

BÍRÁLAT

Dr. Vida Gyula „*A durum búza sikerindexének és Minolta b* értékének környezeti és genetikai meghatározottsága*” című akadémiai doktori értekezéséről.

A vizsgált téma igen ritka mind a növényfajt, mind a módszert illetően. A durum búza hazai vetésterülete ugyan nem nagy, és jelenleg elegendő fajtánk is van, de a jövő érdekében mindenképpen fontos a durumok hazai nemesítése a kárpát-medencei éghajlatra. A durumbúza fajtáknál a minőség sokkal fontosabb bélyeg, mint a kenyérbúza esetén. A sárga index növelése és a megfelelő siker minőség elérése a durumbúza nemesítők egyik legfontosabb célja. Mivel a durum búza termesztése ma már meghonosodott, több tízezer hektáron termesztik, a feldolgozó ipar és a fogyasztók igénylik és exportpiaca is van, ezért a dolgozat témája időszerű, annál is inkább, mivel tudomásom szerint a durumok minőségi tulajdonságainak nemesítéséről és genetikájáról eddig még nem írt senki ilyen alapos akadémiai doktori értekezést.

A munka különlegessége az, hogy egy 25 évig tartó céltudatos nemesítési folyamatot ír le, amelynek során vizsgálja a sikerindexre és Minolta b*-re ható időjárási és agronómiai tényezőket, valamint felméri száz genotípus alapján e tulajdonságok genetikai variabilitását és öröklődését. A többévig tartó szántóföldi kísérletek mellett térképezési populációt hozott létre, és QTL analízissel, molekuláris markerekkel meghatározta e két tulajdonságot szabályozó gének helyét a kromoszómákon. Az adatok értékelésére korszerű statisztikai módszereket használt. A tudományos eredmények mellett új, értékes őszi durumbúza fajták nemesítésében is részt vett.

Mivel már 50 éve foglalkozom búzanemesítéssel, számomra különösen érdekes és izgalmas olvasmány volt ez a dolgozat, mivel általa a durumbúza nemesítésének egy számomra új területét ismertem meg.

Értékelés alaki szempontból:

Az értekezés szép, igényes kivitelezésű. Összesen 140 oldal terjedelmű a 8 oldalnyi melléklettel együtt. Ezen kívül a címlap után 1 oldalas tartalomjegyzék van, amely könnyen és jól áttekinthető decimális számozású.

A dolgozat szövege jól érthető, könnyen olvasható. Stílusa megfelel a tudományos stílusnak, kiugró nyelvhelyességi hibára nem akadtam. A szöveg megértését 35 szöveg közti táblázat, 26 ábra és 1 kép teszi könnyebbé. Ezen kívül a mellékletben további 4 táblázat teszi érthetőbbé és szemléletesebbé a szerző kutatási eredményeit. Mind a táblázatok, mind az ábrák jól szerkesztettek, színesek, jól áttekinthetők. Hiányolom, hogy fotókkal nem dokumentálta az előállított búza törzseket és az agronómiai kísérleteit, remélem a védésen láthatunk néhány fényképet ezekről.

Értékelés szerkezeti szempontból:

Arányos felépítésű, 6 fejezetre tagolódik, eltér az általában alkalmazottól: pl. az eredmények ismertetése és megvitatása egy fejezetben van, nincs összefoglalás rész, ennek helyén az új tudományos eredmények rész van. A szöveg logikusan és jól tagolt, a fejezet, az alfejezet és a szakasz címek a tartalommal összhangban vannak, a tárgyalt témát jól kifejezik.

