

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

Új hangsúlyok a növénynemesítésben

Környezeti terhelések csökkentése

Növénynemesítés kihívásai

Új irányvonalak a búzanemesítésben

Bevezetés

A növénynemesítésében az egyre magasabb szintű követelményeknek megfelelő eredményeket elérni nagy hatékonysággal csak a hagyományos és az új lehetőségeket adó módszerek – biotechnológia, molekuláris genetika, géntechnológia – integrációjával lehet.

A hagyományos, termésorientált technológiák a minőségi paraméterek háttérbe szorulását eredményezték és különböző környezeti terheléseket is okoztak, amelyek csökkentése napjaink aktuális feladata.

A növénynevelés új irányvonalai

A növénynevelés **fenntartható mezőgazdaságnak** (Sustainable Agriculture) megfelelő új irányvonalai magukba foglalják elsődlegesen a **biodiverzitás** (genetikai változékonyság) különböző módszerekkel történő fenntartását, mert csak genetikailag változatos populációkból végezhetünk eredményes szelekciót.

A szelekciós munkákban érvényre jutó új hangsúlyok

- Az állományok gyomelnyomó képességének fokozása
- A tápelem-hasznosító képesség javítása
- Az abiotikus- és a biotikus stresszre-rezisztencia növelése
- Speciális minőségi bélyegek kialakítása

Környezeti terhelések csökkentése

Az előállított új, államilag elismert fajták alkalmazásával – amelyek a piacképes, minőségtermék-előállítás biológiai alapjait képezik – a környezeti terhelések több ponton is csökkenthetők

mútrágyaadagok

gombaölő szerek

gyomirtó szerek

rovarölő szerek

mennyiségének csökkentése, esetleg kihagyása

Növénynevelés kihívásai

A 21. század elején az emberiség számos új problémával és válsággal néz szembe (ökológiai, gazdasági, pénzügyi stb.), melyek egy része a primer élelmiszer-termelés biológiai alapjait, a fajtákat előállító növénynevelés számára is kihívást jelentenek.

Ezek a következő pontokban foglalható össze:

- 1) A népességnövekedés és a termőterület-csökkenés egyre bőtermőbb fajták előállítását igényli.**
- 2) A fenntartható fejlődés csak új fajták termesztése esetén biztosítható a jövőben.**

3) A globális felmelegedés okozta klímaváltozás következménye az abiotikus stressztényezők drasztikus változása.

Emellett melegigényesebb kórokozók, kártevők és gyomok megjelenése és terjedése is várható.

A kórokozóknak és kártevőknek ellenálló fajták előállítása mellett ezért különös hangsúlyt kell helyezni a szárazság- (aszály) tűrés javítására.

4) A biotermesztés vagy organikus gazdálkodás a világon gyorsan terjed (30 millió ha).

Hazánkban a közeljövőben 300 ezer hektárra kívánják növelni.

A növénynemesítésnek ezért a jövőben egyes fajokból olyan fajtákat is elő kell állítania, melyek megfelelnek a biotermesztés speciális követelményeinek.

4) A biotermesztés vagy organikus gazdálkodás a világon gyorsan terjed (30 millió ha).

Hazánkban a közeljövőben 300 ezer hektárra kívánják növelni.

A növénynevelésnek ezért a jövőben egyes fajokból olyan fajtákat is elő kell állítania, melyek megfelelnek a biotermesztés speciális követelményeinek.

5) Az ipari (energia, gyógyszer, műanyag, autó stb.) felhasználás speciális minőségű fajtákat igényel.

6) Az egészségesebb ételkészítés az életminőség javításának egyik fontos eleme, ami az ételkészítéshoz szükséges esszenciális makro- és mikroelem, valamint vitamintartalmának javítását teszi szükségessé.

7) Transzgénikus fajták termőterülete az elmúlt 14 évben egyenletesen emelkedett a világon, és egyre nagyobb területen szorítják ki a hagyományos fajtákat a termesztésből.

A magyar nemesítés számára egyetlen lehetőség kínálkozik, hogy versenyben tudjon maradni, az együttműködés.

8) Vetőmagipar (nemesítés) globalizációja.

A vetőmagipar globalizációja a 20. század második felében kezdődött és az utóbbi évtizedekben jelentősen felgyorsult.

Ennek következtében számos faj vonatkozásában a nemzeti nemesítésű fajták részesedése a termőterületből gyorsan csökken, mely a lokális (nemzeti) nemesítés belátható időn belüli megszűnését eredményezheti.

