

Dr. Jenes Barnabás PhD

A szántóföldi növények genetikája

E-Book

2018.

A szántóföldi növények genetikája

E-Book

Szerző: Dr. Jenes Barnabás PhD

Tartalom

1. A vetőmagokról	4
1.1. Alapfogalmak	4
1.2. A mezőgazdasági termelő gazdákat érintő fogalmak és jelenségek	7
1.3. Következtetések	9
2. A hibridek	9
2.1. Alapfogalmak	9
2.2. Kukorica hibridek	11
2.3. A hibridek előnyei és hátrányai	12
2.4. Hibridkukorica kiválasztásának szempontjai	14
3. Vetőmagok származásának jelentősége	15
3.1. A tájfajták jelentősége	15
3.2. Termesztési övezetek	18
4. A fajtaválasztás szempontjai.....	20
4.1. A növény habitusa	20
4.2. Tenyésztés	21
4.3. Alkalmazkodás a stresszekhez	22
4.4. Termőképesség	24
4.5. Minőség	25
4.6. Összefoglalás	25

1. A vetőmagokról

A szántóföldi termesztett növények többségének esetében – legyen az akár őszi búza, tavaszi árpa, kukorica, borsó, napraforgó, repce, stb. -, olyan növényfajták vetőmagjait vetjük el, amelyek előállítását akár több évtizednél is hosszabb nemesítési munka előzi meg. A gazda részéről gondos megfontolás és sok információ beszerzése előzi meg a döntést: milyen fajtát vessen az adott területre.

Mielőtt az adott növényfajok esetében a fajtakiválasztás szempontjairól beszélünk, ismerjünk meg néhány alapfogalmat, ami a későbbiekben segíteni fogja a további információk könnyebb megértését.

1.1. Alapfogalmak

A növénynemesítés, az ember számára valamilyen szempontból hasznos, egymástól genetikailag különböző változatok vagy formák, kiválogatását jelenti. Olyan tudományos és gyakorlati tevékenység, amely a növényi öröklöttség megváltoztatására és javítására törekszik. A növénynemesítés nem más, mint az evolúció felgyorsítása és irányítása mesterségesen megteremtett feltételek között. A növénynemesítés alkalmazott tudomány, magába foglalja, hogy milyen tudományos, valamint gyakorlati eszközök és módszerek segítségével tudjuk megváltoztatni a növényi szervezet öröklődését, miként változtatjuk és rögzítjük a növény számunkra kívánatos tulajdonságait és bélyegeit.

A növénynemesítés célja pedig olyan növényfajták előállítása, amelyek a jelenleg termesztésben lévő növényeknél nagyobb terméshozamot biztosítanak, az egyre tökéletesedő agrotechnika eredményezte intenzív termesztési körülményeket a legjobban hasznosítják, minőségileg kiválóbbak, és amelyek a fogyasztás, élelmiszeripar, kereskedelem igényeinek megfelelnek. Például: tűrik az időjárás szélsőségeit (fagy, szárazság), a növényi betegségekkel és állati kártevőkkel szemben ellenállóbbak, termésbiztonságuk nagyobb, termesztési költségük alacsonyabb.

Öntermékenyülő növényeknek hívjuk azokat a fajokat, amelyeknél a megtermékenyítés során ugyanazon virágban találjuk a megtermékenyítésben részt vevő hím és női ivarszerveket. A szántóföldön termesztett legfontosabb ilyen növényeink a kalászos fajok, mint pl. búza, árpa, rozs, zab, tritikálé, stb. Sok esetben olyan mértékű az öntermékenyítés, hogy mire a kalászban kinyílnak a virágok és láthatóvá válnak a portokok, a megporzás már korábban megtörténik. A megtermékenyítés következtében a szülői egyedek tulajdonságai valamilyen módon **öröklődnek** az utódokban. Ezt a jelenséget használják fel célzottan a növény-

nemesítéssel foglalkozó szakemberek a tulajdonságok egyre több, új kombinációit hordozó növényfajták előállításán. Az előállított fajtákban található hasznos tulajdonságok sokasága nem marad meg időtlen időnkig az utódgenerációkban, mivel az egyik legismertebb genetikai esemény szerint az öröklődés során az utódgenerációkban egymástól elválnak, „**hasadnak**”, és idővel visszakaphatunk a nagyszülőre, vagy még korábbi generációra hasonlító kombinációkat is.

A nemesítő intézmény állítja elő a fajtát és gyakorlatilag az államilag elismert fajta első, további szaporításra szánt, genetikailag nagy tisztaságú vetőmagtételle a **szuperelit (SE, vagy Prebázis, PB)**. Ezt az állami elismerésben részesült növényfajta szántóföldön ellenőrzött vetőmagjának kell tekinteni szabványos minőségű fémzárolt vetőmagként is, a fajtafenntartásra jogosult személy igazolása alapján. Általában ezt tekintjük egy fajta esetében a szántóföldön ellenőrzött vetőmag kiindulási alapanyagának, amelyet a nemesítő állít elő.

Az **elit** fokozatú vetőmag a szuperelit első továbbszaporításából származik, és ezt még további vetőmag előállításra használják fel, rendszerint a nemesítő intézménnyel szerződött partnergazdaságok. Az elit vetőmag előállítása komoly technológiai fegyelmet igényel és általában magas minőségbiztosítási szinttel rendelkező mezőgazdasági üzemek vállalkoznak erre, illetve a nemesítő cégek is erősen megválogatják szerződő partnereiket.

Leggyakoribb buktatók ez elit vetőmag előállításánál: az állományból fajtaidegen egyedek kisselektálása „**idegenelés**”, a vetés, betakarítás, raktározás, csávázás során a **fajtakeveredések elkerülése**, hiszen ezek az említett tevékenységek biztosítják a további szaporítások során a magas biológiai értékű fajták vetőmagjának genetikai tisztaságát. Utóbbi pedig elengedhetetlen feltétele annak, hogy a vetőmag végfelhasználója, a gazda elégedett legyen az elvetett növénykultúra hozamával, beltartalmával, betegség és időjárás ellenállóságával, amelyek nélkül nem számíthat komolyabb haszonra a termés értékesítése során.

A további vetőmag szaporítás az elit vetőmag elvetésével történik – **I. fokú vetőmag** – illetve az elit utódai továbbszaporításával – **II. fokú, III. fokú vetőmagok**.

A fajtaelőállítás alapvető tevékenysége a **növénynemesítés**. A szakemberek – a mezőgazdasági termelők és a feldolgozópiac igényeinek felmérését követően -, kitűzik a célt, amit a nemesítéssel szeretnének elérni. Jellemzően termésmennyiség, beltartalmi összetevők változtatása, betegség ellenállóság és hideg/meleg/szárazság tűrés javítása gyakori célkitűzések lehetnek. A cél ismeretében kezdődhet a **nemesítési alapanyagok** begyűjtése.

Ezek általában jelenleg vagy korábban termesztett fajták, egzotikus fajták vagy esetleg vad fajok. Az alapanyagok birtokában kiválasztják az alkalmazandó nemesítési módszert, amelynek alkalmazása során, a folyamat végén mindig olyan növényanyag létrehozása valósul meg, amely hordozza az általunk kiválasztott és fontosnak tartott tulajdonságokat és lényeges, hogy ez a növényanyag minél homogénebb genetikai állománnyal rendelkezzen annak érdekében, hogy a felhasználás során a fajta minden egyede az elvárt teljesítményt produkálja.

A búzanemesítés egyszerűsített sémája

- Nemesítés céljának meghatározása
- Nemesítési alapanyagok
- „K” szülő X „B” szülő
- „F1” utódnemzedék X „K” szülő, szelekció
- „F2” utódnemzedék X „K” szülő, szelekció
- ...
- ...
- „F6” utódnemzedék („A” törzs)
- Példa: „K” szülő nagy terméshozamú, de betegségekre fogékony, „B” szülő jó betegség-ellenállósággal rendelkezik.

