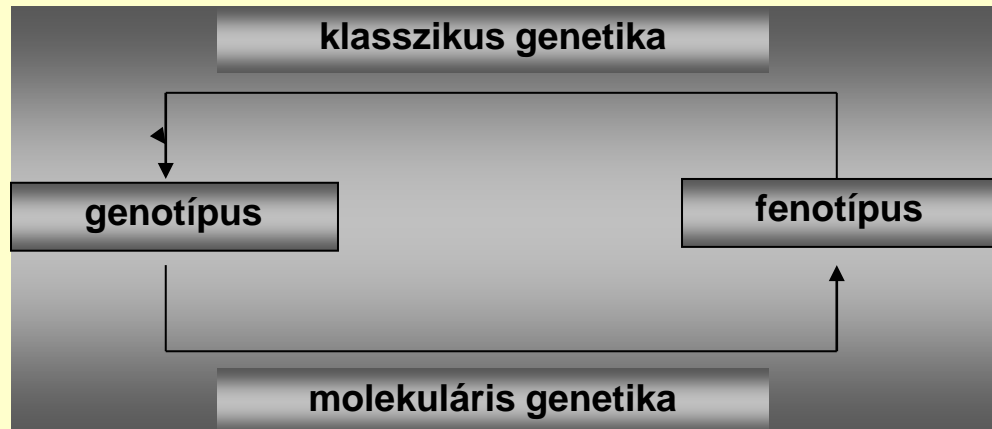
**1978 Nobel-díj Arber Smith és Nathans restrikciós endonukleázok**

**1982 az első transzgénikus emlősállatokat és növényeket előállították**

**1985 Nobel-díj Kary Mullis polimeráz láncreakció (PCR)**

# Növényi Biotechnológia kapcsolódása a klasszikus genetikához és növénynemesítéshez

|  |                             |   |           |   |   |  |
|--|-----------------------------|---|-----------|---|---|--|
|  | örökítő anyag,<br>genotípus | + | környezet | = | az egyed külleme és minősége<br>fenotípus |  |
|--|-----------------------------|---|-----------|---|---|--|



# **A konvencionális növénynevelés és a molekuláris genetika**

**A konvencionális növénynevelés a klasszikus genetikai ismeretekre alapoz, a fenotípusból indul ki és a keresztezést követő generációk tulajdonságaiból lehet következtetni a genotípusra.**

**A molekuláris növénynevelés a molekuláris genetikára épít, a genotípusból indul ki és annak megváltoztatásával hozza létre a kívánt fenotípust.**



# A klasszikus és a molekuláris genetikai módszerek

A klasszikus és a molekuláris genetikai módszerek közül egyaránt a szelekció és a hibridizáció emelhető ki.

