

Vélemény Polgár Géza Zsolt

„HATÉKONY BURGONYANEMESÍTÉSI MÓDSZERTAN KIDOLGOZÁSA ÉS EREDMÉNYEI”

című akadémiai doktori értekezéséről és a tézisekről

1. A jelölt teljesítményének általános bírálata

Polgár Géza Zsoltnak ez a műve, a kandidátusi értekezésének megvédése óta eltelt 29 év tudományos és nemesítési eredményeit foglalja össze. Ez idő alatt létrehozott egy hatékony burgonyanemesítési módszertant, aminek eredményeként 10 új bőtermő és kiváló minőségű fajta született. Emellett munkatársaival a burgonya nemesítését segítő 28 tudományos cikket írt, amelyből 17 dolgozat képezte akadémiai doktori értekezésének alapját. Ezek a tények igazolják, hogy Polgár Géza Zsolt, Fleischmann Rudolf díjas (2011) nemesítő, a burgonyanemesítés területén meghatározó jelentőségű kutató és habitusa minden tekintetben megfelelt a cím elvárásainak.

MTA doktori cím elnyerésére benyújtott értekezése igényes kivitelezésű, összesen 108 oldal terjedelmű. Az ábrák (14db), a képek (19db) és táblázatok (29db) szép kivitelűek, jól segítik az értekezésben bemutatott eredmények megismerését. Az értekezés a szabályoknak megfelelő felépítésű, az egyes fejezetek és alfejezetek decimális számozása logikus. Az első fejezet a „Bevezetés, irodalmi áttekintés” alapos áttekintést ad a burgonya termesztéséről, alaktani, élettani és rezisztencia tulajdonságairól valamint nemesítéséről. A 2. fejezet a „Célkitűzések” igen tömör, alig több féloldalnál. A 3. fejezet az „Anyag és módszer” a szerző által kidolgozott burgonyanemesítési módszert ismerteti az egyes nemesítési folyamatoknak és céloknak megfelelően. A 4. fejezet az „Eredmények” az elvégzett sok-sok kísérlet eredményeinek tárgyilagos bemutatása. Az 5. fejezet az „Eredmények megvitatása, következtetések” 6 alfejezetből áll, a végén egy táblázattal, amely ismerteti a szerző és munkatársai által nemesített burgonya fajták nemesítőit, elismerési évét és szabadalmi állapotát. A 6. fejezet az „Összefoglalás” amely áttekinti az elvégzett munkát és tömören ismerteti az új tudományos eredményeket.

Az értekezés átolvasása után megállapítható, hogy Polgár Géza Zsolt értekezése hiteles adatokat tartalmaz.

2. Az értekezés részletes bírálata

Az értekezés tetszetős kivitelezésű, az ábrák és táblázatok szépen szerkesztettek, a fotók informatívak.

2.1. Megjegyzések

Annak ellenére, hogy az értekezés jól olvasható, szép és igényes munka sajnos benne maradt néhány szerkesztési, szakmai, nyelvi és gépelési hiba. Az alábbiakban néhányat felsorolok ezek közül:

Gépelési hiba, hogy az ábrák, táblázatok és képek címeinek írásánál eltér a szokásos módtól, amely szerint, a sorszám után az ábra, a kép, és a táblázat szavakat kis kezdőbetűvel kell írni és a szó végére pontot kell tenni. Az ábra, a kép és a táblázat címe után is pontot kell írni.

Ezzel szemben Ő az **Ábra, a Kép és a Táblázat** szavakat a sorszám után mindig nagy kezdőbetűvel írja, és nem tesz pontot utána és a cím után sem.

A fajták nemesítésével kapcsolatban gyakran (pl. 8., 16., 20., 22., 23., 24. old. és még más helyeken) a „kinemesítés” szót használja. Sajnos gyakori hiba, hogy a nemesítés (nagyon szép magyar kifejezés a munkánkra) szó helyett sokszor kinemesítésről beszélünk. Igeköltőre itt nincs szükség, hiszen a nemesítés szó minden szelekciós, nemesítő munkát magába foglal.