A búzanemesítés egyszerűsített sémája

Az ábrán látható búzanemesítési séma példaként egy nem bonyolult, de gyakran alkalmazott módszer egyszerűsített folyamatát szemlélteti. Gyakori cél a nemesítésben egy-egy olyan tulajdonság beépítése, amellyel az egyébként kiváló fajta nem rendelkezik, de amire szintén nagy szükség lenne. Ilyen esetekben pl. a nagy terméshozamú „K” szülőt választjuk egyik partnernek, a másik partner a „B” szülő, amely kevesebbet terem, azonban néhány olyan, fontos betegségre nézve ellenálló, amelyre a „K” szülő fogékony. A keresztezés során az utódnemzedék egyedeiből kiválogatjuk azokat, amelyek inkább a „K” szülő tulajdonságait mutatják, de mutatják a betegség ellenállóságot is, amit a „B” szülőtől örökölhettek. A következő keresztezések során a „K” szülővel keresztezzük ezeket az utódokat és az említett szelekciót megismételjük. Ezt a folyamatot folytatjuk 5-7 nemzedéken keresztül, amikor az utódnemzedékek már igen erősen a „K” szülő tulajdonságait örökölték, DE hordozzák a „B” szülőtől örökölt betegség ellenállóságot is. Ilyenkor a kapott vonalakat már tesztelhetik szántóföldi körülmények között, hiszen nagyon fontos a nemesítési törzsanyagok értékelése mind tenyészkertben, mind pedig laboratóriumban. A megfelelő törzseket fajtajelöltként állami fajtaelismerésre terjesztik elő, amelynek során a megfelelő hatóság 3 éven keresztül vizsgálja a fajtajelöltet, és amennyiben az megfelel egy új fajtaival szemben támasztott követelményeknek (pl. többet terem, mint az akkor sztenderd fajta), akkor megkaphatja az állami elismerést, szaporítható, reklámozható, árusítható és a gazdák által vethető lesz.

Miután a fajta állami elismerést kapott és megindult a forgalmazása, a gazdák pedig széles körben termesztik, nem ért véget a nemesítő feladata. Ekkor következik a **fajtafenntartás**, amely tevékenység nélkül a fajta „leromlik”, néhány generációt követően egyedeinek többsége elveszíti sok, számunkra fontos tulajdonságát. A fajta jellegzetes tulajdonságainak megőrzése csak tervszerű, céltudatos fajtafenntartó munkával valósulhat meg.

Ez olyan tudományosan elismert módszerekkel végzett nemesítői tevékenység, melynek célja a fajta kívánt mértékű elszaporítása és kedvező tulajdonságainak megőrzése az utódnemzedékben. A fajtafenntartás nem más, mint egyfajta stabilizáló szelekció. Például tömegszelekciós módszer alkalmazásakor az állomány legmegfelelőbb egyedeit választják ki, ezek magjait összekeverik, majd elvetik és együttesen szaporítják tovább. Az utód állományt erőteljes szelekciónak vetik alá. A fajtafenntartás célja a kiváló minőségű szaporítóanyag előállítása és hosszútávon történő biztosítása.

Vetőmagnak nevezzük a kiváló belső és külső tulajdonságokkal rendelkező magot. A minősített vetőmag nem más, mint az olyan növényfajta vetőmagja, amely állami elismerésben részesült vagy ideiglenes hazai szaporításra kapott engedélyt. A fémzárolt vetőmag az állami szabvány szerint alkalmasnak minősített, meghatározott szaporítási fokozatú vetőmag, amelynek minősége szabványban előírt.

Fontos értékmérő tulajdonságok jellemzik a gabona vetőmagot, mint pl.: a **faj- és fajtaazonosság**: szántóföldi szemlék során a hatóság ezeket ellenőrzi illetve a kész vetőmagból kitermesztéssel győződnek meg a **vetőmag tisztaságáról** (%): mekkora a fajta-azonos és ép magvak tömegszázaléka, a gyom-, kultúr magvak, a törött, sérült magvak, kavics, egyéb szennyeződés mennyiségét is meghatározzák. Ilyen tulajdonságok még az **ezermagtömeg** (grammban meghatározva), a **csírázási erély**: a csírázás gyorsaságának mérőszáma, a **mag egészségi állapota**, a **mag nedvességtartalma**: általában légszáraz vetőmagot értékesítenek 12-14% víztartalommal.

1.2. A mezőgazdasági termelő gazdákat érintő fogalmak és jelenségek

Az öröklődés génekhez köthető. A gének a sejtmagban lévő kromoszómákban foglalnak helyet. Minden kromoszómából az emberben és sok termesztett növényben és tenyésztett állatban kettő létezik. Egyik az apai, másik egy anyai ivarsejtből származik (diploid élőlény).

Alapfogalmak: **homozigóta** – egy tulajdonság kétféle változatának örökítő génjeiben (szülőktől örökölt gén pár) csak az egyik változat van jelen (a gén pár mindkét tagja ugyanazt a változatot örökíti), **heterozigóta** - egy tulajdonság kétféle változatának örökítő gén párjában mindkét változat jelen van (de a növényen általában csak az egyik látszik, vagy köztes tulajdonság látszik).

A **genetikai „hasadás”** jelensége (Mendel II. törvénye) röviden: Az F1 nemzedék homogén megjelenésű lesz, azaz fenotípusuk homogén, genotípusuk szerint pedig heterozigóták lesznek. A szülők tulajdonságai megjelennek újra a következő F2 nemzedékben. Az ún. homozigóta szülőktől származó F2 utódnemzedékben – annak ellenére, hogy az F1 nemzedék azonos tulajdonságot mutat – **a szülői tulajdonságok szétváltnak**, vagy más szóval **hasadnak**. A jelenség egyszerű magyarázata az, hogy a gén pár két tagja egymástól szétválva jut az ivarsejtekbe (pollen és petesejt), így az ivarsejtek egyik fele a pár egyik, másik fele a pár másik tagját hordozza.

A **genotípus** egy egyed genetikai felépítése, általában DNS formájában, ami az egyed fenotípusát kódolja. Egy egyed **fenotípusán** érthetjük teljes fizikai megjelenését, vagy egy specifikus jelleg megjelenését, úgy mint pl. a szemszín, amely variálódik az egyedek között. A **fenotípust** a **genotípus**, vagyis az egyed kromoszómáin hordozott génváltozatok jelenléte alapján határozhatjuk meg (Wikipédia).

A hasadás egyszerű magyarázata ábrán:

F1- F1	A	a
A	AA	Aa
a	aA	aa

Az eredeti szülői tulajdonságok voltak: **AA és aa**
 A fenotípusok aránya:
 3 : 1, ha az egyik tulajdonság domináns
 1 : 2 : 1, ha nincs dominancia
 A genotípusok aránya: 1 : 2 : 1

Gének az F1 ivarsejtekben

A fentiek következménye, hogy - mivel a nemesítés során a nemesítők, illetve a korábban nemesítési alapanyagot előállítók sokféle génkészlettel rendelkező „ősöket” használtak fel a munkához, a termesztett növényekben is „előjönnek” az ősök tulajdonságai, amennyiben erre nem ügyelünk. És hogyan tudunk erre ügyelni? Fémzárolt vetőmagot vessünk, amely garantálja a gazda számára, hogy a növénytermesztés során nem lesznek a táblában faj- és fajtaidegen növények, rezisztens növényeink lesznek, melyek a kórokozókra kevésbé érzékenyek, valamint a fajtastandardokra jellemző beltartalmi értékek szavatolják számunkra a kiváló termést mennyiségben és minőségben.

1.3. Következtetések

Az eddig elmondottakból levonható következtetések:

- A növények genetikája erősen befolyásolja a mindennapi mezőgazdasági termelést mind a szántóföldön, mind a kertészeti ágazatban.
- A gazdának érdemes több dolgot megfontolni, mielőtt vetőmagot vásárol, többek között a következőket:
 - Vegye figyelembe a „genetikai hasadás” törvényét és kerülje el azzal, hogy nem vet vissza II. fokú, (esetleg még III. fokú) vetőmagból nevelt növényállomány magjából, amit ugyanis nyer a vetőmag költségen, annak többszörösét könnyen elveszítheti a rosszul teljesítő, „széthasadt” növényállományon, amit aztán a kelés után már nem lehet helyrehozni.
 - Célszerű fémzárolt vetőmagot vásárolni, hogy ne érjék meglepetések a termesztőt. Így megfelelő kelési százaléku, megfelelő csírázási eréllyel rendelkező, fajtaidegent nem tartalmazó, megfelelő termesztési tulajdonságokkal rendelkező növényállományt takaríthat be.

2. A hibridek

A szántóföldi termesztett növények egy részénél – pl. kukorica, napraforgó, de akár uborka vagy étkezési paprika is -, olyan növények vetőmagjait vetjük el, amelyek előállítását speciális nemesítési eljárással folytatják, amelynek eredménye a hibrid vetőmag. A gazda részéről gondos megfontolás és sok információ beszerzése előzi meg a döntést: milyen „hibridet”, vessünk az adott területre. Mielőtt az adott növényfajok esetében a hibrid vetőmag kiválasztás szempontjairól beszélünk, ismerjünk meg néhány alapfogalmat, ami a későbbiekben segíteni fogja a további információk könnyebb megértését.

