

BÍRÁLAT

Dr. Rakszegi Marianna „*Természetes bioaktív komponensek vizsgálata és azok dúsítása gabonafélékben*” című akadémiai doktori értekezéséről.

Tudományos munkát bírálni egyrésztől öröm a bírálónak, hogy még mindig vannak olyan kutatók, akik pénzt, időt, fáradságot nem kímélve valamivel többet, szebbet és jobbat szeretnének alkotni, mint amennyit napjaink anyagiakra törekvő emberei célul tűznek ki. Másrésztől gond is a bírálónak, különösen, ha olyan kiváló és különleges témával foglalkozó dolgozatot kap, mint amelyet Rakszegi Marianna készített. A téma különlegessége az, hogy több tudományterületet is érint munkája: gabonakémia, genetika, ökológia, táplálkozás, nemesítés, feldolgozó iparok. A szerzőn és néhány munkatársán kívül, a búzaszem természetes bioaktív komponenseiről ennyire sokoldalúan még senki sem publikált magyarul. A téma nemcsak különleges, hanem aktuális is, mert napjainkban nagy a kereslet az olyan növényi alapanyagok iránt, amelyek az egészség megőrző táplálkozásban felhasználhatók.

A szerző értekezésében a következő témákat vizsgálta tudományos alapossággal:

- A búza amilóz tartalmának növelése nemesítéssel, az előállított törzsek jellemzése, környezet és genotípus hatása az amilóz tartalomra.
- A búza arabinoxilán tartalmának növelése nemesítéssel, az előállított törzsek jellemzése, környezet és genotípus hatása az arabinoxilán tartalomra.
- Hő- és a szárazságstressz hatása az arabinoxilán és β -glükán rostanyagra.
- Az *Aegilops* U és M kromoszómáinak hatása a búza fehérje és rostanyagtartalmára, összetételére.

E különböző témák tanulmányozásához sokféle vizsgálatot végzett: keresztezéseket, szántóföldi, üvegházi, klímakamrás kísérleteket,

gabonakémiai és reológiai vizsgálatokat, DNS alapú markerszelekciót, szekvenciaelemzést, különféle statisztikai módszereket stb..

Mivel már 50 éve foglalkozom búzanemesítéssel, számomra különösen érdekes és izgalmas olvasmány volt ez a dolgozat, amely arról szól, amivel körülményeim miatt nem foglalkozhattam. Az értekezés által a búza nemesítésének egy számomra új területét ismertem meg.

Ertékelés alaki szempontból:

Az értekezés szép, igényes kivitelezésű. Összesen 146 oldal terjedelmű a 15 oldalnyi mellékletekkel együtt. Ezen kívül a címlap után 2,5 oldalas tartalomjegyzék van, amely könnyen és jól áttekinthető decimális számozású, valamint egy szintén 2,5 oldalnyi rövidítés jegyzék.

Az irodalomjegyzékben ötszáznál több cikket sorol fel, a szövegben helyesen hivatkozik a forrásokra.

A dolgozat szövege jól érthető, könnyen olvasható. Stílusa megfelel a szokásos tudományos stílusnak, kiugró nyelvhelyességi hibára nem akadtam. A szöveg megértését 24 szöveg közti táblázat és 30 ábra teszi könnyebbé. Ezen kívül a mellékletben további 6 táblázat és 3 ábra 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 a stresszes kísérleteit, remélem a védésen láthatunk néhány fényképet ezekről.

Értékelés szerkezeti szempontból:

Arányos felépítésű, 11 fejezetre tagolódik. A szöveg logikusan és jól tagolt, a fejezet, az alfejezet és a szakasz címek a tartalommal összhangban vannak, a tárgyalt témát jól kifejezik.