Új irányok a búzanemesítésben

Termő és alkalmazkodóképesség növelése, az abiotikus stresszekkel szembeni tolerancia

A búza genetikai termőképességének agronómiailag ésszerű határát már elérte ezért

Napjainkban nem a hozam további növelése, hanem a termésbiztonság a cél

Klimatikus változások



Környezeti stressz rezisztencia

- Hideg- és fagystressz
- Vízhány, vagy szárazság-stressz (aszály)
- Hőstressz
- Savanyú talajok toxicitása, alumínium (Al) stressz
- Só-stressz, sós talajok toxicitása
- Ozmotikus stressz
- Aratáskori esők károsító hatása

Fagy és télállóság

Búza télállóképességének alapvető komponense a fagytűrés, nem lehet befolyásolni agrotechnikai módszerekkel vagy egyéb költségráfordítással

Télállóképesség:

- a termőképesség alappillére
- komplex jelleg, többféle környezeti stresszel szembeni toleranciát foglal magába
 - fagytűrő képesség (sejtmembránok érzékenysége)
 - hótakarást tűrő képesség
 - hópenész (*Microdochium nivale*) rezisztencia

Szárazságtűrés és a hőtűrésre történő nemesítés

A globális fölmelegedés, illetve a globális klímaváltozás az, ami az abiotikus stresszeket okozza.

Ez következhet:

a megnövekedett hőösszeg-gyarápodásból

a nyári hőségtől

a hőségnapok számának növekedéséből

és az egyre szárazabb időjárásból

Szárazság-stressz

Legnagyobb mértékű termés kiesést okozza.

Nemesítés célja kiváló szárazságtűrő képességű genotípusok létrehozása

Ha száraz körülmények között gazdálkodunk, a termés növelésének egyedüli útja a hatékonyabb vízhasznosítású, azaz a vízhiányt jól tűrő, ugyanakkor nagy termés potenciával rendelkező fajták termesztése.

Szárazságtűrésre történő nemesítés a jelleg rendkívüli összetettsége miatt szerteágazó feladat.

Szelekciós módszerek kifejlesztésénél figyelembe kell venni a búzanemesítés sajátosságait (nagy számú genotípus, viszonylag lassú genetikai előrehaladás) másrészt olyan tulajdonságokat kell találni, amelyekre megbízható, gyors, kis munkaigényű és olcsó módszerekkel lehet szelektálni.

A genetikai haladást és a termést befolyásoló tényezők

- A levélméret és a zászlóslevél-felület**
- Zászlóslevél-szeneszencia**
- Kalászolási idő**
- A szemtelítődés rátája és tartama**
- A szemtermésbe történő asszimilációs transzport rátája és tartama**
- A szemtermés mérete**
- Kalásonkénti kalászkaszám**
- Kalásonkénti szemszám**

Rezisztencia nemesítés

Nem vagyunk messze attól, hogy a fajták rezisztenciáját DNS szinten ismerjük, és a fajtaismertető prospektusban pontosan fel tudjuk sorolni, melyik fajta milyen rezisztencia géneket hordoz.

A rezisztencia legtöbbször kevés gén által meghatározott tulajdonság (egyszerűen öröklődik), a közelmúltban a molekuláris biológia fejlődése új módszereket adott a nemesítők kezébe.

Poligénes tulajdonságokra történő nemesítés során továbbra is a mérési és megfigyelési adatok tömegére, a mérések pontosságának fokozására van szükség.

A termőképesség mellett ilyen tulajdonság a minőség és annak paraméterei is.

Minőségre irányuló nemesítés

A minőség javításában a tudományos háttér bővülése mellett a mérőműszerek fejlődését kell kiemelni.

Automata készülékekkel kis mennyiségű magból számos vizsgálat végezhető, a fiatal nemesítési anyag gyors szűrését el lehet végezni.

NIR/NIT készülék

Ma már tudunk szemkeménységre szelektálni A kemény szem nagyobb lisztkihozattal és magasabb liszt vízfelvétellel párosul (nagy a gazdasági jelentőség).

Új nemesítési eredmények a közeljövőben elsősorban a speciális minőségű fajták formájában fognak jelentkezni.

A nemesítés a kórokozókkal való versenyfutás

A fajták karrierjének többnyire az vet végett, hogy új gombarassz alakul ki, amely fertőzni képes a korábban megfelelően ellenálló fajtát.

Speciális provokációs tenyészkertekben mesterséges fertőzés mellett tesztelik a fajtagyűjteményeket.

A fajták rezisztenciájának genetikai hátterét molekuláris marker technikával, vagy molekuláris citogenetikai módszerekkel lehet megismerni.

Rozs transzlokációkat és más vad fajok kromoszóma szegmenseit nagy biztonsággal lehet azonosítani in situ hibridizációval.

Rezisztencia gének kimutatására mikroszatelit marker technikát használnak.

Őszi búza lisztharmat-, levélrozsdá rezisztencia kialakítása

Az államilag elismert őszi búza fajta között olyan, amely a magyarországi körülmények között minden fontosabb gombabetegségekkel szemben teljesen ellenálló, nincs a fajtaszortimentben.

Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet vizsgálatai alapján a 72 fajtának közel fele mutat 10 % vagy az alatti természetes lisztharmat és vörösrozsdá fertőzöttséget, ennél valamivel jobb az arány a sárga levélfoltosság (*Drechslera tritici-repentis*) esetében.

Azonban az olyan fajták aránya, amely mindhárom betegséggel szemben 10 % vagy az alatti fertőzöttséget mutat csak 30 %.

Dr. Barabás Zoltán igazolta, hogy az *Sr36*-os gén hatékony védelmet biztosít a magyarországi szárrozsdá populáció ellen.

felőttkorban hatékony védelmet nyújt a vörösrozsdá populációval szemben az *Lr9*, *Lr19*, *Lr24*, *Lr25*, *Lr29*, *Lr35* gén

szárrozsdá esetében az *Sr36*, *Sr27*, *Sr31* gén

Kukoricabogár elleni rezisztencia nemesítés

Technológiával lehet védekezni, vetésváltással, kemikáliával.

De a legbiztonságosabb megoldás a rezisztencia-nemesítés.

A nemesítők kiválogatják azokat a hibrideket, azokat a genotípusokat, amelyek megfelelő toleranciával rendelkeznek a kukoricabogárral szemben.

Biotechnológia nyújtotta lehetőséggel transzgénikus változatokat állítanak elő, kukoricabogár rezisztenciáért felelős gént építenek be a meglévő martonvásári hibridek szülőtörzseibe

Molekuláris és biotechnológiai módszerek

- Szövettenyésztés és növényregenerálás
- DH (double haploid) technika
- Transzgénikus növények előállítása

Sütőipari minőség

IDX5 gén: tészta szakítószilárdsága nő, a gluteninek az összes fehérje tartalom 22 %-át kitehetik.

Takarmányozás

Az *Aspergillus niger* (fekete penészgomba) *fitáz* enzime javítja a takarmányok emészthetőségét.

Herbicid rezisztencia

Bar gén bevitele: foszfinotricin rezisztencia
CP4 és GOX gének: roundup rezisztencia

Rovarrezisztencia

BITCMe gén: árpa tripszin inhibitor, mely a mag kivonható fehérje tartalmának 1,1 %-át teszi ki, ezáltal csökkent a gabonamoly kártétel.

Biotikus rezisztencia

Növényi sejtfal megerősítése, toxikus fitoalexin felhalmozás, fehérje szintézist gátló fehérjék akkumulációja (RIP), antimikrobiális fehérjék szintézise.

Gombabetegségek

Árpa kitináz gén: lisztharmat ellenállóság növelése

LEA protein (Late Embryogenesis Abundant protein): vízhiánykor felhalmozódó embriogenezis fehérjét kódoló árpa *HVA1* gén bejuttatása búzába, nőtt az összes szárazanyag tömeg és a vízfelhasználás hatékonysága.

Bioetanol

A kutatásoknak fontos és új iránya a bioetanol gyártáshoz megfelelő változatok nemesítése.

A nemesítőnek ez egy új feladat, mert olyan hibrideket kell kiválogatnia, amelyek megfelelnek erre a célra, amelyek gazdaságosabbá teszik a bioetanol gyártást - magasabb keményítőtartalom, jobb fermentáció stb.

Hidegtűrés

A szárazsággal szemben lehet úgy is védekezni - bizonyos határok között -, hogy a vetésidőt korábbra hozzuk.

Ezzel a kukorica virágzását is korábbra hozzuk, tehát a legérzékenyebb fenofázis így nem találkozik, vagy nem olyan mértékben, a legszárazabb periódussal.

A korai vetés viszont jó hidegtűrést igényel, tehát igényli, hogy a hibrid genetikailag hidegtűrő legyen.

De azt is igényli, hogy a vetőmag fiziológiai állapota kiváló legyen, és igényli, hogy a kórokozókkal, kártevőkkel szemben védve legyen, tehát nagyon jó csávázószert kapjon.

Előadás összefoglalása

Új hangsúlyok a növénynevelésben

Környezeti terhelések csökkentése

Növénynevelés kihívásai

Új irányvonalak a búzanevelésben

Előadás ellenőrző kérdései

- Melyek a szelekciós munkákban érvényre jutó új hangsúlyok?
- Melyek az új irányvonalak az őszi búza nemesítésben?
- Hogyan lehet a környezeti terheléseket csökkenteni?
- Melyek a növénynemesítés új kihívásai?

KÖSZÖNÖM FIGYELMÜKET

KÖVETKEZŐ ELŐADÁS CÍME

**A nemesített fajták agrotechnikai vonatkozásai, a
növénynemesítés és a növénytermesztés
kapcsolatrendszer**

Előadás anyagát készítették:

Dr. Pepó Pál