2.1. Alapfogalmak

A hibridvigor (heterózis hatás)

A termesztett szántóföldi növényfajok egy részében már az 1960-as években megjelentek „különös fajták”, amelyek magjának utántermesztése során szinte kaotikus növényállományt kapott a balszerencsés gazda. Ezeket a „fajtákat” már nem is fajtának, hanem **hibridnek** nevezték.

Mit is jelent a kifejezés? A növénynemesítők régóta tudták, hogy azonos fajú (pl. kukorica), de egymástól sok eltérő tulajdonsággal rendelkező fajták keresztezéséből származó magokat elvetve olykor meglepően magas terméshozamot, kimagasló növekedésű, nagyon jó ellenálló képességű növényeket kaptak. A jelenség neve az ún. hibridvigor vagy „heterózis hatás”, amit a két különböző, közel homozigóta szülők keresztezéséből származó utódokat jellemzi.

Milyen fajokban alkalmazzák?

Olyan növényfajokban, amelyek esetében a legmagasabb gyakorlati heterózis hatást lehet elérni érdemes hibrideket szántóföldi termelésbe állítani, így legkorábban a kukoricánál és rokonfajainál (pl. cirok, köles, szudáni fű) kezdték el alkalmazni kereskedelmi méretekben. Európában elsőként, 1953-ban Magyarországon minősítettek először hibrid kukoricát (Martonvásári, Mv5) Dr. Papp Endre munkásságának köszönhetően.

Ezt követte a hatvanas évek végén Dr. Barabás Zoltán nemesítői munkájának eredményeként az első cirok hibridek megjelenése (HyBar cirok hibridek). A heterózis hatás különösen a kukoricánál és közeli rokonainál számottevő, hiszen nem ritka, hogy a két szülő átlagánál akár 40-50 %-kal is többet terem az első utódnemzedék. Ezzel szemben pl. a búza esetében legfeljebb 5-6% terméstöbbletet, de maximum 10%-ot produkál a hibrid utódnövények állománya. Tehát elmondhatjuk, hogy a hibridvigor hatására ugrásszerűen megnövekedett hozam nagyban növelte a kukorica termesztés gazdaságosságát. Nem véletlen, hogy az Mv5 bevezetését követően mintegy tíz év múlva Magyarországon a kukorica vetésterület 100%-át már a hibridek foglalták el.

A hibrid napraforgó elterjedésének jelentős szereplője volt Dr. Frank József (Gabonakutató Intézet, Szeged), akinek az 1970-es évek közepén elismert „Viki” napraforgó hibridje olyan sikeres volt, hogy az évtized végén már igen jelentős vetőmag exportbevételhez juttatta Magyarországot és az intézetet. Abban az időben pl. Franciaországban az ipari napraforgó vetésterületnek egyes években 40%-át is szegedi hibridek vetőmagjával vetették be.

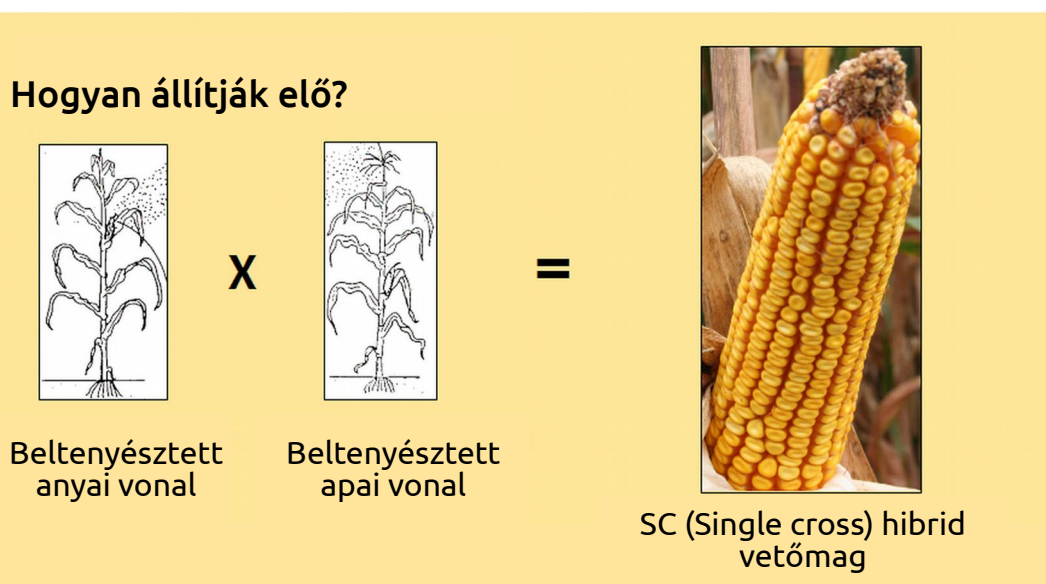
Említésre érdemes, hogy a hibrid technológia alkalmazása mára olyannyira elterjedt a növénynemesítésben, hogy számos kertészeti növényfajban is egyre inkább egyeduralkodók. Ilyenek pl. a paprika, paradicsom, tök, uborka, dinnye, de szántóföldön is, a kukoricafélekén kívül pl. a repce, napraforgó termesztésekor is egyre inkább túlsúlyba kerülnek.

2.2. Kukorica hibridek

Az egész régióban a legnagyobb területen történő hibridvetőmag felhasználás a kukorica termesztésben a leglátványosabb. A kukorica termesztés célja többféle lehet. Elsősorban szemeskukoricaként takarmányozási célokat szolgál, de vethető silókukoricaként, ahol az egész növény az állatok téli takarmányozását segíti. Az elmúlt évtizedben azonban egyre jelentősebb hányadot hasznosítanak a bioethanol ipar alapanyagaként, amelynek mellékterméke – az ún. DDGS, vagy szárított törköly -, szintén takarmányként kerül felhasználásra.

A kukorica hibridek csoportosítása érésidő szerint:

- *szuper korai érésű* (FAO 100-199), tenyészidő hossza 95-105 nap, várható érési ideje kb. augusztus eleje-közepe
- *igen korai érésű* (FAO 200-299), tenyészidő hossza 130-140 nap, várható érési ideje kb. augusztus vége- szeptember eleje
- *korai érésű* (FAO 300-399), tenyészidő hossza 140-150 nap, várható érési ideje kb. szeptember második fele
- *középérésű* (FAO 400-499), tenyészidő hossza 150-160 nap, várható érési ideje kb. szeptember vége- október eleje
- *késői érésű* (FAO 500-599), tenyészidő hossza 160-170 nap, várható érési ideje kb. október közepe - vége



Hogyan állítják elő?

A kukorica hibridek előállításának legtovább tartó szakasza az ún. homozigóta szülő vonalak előállítása, ezen alapszik a módszer, ettől függ a továbbiakban a hibrid vetőmagok előállításának sikeressége is. Tehát a nemesítő szakemberek előbb a megfelelő kom-

binálódó képességű szülővonalakat „nemesítik”, majd ezek keresztezésével állítják elő az F1 kereskedelmi vetőmagot. Az előállításakor felhasznált szülővonalak számától függően a leggyakrabban előállított hibridek a „kétvonalas” (SC, single cross), „három vonalas” (TC, triple cross) és négyvonalas (DC, double cross) hibridek. Az angol rövidítés jelzi a hibrid szülővonalainak számát.

2.3. A hibridek előnyei és hátrányai

Előnyök a gazda számára

- *Termésbiztonság – Nagyobb alkalmazkodó képesség*
A hagyományos, ún. „szabad levirágzású” fajtákkal szemben a szülők által örökölt „képességek” azonnal megnyilvánulnak akár extrém időjárási körülmények között, akár nem optimális talajon termesztés esetében is, hiszen nem mindegy, hogy minden évben számíthatunk egy nagy valószínűséggel elérhető terméshez.
- *Beltartalmi értékek javulása*
A termesztési céltól függően jelentős különbségek lehetnek a termesztett kukorica összetevőinek arányaiban. Fontos lehet a szem nagy keményítő tartalma, de pl. silóku-
korica esetén a szárazanyag és rost tartalom is jelentős tényező
- *Nagyobb sűrítettség*
A terméshezam fokozásának egyik módja, ha adott területen nagyobb számú növényt termesztünk, ennek azonban korlátai vannak, amit szintén kiterjeszt a hibrid technológia azzal, hogy megnöveli az F1 növények stressztűrő képességét, ezzel lehetővé teszi a nagyobb tőszám elérését annak káros hatása nélkül.
- *Kedvező harvest index*
A kedvező harvest index - a fiziológiai érettség elérésekor meghatározott szemtermés és az összes föld feletti növénytömeg aránya vagyis a hasznos termés/biomassza – nagy jelentőséggel bír a kalászosokon kívül pl. a szemes kukorica esetében is, hiszen nem mindegy, hogy a szemtermés előállításakor a növény mennyi tápanyagot „pazarol” a többi szerveire, illetve komoly jelentősége van a betakarítás utáni szármaradványok mennyiségének a kukoricát követő utóvetemény szempontjából.
- *Betegség ellenállóság, rezisztencia*
A korszerű hibridek többsége mind rendelkezik a legfontosabb kukorica betegségekkel szembeni ellenállósággal, de érdemes a fajtacsoport választásakor figyelni a szakirodalomra illetve a korábbi évek saját tapasztalataira az egyes hibridek rezisztenciájának tekintetében.

