

### III/2. Protoplaszt fúzió

**Protoplaszt:** Sejtfalától megfosztott, kívül l csak sejtmembránnal borított sejt.

Mesterségesen hozzuk létre a sejtfal eltávolításával. Elveszti az alakját, gömböly citoplazma cseppé válik.

Nagyon sérülékeny, érzékeny a:

- mechanikai hatásokra (keverés, rázás, pipettázás)
- ozmózis nyomásra (csak tömény cukoroldatokban tartható)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

1

---

---

---

---

---

---

---

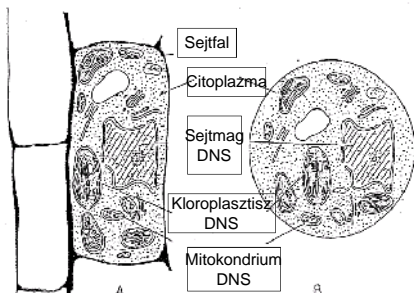
---

---

---

### Protoplasztok

Mindenféle sejt l (baktérium, éleszt , növény) lehet protoplasztot csinálni, de a tipikus alkalmazása a növények genetikai manipulációja.



1. Kém. A növényi sejt (A) és az abból levő protoplaszt (B) részletes ábrázolása, különös tekintettel az örökítő- (genetikai) anyag felállítására.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Protoplaszt izolálás, el állítás

Sejtfal lebontása:

1. *A megfelelő sejt kiválasztása*  
Elvileg bármely sejt l el állítható, de a legegyszer bb laboratóriumban nevelt növényi szövetenyészetb l.
2. *Steril körülmények biztosítása:*  
Steril edények, táptalaj (a mikrobák ellen antibiotikum)  
Manipuláció steril leveg j térben
3. *A sejtfal leemésztése megfelelő enzimekkel.*



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

3

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplaszt izolálás, el állítás

### 4. Kíméletes körülmények:

a protoplasztok mechanikailag sérülékenyek, a pipetázás, centrifugálás, keverés, rázás során vigyázni

### 5. Ozmotikus védelem:

Plazmolitikumok - nem metabolizálható szénhidrátok (mannit, xilit, szorbit) használata (10-13%).

A glükóz vagy szacharóz erre nem jó, mert a sejtek elfogyasztják, ettől csökken a közeg ozmózisnyomása – elpusztulhat a sejt. Ezért csak a tápláláshoz adnak egy keveset.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

---

---

---

---

---

---

---

---

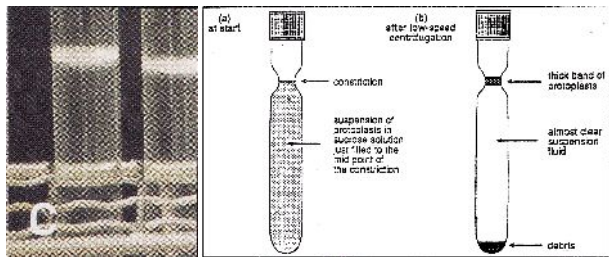
---

---

## Protoplaszt el állítás

### Centrifugálás: BABCOCK-CS BEN, „felfugálás”

A protoplasztok sűrűsége kisebb, mint a cukor oldaté, ezért feljönnek felszínre. A növényi maradék pedig leülepszik.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplasztok tenyésztése

A protoplasztot a sejtfal hiánya nem akadályozza a növekedésben és az osztódásban.

### Szénhidrátok:

- bontható cukrok – tápanyag (glükóz, szacharóz, maltóz v. ezek keveréke) 1-2%
- nem bontható cukoralkoholok – 10-13%

Tápanyag: ásványi sók

Növényi hormonok

Módszer: mikroszkóp alatt, tárgylemezen, néhány cseppnyi folyadékban



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

6

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplaszt fúzió

**Protoplaszt fúzió:** két protoplaszt beltartalmának egyesítése, fúziója. Eukarióták esetében a hibridnek két különböző sejtmagja lesz (heterokarion), és tartalmazza mindkét fél kloroplasztjait és mitokondriumait is (amelyek szintén tartalmaznak DNS-t).

A fúzió után a hibrid sejt a következő osztódások során a fölös számú kromoszómák nagy részét elveszti, és valamelyik szülő félhez válik hasonlóvá, csak néhány új gén/tulajdonság stabilizálódik. Ez a génmanipulációs módszer sem célzott, irányított, a létrejövő utódok tulajdonságai véletlenszerűen alakulnak ki. → szelekció



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

---

---

---

---

---

---

---

---

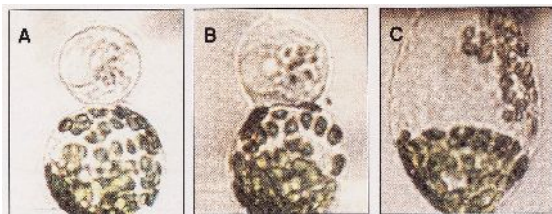
---

---

## Protoplaszt fúziós módszerek

Mikroszkóp alatt, speciális tárgylemezen, folyadékban (elektromos és/vagy vegyszeres technikák)

Burgonya PP elektrofüziója:



8



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Növények regenerálása protoplasztból

Az növényi sejtek különleges tulajdonsága a totipotencia = egyetlen sejt | regenerálható a teljes növény, ami azután kiültethető, szaporítható. →

Egy megváltoztatott tulajdonságú sejt | teljes, életképes növényt fejleszthetünk, amelynek minden sejtje hordozza az új géneket. Az ivarsejtek is, azaz a változás örökölődik.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Protoplaszt tenyésztés, regenerálás

A regenerálás első lépése a sejtfal újraképzése. A falszintézis a protoplaszt létrejöttének pillanatától megindul. Ezt a természetes folyamatot meg lehet gyorsítani, egyrészt hormonálisan, másrészt a közeg ozmózisnyomásának fokozatos csökkentésével.