Értékelés tartalmi szempontból:

A „1. **Bevezetés**”-ben (1,5 oldal) a szerző jól ítéli meg témájának a jelentőségét a világ és a hazai durumbúza termesztés volumenének ismeretében. Az olasz típusú száraztésztagyártáshoz azonban olyan durumbúza szükséges, amelynek technológiai paraméterei, elsősorban a sárgapigment-tartalma (Minolta b* érték) és a

sikérerőssége (sikerindex) nagy. E doktori értekezés arról szól, hogy az utóbbi 25 évben hogyan sikerült e két tulajdonságra való szelekcióval kiváló minőségű őszi durumfajtákat nemesíteni. A szelekció mellett komplex vizsgálatokat végeztet e két tulajdonság genetikai és környezeti meghatározottságáról, genetikai variabilitásáról, génjeik kromoszómás elhelyezkedéséről.

Az „2. Irodalom” című fejezetnek a több mint 300 hivatkozása arról tanúskodik, hogy a szerző mind a régi, mind a legújabb kutatási eredményeket jól ismeri. 32 oldalon a következő 6 témakör szerint csoportosítva mutatja be a munkájához kapcsolódó szakirodalmat:

1. A durumbúza eredete
2. A durumbúza taxonómiai besorolása
3. A durumbúza sikérerőssége
4. A durumbúza sárgapigment-tartalma.
5. A környezet hatása a durumbúza minőségére
6. Agronómiai kezelések hatása a durumbúza siker minőségére és sárgapigment-tartalmára.

A 3.-6. témakörök több alfejezetre tagoltak, mivel ezek foglalkoznak az értekezés szorosan vett témájával.

Mind a hat témakört irodalmi előzményeinek ismertetése a régmúltól napjainkig terjed. Ha valaki írta magyarul egy durumbúzáról szóló monográfiát, az értekezésnek ez a fejezete egy az egyben beleváló lenne. Nagyon sok érdekes előzményről, tényről tájékoztat ez a fejezet. Ennek olvasásakor az is kitűnik, hogy az értekezés megírása előtt a szerző már számos szócikket írt. Természetes, hogy az interneten a témához tartozó irodalmak összegyűjtése nem gond. Az igazi kutatói feladat nem ez, hanem a nagymennyiségű információból kiválogatni azokat, amelyek a téma bemutatásához feltétlenül szükségesek. A szerzőnek ez nagyon jól sikerült.

Az „3. Anyag és Módszer” fejezet tömören, de mégis megfelelő részletességgel (10 oldal) mutatja be az értekezés kísérleteit, azok körülményeit és módszereit. A szerző munkájának értékét jelzi, hogy a vizsgálatokhoz szükséges biológiai alap – 100 genotípusos gyűjtemény, a térképező populáció és az új maronvásári durumbúza fajták – megteremtésében is sok éves nemesítő munkával vett részt. Ezek létrehozása is új tudományos eredménynek tekinthető. A vizsgálatokhoz használt módszerek többsége valamint az adatok statisztikai értékelése is a legkorszerűbbek közé tartoznak.

Az „4. Eredmények és megvitatásuk” fejezet az értekezés egyik legterjedelmesebb (51 oldal) része. 5 alfejezetre tagolt. Mindegyik igen alapos adatfeldolgozáson alapul, objektív szöveges értékelést tartalmaz, és jól szerkesztett táblázatok és ábrák teszik könnyebbé a témák megértését.

A „4.1. A meteorológiai tényezők és az évjárat hatása durumbúzafajták sikerindexére és Minolta b* értékére” című részben először az évjárat hatásával foglalkozik. Ehhez 16 évben 5 fajtával végzett kísérlet adatait értékeli. A már megszokott átlag és varianciaelemzés mellett fontosnak tartom, hogy a szerző a sok adat értelmezésére igen eredményesen használta a GGE biplot analízist. A két tulajdonságot külön-külön és együtt is vizsgálva a biplot analízissel szemléltetni tudta a fajták és az évjáratok hasonlóságát, ill. különbözőségét. A sikerindexet és a Minolta b* értéket meghatározó meteorológiai faktorok azonosítására az 59 időjárás tényezőt (26 csapadék+23 átlaghőmérséklet+10 hőségnap adat) 5 fajtát és átlagukat tartalmazó adat matrixon elvégzett korrelációanalízist használta. Az összefüggéseknek csak a töredéke volt szignifikáns. A komplex összefüggéseket lépcsős regresszióanalízissel vizsgálta. Az egyes fajtákra a legpontosabb regressziós függvényben eltérő számú tényező

volt, mindkét tulajdonság esetében. Fontos megállapítása, hogy a fajták Minolta b^* értéke már az aratás előtt 3-4 héttel, nagy valószínűséggel előre jelezhető.