- **MAGAS terméshozam**

A szempontok legfontosabbika pedig a termés mennyisége, hiszen a betakarított termést eladáskor kilogrammban vagy tonnában mérik, és az eddig felsorolt, figyelembe veendő szempontoknak függvénye, amelyhez szükséges a nagy alkalmazkodó képesség, a nagyobb sűrítettség, a beltartalmi értékek javulása, a megfelelő betegség-ellenállóság.

Hátrányok a gazda számára

A hibridnemesítés és vetőmag előállítás igen sok előzetes befektetést feltételez az előállító intézménytől, amint azt a korábban ismertetett eljárások és folyamatok is alátámasztják. Tekintve, hogy a hibrid vetőmag használatakor a felhasználó, a gazda magasabb terméshozamot ér el, ezt figyelembe veszi a hibrid és a vetőmag tulajdonosa is, és ennek ismeretében érvényesíti a korábban felmerült többletköltségeit a felhasználóval szemben. Gondosan kikalkulált számok alapján a hibrid vetőmag annyival drágább a hagyományos fajta vetőmagjánál, hogy a gazdának még megérje megvenni a hibrid magot magasabb áron is, hiszen az árkülönbözet megtérül számára a várható termés és bevételtöbbletből. Tehát a hibridvetőmagok ára magasabb.

A legelterjedtebb hibrid vetőmagok előállítói - megnevezés nélkül, a piac vezető multinacionális cégei - rendszerint egy kézben tartják a növénynemesítést, a vetőmag előállítást és kereskedelmet, valamint a hozzá kapcsolódó, szükséges és felhasználandó peszticidek és adott esetben a tápanyag utánpótlást jelentő különféle agrokemikáliák kereskedelmét. Ebből fakad, hogy a vásárló gazda gyakran találkozik árukapcsolással, amikor a kiválasztott, korábban már jól bevált hibrid fajtacsoport vetőmag vásárlására csomagban kap ajánlatot, amely csomagnak része valamely, a hibrid termesztésénél nélkülözhetetlen fent említett kemikália. Minden gazda józan mérlegelésének eredménye, hogy az ajánlott csomagot vásárolja, vagy esetleg külön – de drágábban – más forrásokból veszi meg a szükséges további anyagokat.

A hibrid vetőmagok felhasználásának talán a legnagyobb előnye a vetőmag előállító ipar számára az, hogy a genetika szabályai miatt – a tulajdonságok hasadásának kérlelhetetlen mendeli törvénye értelmében – a megtermett magok CSAK ÉS KIZÁRÓLAG takarmányszerűként vagy ipari alapanyagként használhatók fel, hiszen újravetés esetén a kapott növényállomány igen „sokszínű” lenne, és jelentős kár érné a gazdát. Tehát eltérően a kalászosok termesztésében tapasztalt gyakorlattól, ahol a harmadfokú, olykor a negyedfokú „vetőmag” is újra földbe kerül, a gazda mindenképpen abban érdekelt, hogy minden évben új vetőmagot vásároljon, mivel szeretné megtartani termelésének színvonalát.

2.4. Hibridkukorica kiválasztásának szempontjai

A kukoricatermesztés során az ökológiai tényezők determináltsága miatt a termelő csak alkalmazkodni képes, de nem tudja befolyásolni azokat. Mivel az utóbbi évek időjárása nem volt mentes a szélsőségektől, az alkalmazkodás fontossága előtérbe kerül. A Kárpát-medence talajainak minősége európai viszonylatban is jónak mondható, azonban a talajok kultúrállapota – sokhelyütt elsősorban a termesztéstechnológia illetve a talajművelés kényszerű redukciója révén – sok kívánni valót hagy maga után. Az agrotechnikai tényezők a termesztéstechnológia direkt és közvetett elemeit, míg a biológiai tényezők a hibridek és azok tulajdonságait foglalják magukban.

A régióban legnagyobb vetésterületet foglalnak el a FAO 300-as érési csoportba tartozó hibridek, mivel ebben a tenyésztési csoportban kiemelkedő termőképességű hibridek találhatók és ezek után – megfelelő meleg és száraz nyarat követően -, még őszi gabona is kerülhet a területre.

Második legnagyobb vetésterületen a FAO 400-as éréscsoport hibridjeit termesztik, amelyek igen nagy terméshozamra képesek, azonban a betakarítás határfoka erősen függ az adott év éghajlati viszonyaitól és a betakarításkor a szemnedvesség tartalom igen magas lehet. Ezenél különösen érdemes figyelni a jó vízleadási képességre, hogy a betakarítás után alacsonyan tartsuk a szárítási költségeket.

A korai – 200-as – fajtacsoport jellemzője általában a gyors vízleadás, így az alacsony szemnedvesség tartalom a betakarítás idején és a korai aratási idő. A korai lekerülés miatt - akár már szeptember közepén is learathatjuk - jelentős szempont lehet előveteményként választása, amennyiben pl. őszi gabonát vagy repcét tervezünk vetni utána a táblába. Igaz ugyan, hogy a termőképesség alacsonyabb, mint a későbbi éréscsoportba tartozó hibrideknél, azonban ezt ellensúlyozhatja egyrészt az alacsonyabb szárítási költség illetve, hogy előveteményként korán lekerül a területről.

A FAO 500-as éréscsoportba tartozó hibridek termesztése a Kárpát-medence területén nem kockázatmentes, azonban szóba kerülhetnek pl. silókukoricaként történő felhasználásra, illetve olyan tartósító eljárás során, amelyhez alkalmas akár a 30% magas szemnedvesség tartalom is.

3. Vetőmagok származásának jelentősége

A szántóföldi termesztett növények többségének esetében – legyen az akár őszi búza, tavaszi árpa, kukorica, borsó, napraforgó, repce, stb. –, olyan növényfajták vetőmagjait vetjük el, amelyek előállítását akár több évtizednél is hosszabb nemesítési munka előzi meg. A gazda részéről gondos megfontolás és sok információ beszerzése előzi meg a döntést: milyen fajtát vessünk az adott területre.

Olyan szempontok is felmerülhetnek, amire a gyakorló gazdák ritkán gondolnak, amikor a vetőmag katalógust bújják, pl. ritkán néznek utána, hogy a kereskedő által ajánlott fajtát vagy hibridet pontosan hol, mikor nemesítették. Mielőtt az adott növényfajok esetében a fajtakiválasztás ezen szempontjairól beszélünk, ismerjünk meg néhány alapfogalmat, ami a későbbiekben segíteni fogja a további információk könnyebb megértését.

3.1. A tájfajták jelentősége

Általában az ökológiai gazdálkodást folytatók („biotermesztők”) ismerik jobban a tájfajták fogalmát. Olyan fajtát értünk alatta, amely az adott helyen, régióban alakult ki vagy ott nemesítették, és a termesztési tapasztalatok szerint „ott érzi legjobban magát” illetve ez gyakran megfordítva is igaz: a hasonló célból termesztett fajták közül a legjobban termeszthető.

A tájfajták a tudományos módszereket alkalmazó növénynemesítés kezdete óta fontos kiindulási alapanyagot és génforrásokat jelentettek. A kultúrnövények körében kialakult formagazdagság jelentős részben az eltérő ökológiai feltételekből, termesztői és felhasználói igényekből adódó hatásokkal magyarázható. A változó mértékű és irányú génáramlás és szelekció eredményeként nagyszámú helyi populáció alakult ki a növénytermesztés és az állattartás elmúlt évszázadai alatt. A helyileg fenntartott és termesztett növényi fajták egyik kategóriája a történelmi tájfajták voltak, mint pl. makói hagyma, szegedi, kalocsai paprika, fóti paradicsom, vecsési káposzta, tiszavidéki búza. Az ilyen helyi populációk eredete sokszor visszavezethető a termesztésből már kiszorult, régi nemesített fajtákra, vagy évtizedekkel ezelőtt hozott külföldi populációkra.