Ertékelés tartalmi szempontból:

A „**Bevezetés**”-ben a szerző jól ítéli meg témájának a jelentőségét. Felsorolja a szénhidrátok egészségügyi negatív hatásait: cukorbetegség, kövérség, IBS, stb. Ír a bélpanaszokat okozó FODMAP erjedő szénhidrátjairól. Kiemeli a prebiotikus hatású rostok (RS, FOS stb.) táplálkozási jelentőségét. Ismerteti a funkcionális élelmiszerek fogalmát és a vásárlók igényeit. A szénhidrát

okozta problémák egyik megoldása lehet a rostanyagok növelése a gabonafélékben a korpafrakció liszthez való keverésével, vagy nemesítéssel megnövelni a szemtermésben a biológiailag aktív vegyületek (rostanyagok, antioxidánsok) mennyiségét. Kutatásainak célkitűzéseit ezért a következő pontokba foglalta össze:

1. Nagy amilóz tartalmú búzagenotípusok előállítása és jellemzése.
2. A környezet és a genotípus hatásának vizsgálata az amilóztartalomra és a vele kapcsolatos tulajdonságokra.
3. Nagy arabinoxilán (AX) tartalmú búzagenotípusok előállítása és jellemzése.
4. A környezet és a genotípus hatásának vizsgálata az AX tartalomra és a vele kapcsolatos tulajdonságokra.
5. Hő és szárazságstressz hatása a rostanyag tartalomra.
6. Az *Aegilops* fajok génforrásként való felhasználása a búza rostanyagtartalmának növelésére.

Az „**Irodalmi előzmények**” című fejezet arról tanúskodik, hogy a szerző mind a régi, mind a legújabb kutatási eredményeket jól ismeri. 30 oldalon a következő 6 témakör szerint csoportosítva mutatja be a munkájához kapcsolódó szakirodalmat:

1. A búzaszem összetétele (szénhidrátok, fehérje, ásványi anyagok, vitaminok, antioxidánsok)
2. A búzaszem komponenseinek genetikája
3. A genotípus és a környezet hatása a búzaszem összetételére (örökölhetőség, stresszek)
4. A nemesítés törekvései a búza bioaktív komponens-összetételének megváltoztatására.
5. A búzaszem komponenseinek egészségmegőrző hatása
6. A búzaszem komponenseinek hatása a feldolgozóipari tulajdonságokra.

Ennek során az is kitűnik, hogy ezen értekezés megírása előtt a szerző már számos szacikket írt. Természetes, hogy az elektronikus irodalmazás korában a témához tartozó irodalmak összegyűjtése nem gond. Az igazi kutatói feladat nem ez, hanem a nagymennyiségű információkból kiválogatni

azokat, amelyek a téma bemutatásához feltétlenül szükségesek. A szerzőnek ez nagyon jól sikerült.

Az „**Anyagok és Módszerek**” fejezet tömören, de mégis megfelelő részletességgel (10 oldal) mutatja be az értekezésben vizsgált növényi anyagokat, kísérleti körülményeket és módszereket. A szerző munkájának értékét jelzi, hogy a vizsgálatokhoz szükséges biológiai alapot – a nagy amilóztartalmú törzseket és a nagy arabinoxilán tartalmú törzseket – a szerzőnek számos keresztezéssel, és az utódnemzedékek markerszelekciójával több évi (6-7) nemesítői munkával kellett létrehoznia. Ezen értékes prebreeding törzsek létrehozása is új tudományos eredmény. A vizsgálatokhoz használt módszerek többsége is a legkorszerűbbek közé tartoznak.

Az „**Eredmények**” fejezet az értekezés egyik legterjedelmesebb (34 oldal) része. 6 alfejezetre tagolt, közülük kettő a nagy amilóztartalmú, kettő a nagy arabinoxilán-tartalmú búzatörzsekkel, egy a hő és szárazság stressz β -glükánra való hatásával egy alfejezet pedig az *Aegilops* U és M kromoszómáinak a búza fehérje és rostanyagtartalmára való hatásával foglalkozik. Mindegyik igen alapos adatfeldolgozáson alapul, objektív szöveges értékelést tartalmaz, és jól szerkesztett táblázatok és ábrák teszik könnyebbé a témák megértését. Számomra azonban még informatívabb lett volna, ha néhány fotón is bemutatta volna nemesített törzseinek és az *Aegilops* kromoszóma addíciós vonalak növényeit.