A „4.2. Agronómiai kezeléskombinációk hatása a durumbúzafajták siker minőségére és sárgapigment-tartalmára” című részben 3 évben, 3 fajtát, 6 N szintet és 5 fungicid kezelést tartalmazó kísérlet eredményeit ismerteti. A műtrágyázás és a genotípus minden évben szignifikáns hatású volt, a fungicidek, valamint a $N \times F$, $N \times G$, $F \times G$ és $N \times F \times G$ kölcsönhatások csak egyes években voltak szignifikánsak. Legérdekesebb megállapítása az, hogy a kísérletben a N trágyázás a 3 év átlagában a sikerindexre nem hatott, ugyanakkor a Minolta b^* értéket növelte.

A „4.3. Széles genetikai bázisú őszi és fakultatív durumbúza genotípus kör vizsgálata” című fejezetben 5 évig 12 országból származó 100 genotípus sikerindexét és Minolta b^* értékét tanulmányozta. A kísérletben a genotípus és az év és ezek kölcsönhatása is szignifikáns volt mindkét tulajdonság esetén. A variancia komponensek elemzésének alapján mindkét jelleg genetikai meghatározottsága (h^2) rendkívül erős volt. Nagyon szemléletesek a genotípusok violin plot és GGE biplot ábrái. Az 50 genotípuson elvégzett biokémiai/molekuláris markerekkel végzett vizsgálatokkal kimutatta, hogy 42-es γ -gliadin alegységet hordozó durumfajták sikererőssége lényegesen gyengébb a 45-ös γ -gliadin alegységet hordozó fajtákénál. Találtak néhány DNS markert, amely a Minolta b^* értékkel volt kapcsolatos.

A „4.4. A Minolta b^* értéket és a sikerindexet meghatározó genetikai faktorok azonosítása kétszülős genetikai populációban” fejezetben molekuláris vizsgálatok alapján elkészítette a 179 törzsből álló populáció kapcsoltsági térképét 454 marker alapján. A 14 kromoszómán összesen 31 kapcsoltsági csoport volt meghatározható. QTL-analízissel a Minolta b^* értékkel és a sikerindexszel kapcsolt régiók azonosítása során kiderült, hogy mindkét tulajdonságot komplex genetikai háttér szabályozta. A Minolta b^* értéket legnagyobb mértékben meghatározó QTL a 7A kromoszóma disztális régiójában *Psyl1-A1* lokuszon helyezkedett el. A sikerindexre legerősebb hatású QTL az 1B kromoszóma *qGI_1B* lokuszon volt, amely hasonló a HMV gluteninemet kódoló *Glu1-B1* lokusz elhelyezkedéséhez.

A „4.5. A sikerindex és a Minolta b^* érték javítására irányuló szelekció eredményei” című részben tárgyalt szelekciós eredmények remek bizonyítéka annak, hogy milyen kedvező minőségi változásokat lehet elérni céltudatos kiválogatással. A jelölt táblázati adatokkal és ábrákkal igazolja, hogy e két tulajdonságra való 25 évi szelekció milyen változásokat okozott a fejlett nemesítési törzsek populációjában, amelyből történt a fajtajelöltek bejelentése az állami kísérletekbe. E szelekciónak is köszönhető, hogy a legújabb martonvásári őszi durumbúza fajták minősége jó, vagy kiváló és hazai vetésterületük is jelentősen megnőtt.

Az „5. Új tudományos eredmények” fejezetben (1.5 oldal) 9 pontban foglalta össze, azokat a kutatási eredményeit, amelyek újaknak számítanak.