A tájfajták jelentőségével kapcsolatosan fokozottabban előtérbe kerül a speciális alkalmazkodóképesség és a minőség iránti képességük, amely feltételezi a fajták biológiai sokféleségét is, és szükségessé teszi a kultúrnövények körében kialakult formagazdagság megőrzését.

Növényfajták honosítása

Az indiánok már 3000 éve termesztették a napraforgót, ami Amerika felfedezése után került Európába. Sokáig csak dísnövényként ültették, utak, kertek szélére, aztán pedig zömmel takarmánynövényként hasznosították. A burgonyát Európába először Pizarro expedíciója hozta el az 1540-es években. A 16-17. században spanyol, portugál kereskedők terjesztették el Ázsiában és Afrikában is. 1588-ban Charles de L'Écluse (Carolus Clusius) híres holland botanikus foglalkozott a burgonyával. A veteménybab (*Phaseolus vulgaris*), népies megnevezése: paszuly, paszulyka, fuszulyka. Sok más faj is van, amit röviden babnak neveznek és rengeteg fajtája is, melyek különböző tulajdonságokkal rendelkeznek Amerikában őshonos, az indiánok már kb. 5000 éve termesztik. Európába először az 1530-as években került; Franciaországban 1548-ban említik először. Ezután az európaiak közvetítésével került át később Afrikába, Ázsiába, Ausztráliába. (Wikipedia).

Az említett példák mind távoli földrészeiről, a történelem folyamán hozott növényfajok honosításáról szólnak, és ezek mind a honosítás által váltak termesztethetővé földrészekünkön. A termesztendő haszonnövény fajok „vándorlása” napjainkban sem állt meg, nem csak a növénytermelés „fősodorában” látható növényfajokról van szó. Könnyen rábukkanhatunk pl. az Amaránt - *Amaranthus caudatus*, a hazai szőrös disznóparéj, az *Amaranthus retroflexus* közeli rokona - vagy a Quinoa nevű haszonnövényekre - *Chenopodium quinoa*, a hazai fehér libatop, *Chenopodium album* közeli rokona -, amelyek szintén Közép- és Dél-Amerika őshonos növényei és rokonaik régióinkban gyomnövényként ismertek.

A honosítás (akklimatizáció) célja az eltérő klímájú területekről származó fajok vagy fajták alkalmazkodóképességének fejlesztése a hazai viszonylathoz úgy, hogy költséges beavatkozás nélkül értékes, jó minőségű termést adjanak és e tulajdonságukat a továbbszaporítás során is megtartsák. Tehát a honosítás komoly nemesítői feladat. Egy külföldről – akár szomszédos országból – behozott új fajta honosítása több éves szelekciós munkát jelent, mire a hazai viszonyokhoz kellőképpen alkalmazkodott növényeket kapunk.

A kukorica származása

A kukorica (*Zea mays*) vagy népies nevein tengeri, törökbúza, málé, a perjefélék családjába tartozó, lágy szárú, egylaki, vált ivarú, egynyári növény. Magassága akár három méter is lehet, általában a torzsavirágzatán fejlődő szemterméséért termesztjük. Amerikában őshonos, Európába Kolumbusz közvetítésével került. Onnan a 16. században a spanyol, portugál kereskedők vitték, terjesztették el Ázsiába, Afrikába. A hollandok, angolok kezdték termesztetni később Ausztráliában. Ma a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növényünk (Wikipedia).

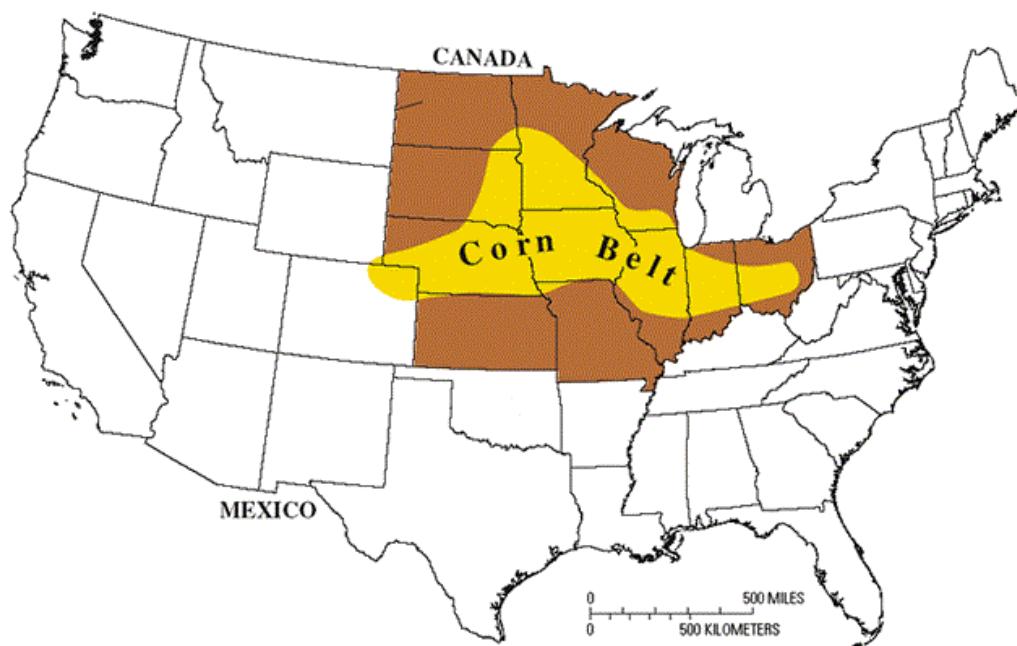
A kukorica genetikai változatossága alaktanában is visszaköszön. A több ezer különböző típusú és fajtájú kukorica között rendkívüli méret-, alak- és színbeli változatosság látható. Változatosságukat jól szemlélteti méretük. Egyes típusai az egy méteres magasságot is alig érik el, míg Közép-Amerikában 12 m magas növényekről is van tudomásunk. A csövek alakjára, méretére, szemek színére és alakjára is számtalan variáció létezik (Wikipedia).

Kukorica és búza fajták migrációja

A kukorica – amint az elterjedéséből is láthatjuk – igen gyorsan alkalmazkodik a változatos környezeti feltételekhez. Ezért tapasztalhattuk azt pl. a vetőmagpiacon, hogy a távoli vidékeken nemesített fajták, de még inkább a hibrid fajtacsoportok – olyan rövid idő alatt meghódították Európát, beleértve a Kárpát-medence mezőgazdasági termelését is. Az 1970-es és 80-as években rohamléptekkel terjedtek a tengeren túl előállított kukorica hibridek, amihez a vetőmag előállító tőkeerején kívül alapvető feltétel volt az, hogy a tengeren áthozott genetikai anyagok ugyanúgy teljesítsenek az európai szántóföldön, mint szülőhazájukban. Ezt részben a hibridek igen gazdag genetikai variabilitása, részben pedig magának a kukorica fajnak a kiváló alkalmazkodó képessége tette lehetővé.

Ha összehasonlítjuk a helyzetet a kalászos fajokkal, különös tekintettel az őszi és tavaszi búzákkal, akkor élesen elválík a vetőmagpiacon a kukorica hibridek és a búza fajták előállításának eredeti helyszíne. A búza növény érzékeny élettani válaszokat ad a környezeti változásokra, és bár a termesztett fajták komplex genomja igen komoly stabilitást biztosít a fajta teljesítményének, a földrajzi hely változtatása mégis szélsőséges reakciókat eredményez a növény szántóföldi teljesítményében. Gondoljunk csak az 1970-es és 80-as években a Kárpát-medencébe behozott olasz búzafajtákra, amelyek kedvező években – enyhe telek után – versenyképesek voltak a helyi nemesítésű fajtákkal, azonban a változékony klimatikus viszonyok miatt nem tudták tartósan megvetni a lábukat, tekintve, hogy egy-egy kemény tél – főleg ha hótakaró nélküli hideg időszakok is előfordultak a tél folyamán – igen megtépázta tavaszra az áttelelő tőszámot és a „ritka búza” nem eredményezett versenyképes hozamot.