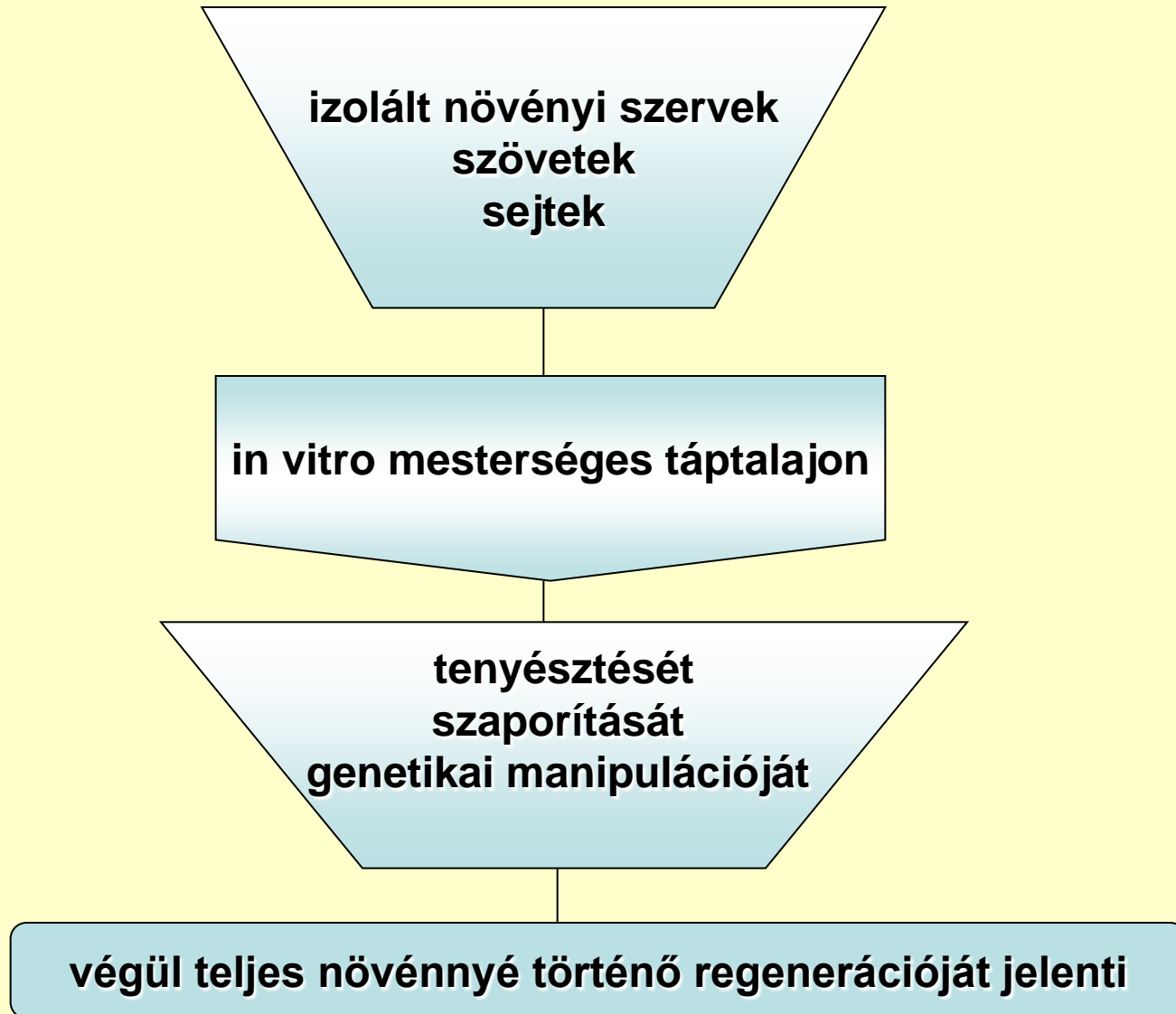
A molekuláris növénynemesítési módszer a molekuláris biológia, sejtgenetika és a szövettenyésztés különböző módszereit alkalmazza.

# **A biotechnológia jelentősége a növénynevelésben**

**A növényneveléssel szembeni igények a fokozódó élelmezési problémák és más okok miatt állandóan nőnek.**

**A biotechnológiai módszerek a nevelési idő lerövidítését, valamint az életfolyamatokban történő olyan beavatkozást tesz lehetővé, amely a termés racionálisabbá (nagyobb mértékűvé, olcsóbbá, irányíthatóbbá) tesz.**

# A biotechnológia alkalmazása a növénynevelésben



# A géntechnológiai módszerek alkalmazása a növények változtatására és felhasználása a növénynemesítésben

**1980**-as évek közepén a nemesítés gyorsítására kidolgozták a **génmarkerezés (Marker Assisted Selection = MAS)** módszerét.

A DNS-el, mint az egyes tulajdonságok jelzőjével nyomon lehet követni az egyes tulajdonságok jelenlétét, vagy alakulását már a hibridizáció után, a korai generációkban fenotípusos, vagy biokémiai alapon.

Először egy vagy kevés génnel meghatározott **qualitatív tulajdonságok** detektálására használták.

