



Ledóné Dr. Darázi Hajnalka
Főiskolai docens

Nemesítés és fajtahasználat

Genetikai források fenntartása

Jelen tananyag a Szegei Tudományegyetemen készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014

Olvasási idő

Összefoglalás

A lecke röviden bemutatja a növényfajok természetbe vételének folyamatát, ismerteti a fajok származásának fő elméleteit.

Részletezi a génbanki tevékenység módszereit, bemutatva a hazai génmegőrzés helyeit, kitekintést ad ajánlott anyagokkal a világon folyó növényi génmegőrzési tevékenységekre. Ismerteti a nemesítői munka kiindulási anyagait.

Tartalom

- A fajok kultúrába vétele, domesztikációja
- Géncentrumok
- Génbanki tevékenységek
- A génmegőrzés különböző módszerei
- Hazai génbankok tevékenysége
- A nemesítői munka forrásai

A nyilvántartott **A fajok kultúrába vétele, domesztikációja**

növényfajok száma kb. 400 000, ebből a virágos növények száma kb. 240 000. A termesztett növények számát a világon 1800 fajra becsülik.

A kultúrába vétel rendszeresen, folyamatosan történik, ma is tart. (Mándy, 1972)

1. Táblázat A vad és termesztett formák néhány jellemző tulajdonsága

Jelleg	Vadfaj	Kultúrába vett faj
Versenyképesség	jó	rossz
Szemméret, gyümölcs	kicsi	nagy
Termés, cső, hüvely	letörik, felnyílik	nem törik le, zárva marad
Védekezés, Tüske, tövis	van	nincs
Keserű, mérgező alkotórészek	van	nincs
Egyszerre csírázás	alig	egyszerre

2. Táblázat A domesztikáció becsült ideje

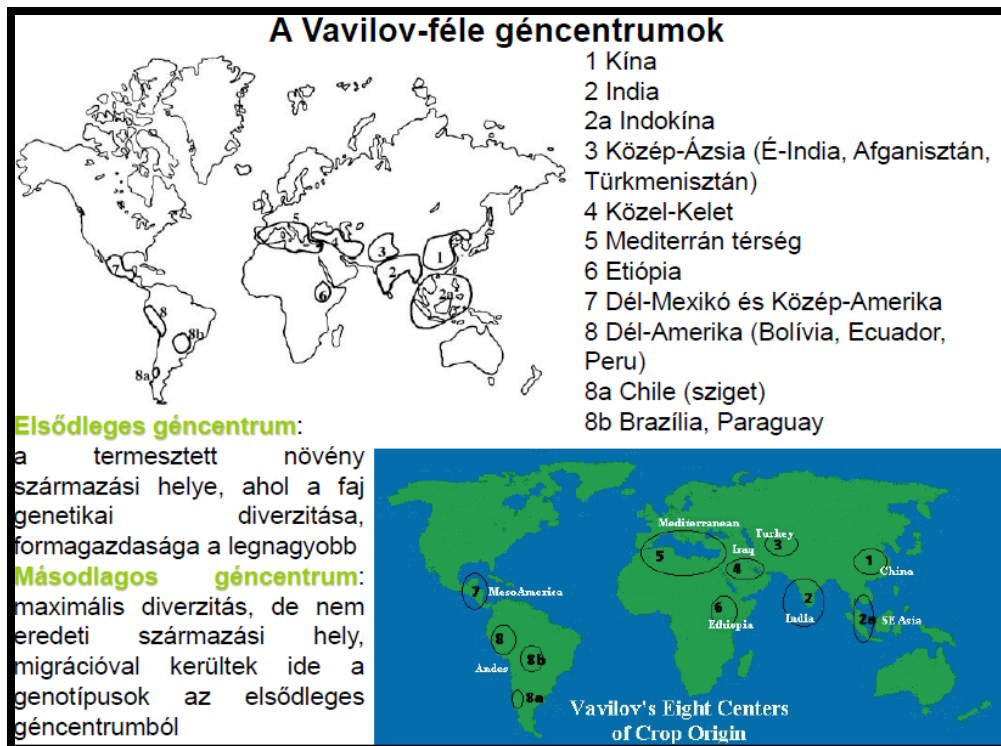
Faj	Időszak	Földrajzi hely
Einkorn (diploid búza)	i.e. 6-7000	Közel-Kelet
e	i.e. 6-7000	Közel-Kelet
Bab	i.e. 5000	Peru, Mexikó
Rizs	i.e.2-3000	Kína
Szója	i.e.2-3000	Kína
Cukorrépa	18. század	Mediterrán régió
Olajpálma	19. század	Afrika
Crambe (<i>Crambe abyssinica</i>)	20. század	Mediterrán régió