Láthatjuk, hogy a rendszerváltozást követő években bezúduló multinacionális vetőmagcégek is csak napjainkra tudják a gazdasági erejükkel arányos vetőmagpiaci szegmenst elfoglalni a kalászosok területén a helyi nemesítési és honosítási kísérleteknek köszönhetően. Ennek ellenére Magyarországon pl. még ma is a gazdák a termőterület harmadán hazai nemesítésű búzafajtákat termesztenek. Elmondhatjuk, hogy a búzafajták szinte ugyanúgy helyhez kötöttek mint a tájfajták.



3.2. Termesztési övezetek

A kultúrnövények eloszlása a földgömbön elég szabályosan követi az éghajlati zónákat. Az Amerikai Egyesült Államokban a földrajzi egységesség okán hatalmas területeken csaknem monokultúrában termesztenek pl. kukoricát (lásd az ábrát)

A kukorica övezet (corn belt) felett északra található az ún. tavaszi búza övezet, ettől délre pedig az őszi búza övezet, ahol a terület fő mezőgazdasági terméke a kenyér vagy takarmány búza. Az övezetek alapján jól látható, hogy az egyes szántóföldi növényfajok genetikai alkalmazkodó képessége mely területeken a legnagyobb. Az USA területén további övezetek nevezhetők meg, mint ahogy az őszi búza övezettől délre a vegyes termesztési övezet, és ettől is délebbre a Mexikói-öbölíig az egykori gyapot övezet található.

Saját kontinensünkön is elkülönülnek ezek az övezetek, hiszen a tavaszi búza övezetbe tartozik Svédország és Finnország déli területe, a balti államok, Fehéroroszország északi területe, Oroszország déli területe. A Brit-szigetektől egészen Törökországig és Ukrajnáig pedig az őszi búza övezet található, amelynek része a Kárpát-medence régiója is. Itt is érvényes a megállapítás, hogy a termesztett fajtáknak genetikailag ugyanúgy alkalmazkodniuk kell lenniük, mint a korábbi tájfajtáknak.

Környezeti tényezők

A földrajzi fekvés több olyan környezeti tényezőt meghatároz, amely több, fontos genetikai tulajdonságot befolyásol. Az adott területen a napfényes órák száma sok növényfaj számára (pl. gabonák) meghatározó. A növények napi életciklusa nagyon szigorú geneti-

kai szabályozás alatt áll, pontosan szabályozott az is, hogy a napenergia felhasználásával működő fotoszintézis mechanizmusa (amikor a szervetlen anyagokból szerves anyagokat készít a növény) mikor kapcsol be és ki. Lényeges folyamatok zajlanak a növény szervezében az éjszaka sötétje alatt is. Ezen kívül a megvilágítás számos folyamatot szabályoz a növény életműködésében. Mondhatjuk, hogy a fény egy sor gén működését ki- vagy bekapcsolja. Érthető tehát, hogy ha pl. egy ún. „rövid nappalos” fajtát (ami pl. az egyenlítő közeléből származik, ahol egész évben megközelítően 12 óra sötét és 12 óra napfényes időszakok váltják egymást) elvetünk „hosszú nappalos” körülmények között, akkor a normálistól eltérő növekedést, virágzást, stb. fogunk tapasztalni. Ugyanígy, a növények genetikai „finom óraszerkezete” érzékenyen ragál a meleg napok hiányára. Nem véletlen, hogy a fajták igényei között gyakran találjuk feltüntetve a tenyésztő során szükséges hőösszeget is.

Az egyik legfontosabb környezeti tényező, amely szorosan összefügg a növény védekező reakciója során beinduló génműködéssel, a drasztikus hőmérséklet változás, beleértve az extrém magas és extrém alacsony hőmérsékleti viszonyokat. Érdekes módon mindkét esetben a növényben egy sor azonos vészreakciót elindító gén lép működésbe, és több tekintetben hasonló mechanizmusok kapcsolnak be a növényben extra meleg időjárás valamint kemény fagyok idején is. Ne feledkezzünk el róla, hogy amelyik fajta fel van vértézve a megfelelő védekezési vagy túlélési reakciók elindításához szükséges génekkel, az jobban fog teljesíteni a szántóföldön ilyen extrém körülmények között is. A kemény, hó borítás nélküli fagyot viszont csak olyan fajta vészeli át, amelyet nemesítése során erre is teszteltek, és hideg telekre felkészülve nemesítettek.

Kozmopolita növények

Az élőlények elterjedési területeit azok mérete szerint csoportosítva két szélső csoportot jelölhetünk ki: az egyik véglet a természetes állapotukban csak egy adott elterjedési terület határain belül élő *endemikus élőlényeké*, a másik a meghatározott ökológiai feltételek mellett többé-kevésbé az egész Földön elterjedt fajoké, a *kozmpolitáké*.

Az élőlények között a természetben viszonylag kevés faj kozmopolita. Legtöbbjük viszonylag régen alakult ki – olyan régen, hogy volt ideje elterjedni szerte a Földön. Ugyanakkor a szántóföldi mezőgazdaság termesztett növényfajainak legtöbbje az ember tevékenysége következtében vált kozmopolitává. Az ember tevékenysége olykor a növények nem szándékolt migrációit is okozta. Gondoljunk csak egyes gyomnövények gyors elterjedésére (parlagfű, vaddohány, fenyércirok, stb.), vagy a legjobb méhlegelőként számon tartott fehér akác kedvező megjelenésére, és invazív terjedésével egyenes arányban történő megosztott előjelű megítélésére.

Miért fontos ezeket tudni a gazdának?

A korábbi előadásokon is szó esett arról, miért nem érdemes ellenőrizetlen, bizonytalan származású vetőmagot vásárolni, még ha lényegesen olcsóbb is az ellenőrzött, fémzárolt vetőmagoknál. Az Európai Unióban és az azt körülvevő szomszédos országokban nem ritka eset, hogy ha a gazdálkodónak vetőmagra van szüksége, ismerősök ajánlanak olcsó vetőmagot a határ túloldaláról. Napjainkban már nem okoz gondot a szállítás még határokon keresztül sem, így a gazda könnyen hozzájut az akár Olaszországból vagy Dél-Romániából behozott vetőmaghoz. Szerencsés esetben az elvetett magból egészséges növényállomány fejlődik, amely jó termést ad majd a gazdának. Viszont, ha az elvetett fajta nem alkalmas a helyi környezeti viszonyok között a megfelelő termelésre, az legkésőbb akkor kiderül, amikor egy járványos betegség keményen megritkítja a növényállományt – amely betegséggel szemben a helyi fajták ellenállóak, vagy ha a fajta jóval délebből származik, akkor már – búza esetében – az átteleléssel is gond lehet, nem is említve a nappal hosszából adódó fejlődési, virágzási és magkötési gondokat. Mindezeket könnyű elkerülni a régióban nemesített, forgalmazott és oda ajánlott fajták vetőmagjának beszerzésével.

4. A fajtaválasztás szempontjai

A növényfajták között örökletesen meghatározott morfológiai, élettani és egyéb különbségek vannak, amelyek közvetlenül vagy közvetve meghatározzák külső megjelenésüket és termesztési értéküket. A tulajdonságok egy része a környezettől gyakorlatilag függetlenül megnyilvánul, más paraméterek értékei pedig – azonos fajta esetén is – széles skálán mozoghatnak a növényt érő külső hatások függvényében. A kvalitatív (minőségi) és kvantitatív (mennyiségi) tulajdonságok eltérő jellege nemcsak a nemesítők számára fontos – azokat más-más módszerekkel lehet változtatni vagy javítani –, hanem a termesztőknek is, mert a növény ismerete nélkülözhetetlen ahhoz, hogy reális követelményt fogalmazzunk meg a fajtával szemben.

4.1. A növény habitusa

Termesztett búzafajtáinknál a környezettől függetlenül megnyilvánuló morfológiai tulajdonságok többsége inkább csak esztétikai értékkel bír, a fajtaválasztást nem erre érdemes alapozni. Az, hogy a kalász színe fehér vagy piros, a levél mennyire viaszos, szőrös, a zászlóslévél felálló vagy visszahajló, többnyire nem határozza meg a fajta értékét, mégis befolyásoló tényező. Elméletileg a levél szőrözöttsége jobb rovar-rezisztenciával, a viaszosság jobb betegség-ellenállósággal együtt járhatna, a nálunk termesztett fajtákra vonatkozó ilyen jellegű bizonyított összefüggés azonban nem ismert. Statisztikailag nehezen alátámasztható,

de széles körű gyakorlati tapasztalat, hogy a szálkás búzafajták a száraz viszonyokat jobban elviselik, mint a tar kalászuak. Az is bizonyítottnak tekinthető, hogy a szálda vadkáros területeken előnyös termésmentő morfológiai tulajdonság, ezért a szálkás kalászu fajta választása már járhat előnnyel.