Pl.: a kiindulásnál 9 %-nyi mannitot a hetenkénti áttöltésnél 6, majd 3 %-ra csökkentik.

A regenerálódó sejtek előbb sejtcsomókat képeznek (szuszpenziós tenyészet), majd **kalluszt** (nem differenciálódott növényi sejtek együttese) képeznek.

Ebből aztán teljes növényt lehet regenerálni.




---

---

---

---

---

---

---

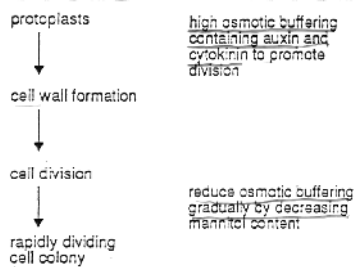
---

---

---

### Protoplasztból növényregenerálás

Az első protoplasztból regenerált növény a dohány volt (Takabe 1971). Lépések:




---

---

---

---

---

---

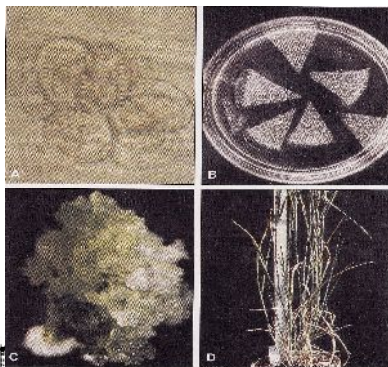
---

---

---

---

### Termékeny búzanövények felnevelése protoplasztokból



- A: PP eredet többsejtes kolónia
- B: Mikrokolóniák kialakulása agarra ágyazott sejtekből
- C: kallusz tenyészet
- D: PP eredetű termékeny búzanövény




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Keresztezés és protoplaszt fúzió összehasonlítása

**Keresztezés:** két különböző tulajdonságú egyed génállományának egyesítése ivaros szaporítással. Régi nemesítési módszer – kulcsszerepe (volt) az új fajták el állításában

Fajon belüli fajták keresztezése: néhány tulajdonság változik

De: nem lehet mindent keresztezni mindennel. Csak rokon fajták, fajok között m ködik.

A rendszertani távolság növeli az inkompatibilitást.

A megtermékenyítés szabályozása (anatómiai és egyéb) rendszerint kizárja az idegen pollennel való beporzást, csak a fajon belül termékenyül.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Keresztezés és protoplaszt fúzió

→ ezért el nyös keresztezés helyett protoplasztokat egyesíteni, ez megkerüli az ivaros szaporodás akadályait.

**A fúzió nagyon különböző fajok között is lehetséges!**

„Mindent mindennel lehet fuzionáltatni” – a protoplasztok szintjén – de azután jönnek a problémák.

A fuzionált sejtek osztódnak, de a növény-regeneráció csak ritkán valósítható meg.

Sejtvonalaként fenntarthatók, de nem regenerálhatók:

sárgarépa-árpa, szója-repce, kukorica-borsó,

szója-Drosophila: mindkét sejtmag osztódik

petúnia-egér: osztódás, sejtfal és hemoglobin szintézis



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplaszt fúzió, aszimmetrikus hibridek

Ha sikerül is növényt nevelni, akkor legtöbbször rendellenes morfológiájú és steril alakok jönnek létre.

Hosszú (több éves) sejtenyésztes során valamelyik partner génei fokozatosan elt nnek, és csak néhány kromoszóma marad = aszimmetrikus hibrid

Ezekb l lehet élet- és szaporodóképes növényt regenerálni, ami a domináns eredeti partnerhez képest csak egy-két új tulajdonságot hordoz.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Cibridizáció

= citoplazmatikus hibridizáció

Nem a sejtmagban lévő kromoszómák átvitelére irányul, hanem a sejtsejtszervekben (kloroplaszt, mitokondrium) lévő DNS bevitelére.

A hibrid sejtben az egyik félből származik a sejtmag, a másiktól kloroplasztok → új kombinációk → új tulajdonságok



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplaszt fúzió - eredmények

Vírus-rezisztens burgonya fajták előállítására:

*Solanum tuberosum* (étkezési burgonya) és  
*Solanum brevidens* (perui, vírusálló fajta) fúziója →

A vírus-rezisztencia átment a kultúrfajba.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

17

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Protoplaszt fúzió - értékelés

Ez sem célzott, irányított változtatás. Nem lehet előre tudni, hogy milyen tulajdonságok stabilizálódnak végül. Lassú módszer, hónapokig, évekig tart. A kiszámíthatatlansága miatt hátrányos tulajdonságok is átkerülhetnek.

~40 éve megkezdtek, klasszikus technika.

Veszélyessége kicsi, mert:

- A hibridek általában kevésbé életképesek, mint a vad törzsek – a természetbe kikerülve nem versenyképesek
- A természetben jelen lévő gének a saját környezetükkel együtt kerülnek át más sejtbe.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

18

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---