Krambe olajat, [Crambe abyssinica](#) egyéves növény nem ehető magjából sajtolják. A Mediterrán régióban őshonos növény. Olaja 55-60%-ban [eruka savat tartalmaz, amit nagyon sokrétűen használnak fel az iparban, kozmetikai iparban, műanyagok előállításában.](#)

Géncentrumok

- **N.I.Vavilov** több, mint 60 országba vezetett gyűjtőexpedíciót, 1923-1931 között, 300 000 mintát gyűjtött a termesztett növényekből és vad rokonaikból.
- 640 legfontosabb termesztett fajból 500 az Ó Világból, ebből 400 Ázsiából származik. Sok faj több centrumból származik → elsődleges és másodlagos centrumok.



(Pepó, 2011)

Fontosabb természetett növényfajok keletkezési központja(i)

Géncentrum	Endemikus fajok száma	Fontosabb természetett fajok
Kína	136	árpa (6-soros), pohánka, szója, reték , vöröshagyma , kender, mák, körte , öszibarack , sárgabarack, cseresznye, dió
India	117	rizs, csicseriborsó, homoki bab, citrusfélék, mangó
Indokína	55	kókusz, cukornád
Közép-Ázsia	43	búza, borsó, lencse, lóbab, len, kender, sárgarépa , vöröshagyma , fokhagyma, alma, szőlő, öszibarack
Közel-Kelet	83	búza, árpa (2-soros), rozs, zab, lencse, csillagfűrt, lucerna, alma , cseresznye , körte
Mediterrán térség	84	durumbúza, tönkölybúza, fénymag, borsó, csillagfűrt, len, repce, olajfa, káposzta , répa, spárga, zeller, pasztinák , komló, kömény
Etiópia	38	búzafajok, árpa, cirok, len, ricinus, kávé
Dél-Mexikó és Közép-Amerika	?	kukorica, bab , gyapot, paprika , kakaó, papaya, kapadoghány
Dél-Amerika	62	paradicsom , dohány, burgonyafajok
Chile		burgonya
Brazília, Paraguay		földimogyoró, gumifa, manióka, ananász

A génbankokban található növényanyag csoportosítása:

- A kultúrnövények vadon élő típusainak és rokon fajainak populációi
- Tájfajták és ökotípusok
- A köztermesztésből kiszorult régi nemesített fajták

- A köztermesztésben lévő nemesített fajták
- Speciális tulajdonságokkal rendelkező törzsek, vonalak, klónok
- Azonosított géneket hordozó genotípusok

A génbanki tevékenységet nemzetközi szinten a FAO és az IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), központja Rómában van irányítja.

- A világon kb. 1400 génbank, >5,4 millió minta:
- 48%-a fajta v. nemesítői vonal, a másik fele tájfajta ill. vad faj
- 2006 – új koncepció → INIBAP és IPGRI együtt dolgozik „Biodiversity International” projektben
- 2009 - 'Seeds for Needs' a gazdákat, helyi közösségeket segítik a fejlődő országokban, vetőmag minták kiadásával – adaptáció a klímaváltozáshoz
- 2015 – Három új kutatási terület: az egészséges táplálkozás fenntartható élelmiszer előállítás, erdők védelme, a genetikai alapanyagok megőrzésének javítása

„In situ” génmegőrzés fogalma

- A faj természetes környezetében
- Dinamikus módszer akkor alkalmazható, ha a populáció az eredeti (“in situ”) vagy új helyszínen fenntartható és megújítható. A dinamikus génmegőrzés nem kiválasztott egyedek (genotípusok), hanem a populáció aktuális génkészletének megőrzésére irányul. Világos, hogy ezt a stratégiát az alkalmazkodóképesség, ill. általában a genetikai változatosság megőrzése céljából alkalmazzuk. A megőrzés sohasem lehet teljes körű, egyrészt mivel a szaporodással összefüggő genetikai folyamatok jellege miatt (a szegregáció, rekombináció, mutáció és migráció révén) új genotípusok állnak elő, másrészt pedig a térben-időben változó környezet szelekciós nyomása irányítottan korlátozza az életben maradó egyedszámot.