Egyes morfológiai tulajdonságok nagymértékben függenek a termesztési feltételektől, és ez egyaránt elmondható a fajta megítélése szempontjából legfontosabb termőképességről és sütőipari minőségről. Tipikusan ilyen széles intervallumban változó növényi tulajdonság a növénymagasság, amely azonos klimatikus feltételek között is a vetésidőtől, az állománysűrűségtől, a hőmérséklettől, de főként a tavaszi csapadék- és tápanyag-ellátottságtól függően 20–30 cm különbséget is elérhet azonos fajta két táblája között. Az alacsony szalma nem jelent automatikusan megdőlés-ellenállóságot, mert azt a szár rugalmassága és erőssége is befolyásolja, mégis kimondható, hogy a búzaállomány optimális magassága 90–100 cm körül van. Ezt a magasságot a hazai viszonyok között, bő tápanyag-ellátottságú területen olyan genetikailag féltörpe fajtákkal lehet biztosítani, amelyek általában az Rht1 jelű törpésítő gént hordozzák, míg a gyenge tápanyag-ellátottságú területeken a szárat kevésbé rövidítő törpésítő gének (pl. Rht8) is megfelelő eredményt biztosítanak.

A nyolcvanas évek elején, amikor az élenjáró búzatermesztők a 10 t/ha termésszint elérését célozták meg az olyan intenzív alacsony szárú fajtákkal, mint az Mv 13 vagy a GK Minimanó, bebizonyosodott, hogy a szalmamagasság és a gyökérmélység közötti összefüggés miatt a törpe búzák termésstabilitása száraz években nem megfelelő. Viszont semmi sem indokolja, hogy a magas fajták „hibáját” szárrövidítő regulátorok alkalmazásával korrigáljuk. A helyi klimatikus viszonyokhoz, – elsősorban a nappalhosszhoz (fotoperiódus) és a termesztés intenzitásához igazodva – még a területileg relatíve kis Európán belül is alapvetően különböző búzatípusokat termesztene a keleti és nyugati, vagy az északi és déli területeken. Ez az egyik ok, ami megnehezíti egy fajta termesztését a nemesítésétől távoli vidéken.

4.2. Tenyésztő

A kukoricánál már tárgyaltuk, hogy a tenyésztő alapján ún. FAO számok szerint csoportosítják az érésidőt, FAO 100-tól egészen FAO 600-ig. A szójánál is komoly jelentősége van a tenyésztőnek, mivel a szója rövidnappalos, tehát lényeges, hogy korán eljusson a virágzáshoz és magkötéshez és legkésőbb szeptember elejére beérjen. A napraforgóból még léteznek szabadlevirágzású fajták (étkezési napraforgó, madáreleség), de az engedélyezett fajták regiszterében döntő többségben a magas olajtartalmú, ipari hibrideket találjuk. Ezek tenyészideje igen korai, korai, középérésű vagy késői. A Kárpát-



Eltérő magasságú búzanövény állományok a tenyészkerti kísérletben.

medencében a búzatermesztők főként őszi búzát termelnek, amelynek vetésideje, a terület elhelyezkedésétől függően, szeptember második dekádjától október közepéig terjedhet. Ez meg is határozza a növény tenyészidejét, hiszen csak a következő évben kerül betakarításra, de egy túlzottan korai vetéssel (pl. vadkár, hesszeni légy) vagy egy megkésett vetéssel (gyenge állomány indul a télbe) már komolyabb károkat tapasztalhatunk. Az őszi búzán kívül előfordul a tavaszi vetésű búza és az ún. járó búza, amely a két másik típus ötvözte, mivel őszi vetéssel is kielégítő hozamot kaphatunk, azonban tavaszi vetésre is alkalmas, mert a kikelt növények számára kimaradó hideg téli időszak ellenére szárra szökken, kalászol és magot köt, a tavaszi búzához hasonlóan. A tenyészidővel az elő- és utóvetemények figyelembevételénél kell számolni

4.3. Alkalmazkodás a stresszekhez

Az őszi búzafajták termésbiztonságát alapvetően meghatározza a télállóság és a fejlődés ritmusa. E két tényezőtől függ az abiotikus (környezeti) stressztényezőkkel – hideg, meleg, szárazság – szembeni ellenállóság. Magyarországon az őszi búzának jelentős károsodás nélkül túl kell élnie a hosszan tartó mínusz 10–15 °C-os hó nélküli hideget, rövidebb ideig pedig még ennél alacsonyabb hőmérsékletet is. A legtöbb évben a tél enyhe, vagy a hideg hóval együtt jön. Ilyenkor a fajták télállósága nincs próbára téve. Évtizedenként egyszer-kétszer átlagosnál kicsit hidegebb, 20-30 évente pedig igazi hideg időjárásra is számíthatunk. A termeszteni kívánt fajta kiválasztása előtt célszerű végignézni a hivatalos eredményeket, mert a jelenleg is termesztésre engedélyezett fajták hidegtűrése között olyan hatalmas különbségek vannak, amelyek figyelmen kívül hagyása értelmetlen termesztési kockázattal jár.

Főként a déli származású búzáknál figyelhető meg, hogy tavasszal az első melegebb napok után fejlődésnek indulnak. Ez nem kedvező tulajdonság. Jobb, ha a növények magasabb hőmérsékleti küszöbvel rendelkeznek, így a télvégi vagy kora tavaszi fagyokat jobban elviselik. A tél elmúltával azonban a nagyon gyors szárba indulás és korai kalászosítás kedvező azért, mert így a virágokban a megtermékenyülés, majd a szemtelítődés a nagy melegek előtt még hűvösebb időszakban megy végbe, vagy legalább elkezdődhet.

Magyarországon egy szuper korai és egy nagyon késői búza kalászosítási ideje között – azonos helyen és azonos időben vetve – 3-4 hét különbség is lehet. Átlagosnak tekinthető évben a korán kalászosító fajtáknak van 30-35 napjuk a szem kifejlesztésére az igazi hőség és aszály előtt, míg a késői fajták kényszerérhetnek. Ezért csökken le a kalászosítási idő széles intervalluma néhány napos érésidő-különbségre, és ezért nem igaz Magyarországon a búzánál az az összefüggés, ami a kukoricánál természetes, nevezetesen, hogy a hosszabb tenyészidejű fajták sokkal nagyobb termés elérésére képesek.

A biotikus stresszek közül a gombabetegségek, vírusok és rovarok okozhatnak jelentős terméseszköket. A fajtaválasztás szempontjából legnagyobb figyelmet azoknak a betegségeknek érdemes szentelni, amelyek esetében megbízható fajtakülönbségek figyelhetők meg. A legtöbb ismeretünk ezek közül a búzafajták lisztharmat- és a levélrozsdá-ellenállóságáról van. A betegséggel szemben ellenálló növények olyan rezisztencia gén(ek)el rendelkeznek, amely a termesztési körzetben jelenlévő gombarasszokkal szemben hatékonyak. A fajták mindaddig tünetmentesek vagy egészségesek maradnak, amíg nem jelenik meg egy olyan új kórokozó rassz, amely ellen a fajta nem rendelkezik védelemmel. Ilyenkor szokás a fajta „leromlásáról” beszélni, pedig valójában nem a fajta változott meg, hanem a gomba kórokozó. Lisztharmat és levélrozsdá esetében a fajta jó ellenálló képességének megmaradására rendszerint 6-7 évig számíthatunk, speciális genetikai háttér esetén ennél tartósabb rezisztencia is kialakulhat. E két betegséggel szemben legalább közepes szántóföldi ellenállóságot követelünk meg. Akkor tekinthető egy fajta rezisztenciája elfogadhatónak, ha lisztharmat esetében a fertőzés az alsó leveleken marad, és a zászlószél teljesen vagy majdnem teljesen tiszta marad. Megfelelő a levélrozsdá-rezisztencia, ha a fertőzés a felső levélszinteken csak a szemtelítődés végén jelenik meg korlátozott mértékben.