Később alkalmassá tették a komplexebb **többgénés quantitatív tulajdonságok (Quantitative Trait Loci = QTL)** detektálására is. A kettő együtt a molekuláris markerezés.

A genetikai sokszínűség növelhető olyan módszerekkel is, amit már a fajon belüli keresztezés nem tud biztosítani.

# Molekuláris markerek

A molekuláris markerek alkalmazása radikálisan növeli a sikeres szülő növény kombinációk valószínűségét.

Ha például egy tulajdonságot (pl. termőképesség) 20 gén határoz meg (poligénes öröklés) a szülők közötti sikeres párosítás valószínűsége hagyományos nemesítési technológiánál egy a trillióhoz, míg a molekuláris markerek alkalmazásánál a valószínűség egy az öthöz, azaz 20%.

## **A marker szelekció előnyei és hátrányai**

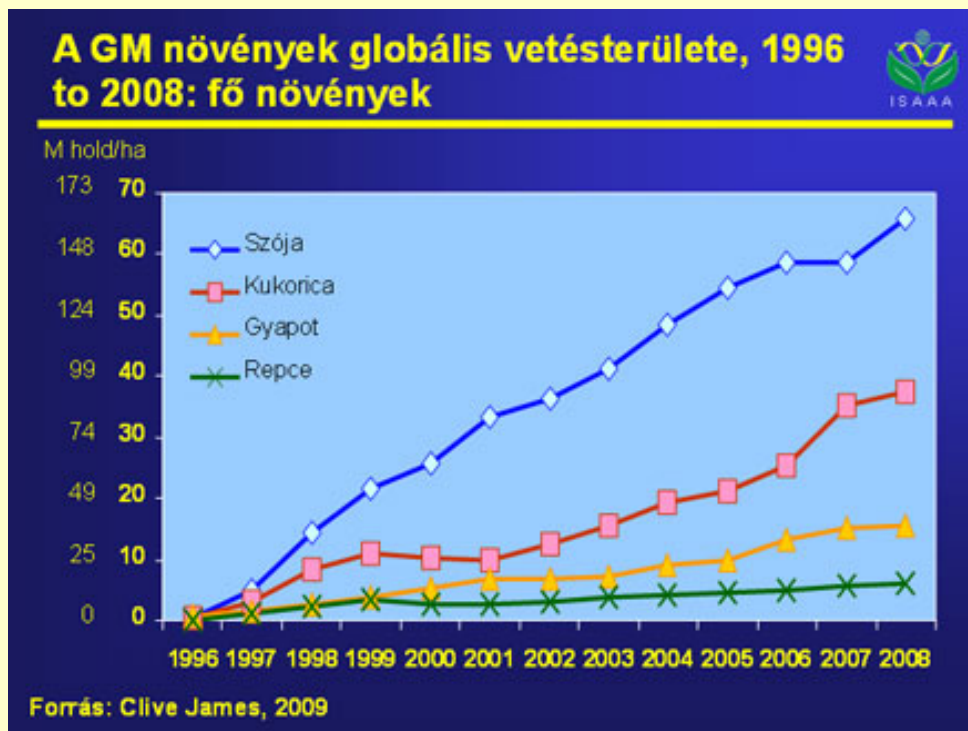
- **Alacsonyabb heritabilitású tulajdonságokra történő hatékonyabb szelekció**
- **Gén piramidálás: betegség rezisztencia**
- **Patogén ritka előfordulása esetén alkalmazzák**
- **Hatékony szelekciós módszer hiánya esetén alkalmazzák**
- **Hátránya, hogy nagyon drága**

# A biotechnológia eredményei a növénynevelésben

## GM növények

1983 első transzgénikus növény előállítása

1995 első transzgénikus növények kereskedelmi forgalomba kerülése



# Növényi (zöld) biotechnológia

„cellulóz-farming = **cellulosefarming**”

Ez a fogalom azt fejezi ki, hogy öntözött és/vagy öntözetlen szántóföldön, közvetlen ipari feldolgozásra alkalmas, speciális cellulóz-összetételű növényeket állítanak elő.