„Ex situ” génmegőrzés fogalma

- A faj természetes alkalmazkodó képessége megszűnik, veszély a genetikai variabilitás csökkenése
- Genotípusok, esetleg populációk statikus (változatlan formában való) fenntartása a természetes élőhelytől távol, általában mesterséges feltételek között pl. tárolt mag formájában, klóngyűjteményekben; állatok esetében tenyésztő telepeken, állatkertekben stb. Az in situ génmegőrzéssel szemben **hátránya,**
 - kizárja a természetes evolúciós folyamatokat, és intenzív módszerek alkalmazása esetén (pl. szövettenyésztés, DNS-könyvtár) a spontán genetikai változások valószínűsége is megnövekszik.
- DNS könyvtár: Egy adott szervezet teljes genetikai anyagát reprezentáló klónozott DNS fragmentumok gyűjteménye. Megkönnyíti bármilyen adott gén megkeresését és elkülönítését. A DNS könyvtárak ily módon a géntechnológiai módszerekhez használt nyersanyagok gyűjtőhelyei.

Az „ex situ” gyűjtemények típusai és funkciói:

Bázisgyűjtemény: maggal szaporított fajok hosszú távú (ált. min. 100 év) megőrzése; <-20 °C, <5% szemnedvesség

Aktív gyűjtemény: kutatási célok, középtávú (20-30 év) tárolás; <4 °C, 5-7% szemnedvesség

Génmegőrző ültetvény: vegetatív úton szaporított fajok ültetvénye

In vitro génbank: vegetatív úton szaporított ill. mag alakban nem tárolható növények megőrzése: steril hajtáskultúrák, mélyfagyasztott, -196 °C-on (folyékony nitrogén) tárolt sejt-, szövet-, pollen- vagy embriókultúrák.

Nemesítői munkagyűjtemények: a génforrások közvetlen hasznosítása, magcsere

3. Táblázat A világ legjelentősebb génbankjai (Pepó, 2011)

ORSZÁG	TÉTELSZÁM
Norvégia, Spitzbergák (Svalbard Global Seed Vaults)	500.000
Törökország, Ankara (Új génbank)	(300.000-500.000)
USA, Fort Collins (NCGRP)	380.730
Oroszország, Szentpétervár (Vavilov Research Institute)	320.000
Kína, Peking (Institute of Crop Germplasm Resources)	318.000
Németország, Braunschweig (BAZ-Génbank)	132.200
Mexikó (International Maize and Wheat Improvement Center)	115.530
India, Patancheru (ICRISAT)	110.100
Szíria, Aleppo (International Center for Agriculture in the Dry Areas)	105.100
Fülöp-szigetek, Los Baños (International Rice Research Institute)	90.000
Kolumbia, Cali (International Centre For Tropical Agriculture)	55.600
Peru, Lima (International Potato Center)	12.600

[Bővebben a világ génbankjairól, tevékenységükről](#)

[Spitzbergák Nemzetközi Magbunker \(angol nyelvű videó\) \(Svalbard Global Seed Vault\)](#)

Hazai génbankok tevékenysége

Növényi Diverzitás Központ

(NÖDIK) (korábban Országos Agrobotanikai Intézet), Tápíószele (1958-tól)

a vad- és kultúrnövény génforrás-védelem hazai bázisintézménye,

- felelős a hazai intézményekben folytatott

- génmegőrzési tevékenységek szakmai koordinációjáért,
- az Országos Bázis Tároló üzemeltetéséért,
- a géntartálékok Nemzeti Adatbázisának létrehozásáért,
- a hazai génmegőrző tevékenységekhez kapcsolódó hazai és nemzetközi együttműködési programok koordinálásáért.

Gabona- és zöldségfélék, maghüvelyesek, takarmánynövények: 600 faj, 47000 fajta és ökotípus 54000 magmintájának őrzése
Kutató intézetek nemesítői gyűjteményei

Civil szervezetek – hazai gyümölcsfa tájfajták felkutatása, szaporítása-

Kovács Gyula erdész Pórszombat, [Tündérkert mozgalom](#) régi magyar gyümölcsfajták legnagyobb gyűjteménye

- **Gyümölcsészeti Értéktár**
- **Gyűjtés** az adott év kutatási listája
- Magyar örökség díj



Introdukció: külföldön nemesített fajták közvetlen bevezetése a hazai termelésbe
Szűkebb értelemben