A búzafajták sárgarozsdá-ellenállóságát a déli országrészekben érdemes figyelembe venni. A nemesítés az elmúlt évtizedekben a szárrozsdával szemben volt a legsikeresebb. A legtöbb fajta olyan hatékony gént hordoz, amely teljes védelmet biztosít az Európában azonosított rasszokkal szemben. Ez az oka, hogy epidémia a régióban több mint három évtizede alakult ki utoljára, ezért erre a kórokozóra – amely hatalmas károkat képes okozni – keveset figyelünk. Észak-Afrikában kialakult azonban egy olyan szárrozsdá rassz (UG99),

amely fajtáink jelentős részét képes lenne fertőzni. Ha ez a rozsdá megjelenik a mi régióinkban is, a fajtaválasztásnál a szárrozda-ellenállóság jelentősége ugrásszerűen megnő. A betegségek közül a fuzáriumról mondható el, hogy fertőzése és kártétele nagyobb mértékben függ az időjárástól és a termesztéstechnológiától, mint a fajták között megfigyelhető – korlátozott mértékű – tolerancia-különbségektől.

A kukorica esetében jelentőséggel bír a nyári melegben a hőstressz elviselése, valamint aszályos nyarakon a szárazságtűrés. A napraforgó viszonylag jó szárazságtűréssel rendelkezik, azonban az időjárás függvényében, pl. esős években komoly problémát jelenthetnek a különféle gombás megbetegedések, amelyek a szarát (diaporté, peronoszpóra), a leveleket (peronoszpóra) vagy magát a tányért (fehérpenész) támadják meg. Kiemelt fontosságú, hogy a napraforgó reizisztenciát mutasson a gyökérparazita szádorral szemben is.

4.4. Termőképesség

A gyakorlatban a fajtaválasztás legfontosabb szempontja a termőképesség és kenyér búzáknál a sütőipari minőség. Mindkét tulajdonság igen nagymértékben változik az évjárástól és a termőhelytől függően, ezért e tulajdonságok reális megítélésével részletesebben is érdemes foglalkozni. Megalapozottan akkor állítható egy növényfajtaról, hogy nagyobb termőképességgel rendelkezik, mint a másik, ha a különbség statisztikailag igazolható.

Olyan környezetben, ahol a növény számára optimális feltételekhez képest kedvezőtlen stresszhatás jelentkezik, a fajta teljesítménye attól függ, hogy éppen az adott stresszre érzékeny vagy nem. Száraz, vagy tápanyaghiányos területen más fajták szerepelhetnek jól, mint nedves és intenzív táblákon, és más az optimális fajtaösszetétel, ha enyhe vagy ha hideg a tél stb. Jó példa az extenzív körülményekhez alkalmazkodásra a több évtizede termesztésben lévő Jubilejnaja 50 fajta, amely intenzív körülmények között is alig haladja meg az 5t/ha hozamot, de gyenge termőhelyi viszonyok között is csaknem eléri ezt az eredményt.

A fajta és a környezet közötti kölcsönhatás miatt nagyon félrevezető, ha egy kísérlet vagy egy évjárat adatai alapján próbálunk következtetéseket levonni egy fajta teljesítményéről más fajtahoz képest. Igaz ez akkor is, ha a kísérlet a termelési körzetben, vagy éppen az adott gazdaságban lett beállítva. Mindenkinek van tapasztalata arról, hogy ugyanaz a fajta azonos évben is milyen eltérő eredményeket adhat attól függően, hogy melyik táblára, milyen elővetemény után került, mikor sikerült elvetni, betakarítani stb. Nem lebecsülve a fajták között ténylegesen meglévő teljesítménykülönbséget, az tanácsolható, hogy több éves kísérletsorozatok eredményeire támaszkodva válasszunk fajtát, és vegyük figyelem-

be saját termesztési adottságainkat. Minél magasabb a várható termésszint, annál inkább fontos a fajta potenciális termőképessége, és minél kedvezőtlenebbek a termesztési feltételek vagy az időjárás, annál fontosabb ezzel szemben a fajták tűrőképessége.

4.5. Minőség

Az őszi búza árunövény, az áru minőségének pedig követnie kell a piac igényeit. A búzát legnagyobb volumenben a sütőipar használja fel, ezért a sütőipari minőség jelentősége meghatározó. Annak ellenére, hogy a sütőipari minőséget is jelentősen befolyásolja a környezet (időjárás, termőtáj, agrotechnika), a fajtával elérhető legjobb minőség genetikailag determinált, és ez tud többé-kevésbé érvényre jutni a termésben.

Stabil, környezettől alig függő tulajdonság a szemszín és a szemkeménység, ugyanakkor a piac számára fontosabb tulajdonságok, mint a fehérje vagy sikérmennyiség, és a tézta-minőség, nagymértékben függ a termesztés feltételeitől. Ugyanúgy, mint a termőképesség esetében, a fajta potenciális minőségének ismeretében sok kísérlet és termesztési tapasztalat összegzésével becsülhető meg realisan, milyen minőség elérése lehetséges egy-egy fajtával. Ez az előrejelzés pontosabb, mint a termés esetében, mert ha nincs nagy termesztési hiba vagy időjárási anomália, egy fajta minősége szűkebb intervallumban mozog. Ez az indoka, hogy a martonvásári búzafajta ajánlatnál az elsődleges fajtacsoportosítás a minőség alapján történik, mert olyan markáns minőségi különbségek figyelhetők meg a búzák között, ami a legtöbb esetben a gyakorlati termesztés esetén is visszaigazolódik.

A fajtaválasztás örök dilemmája marad: minőség vagy mennyiség? Amennyiben a piac nem fizeti meg a kisebb hozamú, de magasabb minőségű terményt – pl. javító vagy malmi búza esetében -, akkor a termelő a gyengébb minőségű, de nagyobb termés hozamot adó fajták - takarmánybúza – felé mozdul el.

4.6. Összefoglalás

1. A gyakorlott búzatermesztők fajtaválasztási szokásai a szakemberek bölcsességét igazolja vissza. Általános gyakorlat, hogy aki nagyobb területen termeszt gabonát, több fajtát termeszt párhuzamosan. Eltérő tenyészidejű és eltérő genetikai háttérű fajták választásával csökken az előre nem kiszámítható, kedvezőtlen évjáráti hatás kockázata. Megjegyzendő azonban, hogy azonos nemesítőtől származó fajták is lehetnek távoli rokonok, és különböző nemesítők fajtái is lehetnek nagyon hasonlóak, tehát ilyen alapon a fajták nem csoportosíthatók.

2. Az is jó gyakorlat, ha a vetésterület nagyobbik felén már korábban is termesztett, bevált fajtát vetünk, és az új fajtaival való kísérletezést kisebb területen végezzük. Ez azért megalapozott döntés, mert minden új fajta kb. 1–2% előrehaladást jelent termőképességben a korábbihoz képest, feltéve, ha nincs olyan hibája, amely indokolatlan termelési kockázatot jelentene (pl. fagyérzékenység). Nagy terméskülönbség ennél fogva csak a nagyon régi és a nagyon új fajták között várható, ez is akkor, ha a potenciális termőképesség, és nem az alkalmazkodóképesség határozza meg a teljesítményt. A régebbi fajták esetében a fő előnyt pont az jelenti, hogy már ismerjük, milyen feltételek között a legversenyképesebbek.

3. Az elmúlt években a búza minősége felértékelődött, és ez akkor is igaz, ha időről-időre lesz egy-egy évjárat, amikor a minőségi búza ára csak kismértékben haladja meg az átlagos minőségű vagy a takarmánybúza árát. Ha figyelembe vesszük, hogy a javító minőségű búzák 5–10% terméshátrányban vannak, akkor ugyanilyen mértékű felár már kompenzálja az árbevétel-kiesést, ennél nagyobb minőségprémium pedig gazdasági előnyt jelent. Optimális az lenne, ha már vetés előtt ismert lenne a várható vevő minőségi igénye, és a fajtaválasztást annak ismeretében lehetne véglegesíteni.

4. Kockázatos fajtaválasztással többet lehet veszteni, mint nyerni. Ha ismerjük a fajtát, tudunk előnyeihez és hátrányaihoz alkalmazkodni, és nagyjából előre látjuk az eredményeket. Ismeretlen fajtát választani, máshol elért eredmények alapján dönteni, vagy csupán a fajta jó oldalát bemutató információkra alapozva vetőmagot vásárolni hazárdjáték. Ezért működtetnek a nemesítő intézetek olyan infrastruktúrát, amely a fajta állami elismerését követően is folyamatos kísérletezést, adatgyűjtést, értékelést tesz lehetővé, majd visszacsatolásként naprakész tájékoztatást ad fajtái szerepléséről és eredményeiről.

Jelen ismertető a „Gabona termesztés technológiai kézikönyv” (Elitmag Kft.) információinak felhasználásával készült.