Az egész értekezésre jellemző pontos fogalmazás e pontoknál azt eredményezi, hogy szerintem nagyon részletezők, és így inkább egy rövid összefoglalásnak is megfelelne. A felsorolt 9 pontban említett eredmények valóban új tudományos eredményeknek tekinthetők.

Ezek lényegét a következő 6 pontra rövidítettem:

1. Az évjáratok hatásának és a durumbúza fajták stabilitásának elemzésére sikeresen alkalmazta a GGE biplot analízist a két vizsgált tulajdonság esetén. Lépcsős regresszióanalízissel a fajtánkénti és az átlagos sikerindexet és Minolta b^* értéket meghatározó meteorológiai faktorokat azonosításával a Minolta b^* érték már jóval a teljes érés előtt jól becsülhető lett.

2. A N ellátottság a vizsgált években növelte a fajták sikérindexét, de a Minolta b* értékre való hatása az évjárattól is függött.
3. Széles genetikai bázisú fajtakörön bizonyította, hogy: az őszi durumbúzák:
 - a.) sikérindexe és a Minolta b* értéke rendkívül jól öröklődik,
 - b.) a sikérindexre 42/45 γ -gliadin alegység nagy hatással van.
4. Egyedülálló térképezési populációt hozott létre, amelyben azonosította a Minolta b* értéket és a sikérindexet meghatározó QTL-eket, e két tulajdonság h² értékét, elkészítette a térképezési populáció kapcsoltsági térképét.
5. QTL-analízissel meghatározta, hogy:
 - a.) a Minolta b* értéket legerősebben a 7AL kromoszómakar disztális régióján található és a 3BL karon levő lokuszok szabályozzák,
 - b.) a sikérindexet az 1BS karon levő *Glu1-B1* HMW gluteninek kódoló lokusz szabályozza.
6. Szelekciós munkájával a martonvásári nemesítők jelentős genetikai előrehaladást értek el a fajták sikérindexét és Minolta b* értékét illetően, aminek eredményeként durumbúza fajtáik versenyképessége és területi aránya jelentősen megnövekedett.

A „6. Záró gondolatok” című fejezetben (1.5 oldal) lényegében ez szól az eredmények gyakorlati (termesztési, feldolgozóipari) és nemesítési hasznosításáról.

Az értekezés a „Köszönetnyilvánítás”, a 32 oldalas „Irodalomjegyzék” és a 8 oldalnyi „Mellékletek” című fejezettel végződik.

Az értekezéssel kapcsolatosan a következő kérdéseim vannak a szerzőhöz:

1. A fajtaminősítésekor a NÉBIH a durumok esetében a következő minőségi tulajdonságokat veszi figyelembe: Hl-tömeg, szemolina hozam, üvegesség, nedves sikértartalom, sárgapigment tartalom, nyersfehérje tartalom, e tulajdonságok közül az értekezésben csak a Minolta b* értékre (sárga pigment) szelektáltak. Van-e adat arra, hogy a sikérindexre való szelekció hatott a többi technológiai tulajdonságra?
2. A különböző durum fajták szemolinájából készült tészták aleurográfus minőségét valamint sárga és barna indexét vizsgálták-e, ha igen, akkor mi volt jellemző a Pennedur fajta tésztájára?

Összefoglalva: az eddigiekből kitűnik, hogy a szerző magas színvonalú, önálló tudományos kutatómunkát végzett. Az értekezésben közölt új tudományos eredmények is azt igazolják, hogy ez az értekezés teljesen megfelel az MTA Doktori Szabályzatában előírt követelményeknek.

Az értekezés tudományos és nemesítési eredményei alapján javaslom nyilvános vitára, és a sikeres nyilvános vita után jelölt érdemes lesz az MTA Doktora címre.

Szeged, 2023. jan. 14.


Dr. Matuz János

MTA doktora, professzor emeritus, búzanemesítő