A „**Megvitatás**” fejezet (17 oldal) az előző fejezethez hasonlóan és az értekezés célkitűzéseinek megfelelően szintén 6 alfejezetből áll, amelyek mindegyike tartalmaz egy „megvitatás „rész” és egy „következtetések” részt. A „Megvitatás” részek tartalmazzák, hogy az adott kutatás (pl. a nagy amilóz tartalmú búzatörzsek előállítására és jellemzése) esetén mások mit tapasztaltak, és saját eredményei mennyiben egyeztek meg vagy tértek el azoktól. A „Következtetés” részek tömören összefoglalják az adott kutatás eredményeit, tapasztalatait, további javasolt teendőit.

Megállapításaival és következtetéseivel egyetértek, ezért nem térek ki az alfejezetek részletes ismertetésére.

Az „**Összefoglalás, tézisek**” fejezet 3,5 oldalon ismerteti a téma, ill. a kitűzött célok fontosságát és az elvégzett elemzéseket és azok eredményeit.

Az „**Új tudományos eredmények**” fejezetben 6 pontban foglalta össze, azokat a kutatási eredményeit, amelyek újaknak számítanak. Ezek lényegét a következő 5 pontra rövidítettem:

1. Elsők között hoztak létre Európában hagyományos nemesítési módszerekkel lisztjükben nagy amilóz és nagy AX-tartalmú törzseket, meghatározták e tulajdonságok örökölhetőségét és lehetséges felhasználásukat.
2. Kimutatták, hogy a mindhárom SGP allélra mutáns törzsekben a nagy amilóz tartalom nem volt kombinálható a nagy ezerszemtömeeggel és lisztkihozattal. A nagy WE-AX-tartalmú genotípusoknak jók voltak a fizikai és sütőipari tulajdonságaik, ezerszemtömegük és vízfelvételük is nagy volt.
3. Kimutatták, hogy az amilóz és AX tartalmat szignifikánsan befolyásolja a tenyészidő utolsó 100 napjában előforduló hőségnapok száma. A TOT- és a WE-AX tartalomra az utolsó 100 nap alatti csapadék mennyiség is jelentősen hatott.
4. Kimutatták, hogy a szárazság- és a hőstressz szignifikánsan hatott a búza rostanyagtartalmára és a rostanyagok összetevőinek egymáshoz való arányára, szerkezetükre és oldhatóságára.
5. Bizonyították, hogy az *Aegilops* kromoszóma mediált génátvitellel növelni lehet a búza rostanyag, elsősorban a β -glükán mennyiségét.

Az „**Eredmények gyakorlati hasznosíthatósága**” fejezetben három fő területe jelöl meg a szerző, Ezek: 1. nemesítés és feldolgozó ipari hasznosítás, 2. klímaváltozás hatásainak megértése, 3. genetikai erőforrások hasznosítása. Mindhárom területre tett megállapításaival egyetértek.

Az értekezés a „Köszönetnyilvánítás”, a 21 oldalas „Irodalomjegyzék” és a 15 oldalnyi „Mellékletek” című fejezettel végződik.


Az értekezés témáival kapcsolatosan a következő kérdéseim vannak a szerzőhöz:

1. A tripla mutáns nagy amilóz tartalmú törzsek tartalmaztak-e amilópektint, ha igen hány %-ot?
2. A munkája során létrehozott nagy amilóz és a nagy AX tartalmú törzseket fajtaoltalommal védik-e, vagy bárki megkaphatja ezeket nemesítési célokra?
3. Keresztezte-e a nagy amilóz tartalmú törzseket a nagy AX tartalmú törzsekkel, hogy olyan törzseket hozzon létre, amelyeknek mind az amilóz, mind az AX tartalma nagy?
4. Véleménye szerint hazánkban mikor fognak termesztetni nagy amilóz tartalmú búzákat, vagy éppen waxi (amilopektin) búzákat?

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.**

Ezért az értekezést nyilvános vitára javaslom. Az értekezés tudományos és nemesítési eredményei alapján javaslom, hogy a jelölt az MTA Doktora címet megkapja.

Szeged, 2022. jún. 14.


Dr. Matuz János
MTA doktora