Ezeket a szántóföldi termelésű egy- és kétszikű növényeket összefoglalóan új, ún. „agro-cellulóz = **agricellulose**” növényeknek nevezzük, elkülönítve azokat az erdészeti és más eredetű, pl. textilipari (len, kender), és egyéb eredetű, ugyancsak feldolgozható cellulózt tartalmazó, azonban nem cellulóz előállításra nemesített biomassza és/vagy megújítható mérsékelt égövi energia növényektől (akác, fűz, nyár, kukoricaszár, búzaszalma, stb.).

A cellulóz-farming részére nemesített és megfelelő módszerekkel termelt új „szintetikus növények = **syn-plant**” egyben ideális kiszolgálói / kiegészítői lehetnek több, alapanyag-felhasználásában megújuló iparnak, mint a kémiai iparnak, vagy megújítható energiabázisnak is.

# A Növényi Biotechnológia jelentősége és feladata

A növényi biotechnológia napjaink egyre szélesedő



A tudományos prognosztikák alapján ezen diszciplína fejlődése az  
elkövetkezendő időszakban egyre inkább felgyorsul és a



új, korszerűbb alapokra helyezi



# Növényi biotechnológia és a konvencionális nemesítés

A növényi biotechnológia magában foglalja az új értékekkel és gazdasági jelentőséggel rendelkező növényi sejteket, növényeket létrehozó sejt- és szövettenyésztési, molekuláris és sejtgenetikai eljárások felhasználását, továbbá azok produktumainak technológiai alkalmazását is.

A konvencionális nemesítési módszerek sikeresnek bizonyultak a termesztett növények termésének növelésében, gazdasági szempontból értékes tulajdonságaik és beltartalmi értékeik javításában.

A klasszikus módszerek azonban munka-, idő-, költség- és térigényesek.

# A növénybiotechnológiai módszerek alkalmazásával

- ✿ Rövid idő alatt nagy tömegű, egészséges növényi anyag állítható elő kis helyigénnyel alacsony költségfordítással.
- ✿ A növénynemesítési programok célkitűzései megvalósíthatók.
- ✿ Génmegőrzési feladatok elvégezhetők (hagyományos módszerek, sejt- szövet-, szervkultúrák, krioprezerváció).
- ✿ A konvencionális és a biotechnológiai módszerek integrációjával a növénynemesítés hatékonysága nagymértékben növelhető.

# A klasszikus nemesítési módszerek alkalmazásának szükségessége

- ✚ A géntechnológia nem képes, minden problémát megoldani
- ✚ A géntechnológiával módosított tulajdonságon kívül a fennmaradókat továbbra is hagyományos módon kell nemesíteni
- ✚ A DUS követelmények biztosítása is hagyományos módszereket igényel
- ✚ Mindig lesznek olyan növényfajták és speciális nemesítési célok amelyek elérésében a géntechnológia – főleg gazdasági okok- nem lesz érdekelt
- ✚ A transzgénikus növényfajták a hagyományos módszerekkel tovább javíthatóak.

# **Előadás összefoglalása**

**A növénynemesítés és molekuláris biológia története**

**A biotechnológia jelentősége a növénynemesítésben**

**A géntechnológiai módszerek a növénynemesítésben**

**A növényi biotechnológiai módszerek alkalmazásának jelentősége**

**A klasszikus nemesítési módszerek alkalmazásának szükségessége**

# Előadás ellenőrző kérdései

- Ismertesse a növénynemesítés történetét.
- Mi a biotechnológia szerepe a növénynemesítésben?
- Miért van szükség a klasszikus nemesítési módszerekre?
- Jellemeze a konvencionális és molekuláris nemesítést.

# **KÖSZÖNÖM FIGYELMÜKET**

## **KÖVETKEZŐ ELŐADÁS CÍME**

**Sejt- és szövettenyésztési módszerek alkalmazásának lehetőségei és eddigi eredményei a növénynemesítésben**

**Előadás anyagát készítették:**

**Dr. Pepó Pál**