A nemesítés kiinduló anyagai, a keresztezések szülőpartnerei lehetnek:

Természetes források

- a növényfaj rokonsági körébe tartozó vad fajok
- tájfajták és hagyományos fajták populációi, ill. az azokból szelektált

törzsek

Mesterséges források

- nemesített fajták és törzsek
- transzgénikus hibridek
- dihaploid vonalak

Vad fajok

- A vadfajok és változataik igen értékes tulajdonságokkal rendelkeznek:
 - fagyűrőképesség, szárazságtűrés, az ökológiai alkalmazkodóképesség, a betegségekkel és kártevőkkel szembeni rezisztencia
- A vad fajok negatív tulajdonsággal is rendelkeznek:
 - alacsony termőképesség, kedvezőtlen beltartalmi bélyegek,
- Közvetlen felhasználás: negatív szelekció lehetősége

- Közvetett felhasználás: (rezisztenciagén) - keresztezés, szomatikus hibridizáció, transzformáció
- Potenciálisan hasznosítható vad fajok: pl. energianövények, ipari felhasználások

Példa 1. Vad fajok alkalmazása a paprika rezisztencia nemesítésében

‘Gene pool’ fogalma

- **Elsődleges „rokonság” (gene pool) (GP1)** – a fajok jól keresztezhetőek egymással, nincs fertilitási probléma az utódok között (lehet más taxonómiai egység is, pld.- mandula- őszibarack)
- **Másodlagos „rokonság” (gene pool) (GP2)** – tagjai lehetnek termesztett és vad fajok, lehet keresztezési probléma, GP1 x GP2 lehetséges, de csökken a fertilitás
- **Harmadlagos „rokonság” (gene pool) (GP3)** – a gén átvitel keresztezés útján alig lehetséges GP1 és GP3 között, letális tulajdonságok, sterilitás jelenik meg → embrió biotechnológiai úton, áthidaló keresztezés

Tájfajták, ökotípusok

- Természetes alapanyagok
- Egyes vidékek kedvező talaj, éghajlat stb. adottságai következtében értékes egyedekből álló gazdag populációt alkotnak.
- Jó kiindulási anyagok:
 - változékonyságuk és változatosságuk igen nagy
 - régi fajtákból természetes szelekcióval alakultak ki, jól alkalmazkodtak.

Pld. hazánkban a *tiszavidéki búza (B1201)*, *makói hagyma*, *cecei paprika*, *nyírségi káposzta*, *szarvasi lucerna*, egyes kukoricafajták → nagyon értékes alapanyag az új növényfajták előállításához.

Mesterséges populációk

- Keresztezési származékok (hibridpopulációk)
tájfajták, nemesített fajták, tiszta származéksorok, törzsek, fajok, nemzetségek stb. között.
- Mesterséges hatással (kémiai anyagokkal, sugárzással) indukált növényanyagok (poliploidok, mutáns vonalak)
- Nemesített fajták és törzsek
- Transzgenikus hibridek
- Dihaploid vonalak

A nemesített fajták továbbhasználatának veszélye

- **Genetikai érzékenység:** A faj egységesen fogékony lesz kórokozókra, kártevőkre, környezeti változásokra, mivel nagy fokú genetikai azonosság van a fajták között.

Példa 2.



Baloldalon a "normál" citoplazmát, jobb oldalon a T-citoplazmát tartalmazó, izogén kukorica hibrid *Helminthosporium maydis* kórokozóval fertőzött levele látható. (Forrás: A.J. Ullstrup, Prude Univ.)

A kukorica nemesítésben a T-citoplazmát alkalmazta mindenki a hibrid mag előállításánál, 1970-ben, a kukorica helmintosporiumos levélfoltossága és száradása (*Helminthosporium maydis*) óriási károkat okozott.

Források:

Mándy György (1972): Hogyan jöttek létre kultúrnövényeink? 242p., Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

Pepó Pál (2011): Növénynevelés. DE, NyME, PE.

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0010_1A_Prez_07-Novenyneveles/adatok.html

Ellenőrző kérdések:

1. Foglalja össze a domesztikáció fogalmát és jellemzőit!
2. Sorolja fel a génforrások megőrzésének módszereit!
3. Összegezze az „ex situ” gyűjtemények típusait és funkcióit!
4. Melyek a hazai génmegőrzés intézményei és formái

Feladat:

Foglalja össze a NÖDIK szerepét a hazai kertészeti fajok gén megőrzésében!