Ugyancsak nem szakmai, hanem stilisztikai hiba, hogy a különböző tulajdonságok minőségi fokozataira gyakran csak „magas” vagy „alacsony” szavakat használja: pl. „magas termés, alacsony rezisztencia, magas mennyiségű, magas minőségű, magas jelentőségű, stb.”. Ezek helyett szebben hangzana: a bőtermés, a gyenge rezisztencia, a nagy mennyiségű, a kiváló minőségű, a nagy jelentőségű, stb.

6. oldal 1. sor: Az „összetermés” szó helyett az *összestermés*, vagy *össztermés* szó helyesebb.

15. oldal, utolsó előtti sor: „A PVM, PVX, PVS és PVA vírusok kisebb gyakorlati jelentőséggel bírnak.” Helyesebb lett volna így: A PVM, PVX, PVS és PVA vírusok gyakorlati jelentősége kisebb.

17. oldal 2. sor: „A burgonya széles ökológiai alkalmazkodó képességgel rendelkezik, ...” Helyesebb így: A burgonya ökológiai alkalmazkodó képessége széles.

22. oldal. 17. sor: „pereférance” helyesen *preference*

A 3. fejezet, „Anyag, módszer” rész „3.4. Nemesítési vonalak értékmérő tulajdonságainak meghatározása” alfejezetbe csak a vírusokkal és a burgonyavésszel szembeni ellenállóságot sorolta be 3.4.1. és 3.4.2. alfejezetként, holott ide illenek a logika és a gyakorlat szempontjából a vírus rezisztenciagénekhez kapcsolt markerek bevonása a burgonyanemesítési programba, a fonal féreggel és burgonyarákkal szembeni ellenállóság, étkezési és sütési minőség, és a termőképesség is. Ezeket a 3.8., 3.5., 3.6. és 3.7. alfejezetekbe sorolta.

(A fent felsorolt hibákat a védésen nem fogom egyenként felsorolni, hiszen ezeket már nem tudjuk javítani, de említésüket fontosnak gondoltam.)

2.2. A téma érdemei, újdonsága

Polgár Géza Zsolt MTA doktori értekezésének legfontosabb érdeme, hogy a 10 új burgonyafajta létrehozása mellett, a három évtizedes burgonyanemesítési tapasztalatait, eredményeit bemutatja, hogy mások is fel tudják használni ezeket az ismereteket munkájukban.

Az akadémiai doktori cselekmény másik fontos nehézsége és különleges érdeme, hogy az értekezés kutatásait, a nemesítési és genetikai szempontból is igen nehéz, autotetraploid fajjal, a burgonyával végezte. Ez faj, élelmezési szempontból is rendkívül fontos. A megfelelő módszertan kidolgozása és annak következetes alkalmazása a nemesítési célok elérésére, miközben munkahelyét többször átszervezték és tulajdonosváltás is történt, a folytonosság megteremtése különleges nehézségek elé állította Polgár Géza Zsoltot, de ezt a feladatot is remekül megoldotta.

A téma mostani újdonságára, aktualitására, a kísérletek kezdetén (ezredforduló tájékán), még csak kevéssé lehetett gondolni, amikor még több mint 50-60 ezer hektár volt a burgonya vetésterülete és a betakarított termés 1-1,2 millió tonna volt. Ez a helyzet alaposan megváltozott: az utóbbi években 7-8 ezer hektáros burgonya területen alig 200-220 ezer tonna termett, ez a hazai szükséglet 60%-ára elég. Jelentős étkezési burgonya és vetőburgonya

importra szorul hazánk. Mivel a burgonya fontos népelelmezési alapanyag, az élelmiszerbiztonság szempontjából mindenképpen kell olyan burgonyafajtákat nemesíteni, amelyekkel a hazai szükséglet gazdaságosan megtermelhető. Napjainkban ezért fontos és ezért szükséges a burgonya nemesítésével és termesztésével kutatási szinten is foglalkozni.

2.3. Az értekezés fejezeteinek bírálata

Az első fejezet a „Bevezetés, irodalmi áttekintés” 24 oldalas 11 alfejezetében jól összefoglalja a burgonya termesztéséről, a biológiai alapjairól, a fajtáiról, a termőképességről, a termés stabilitásról, a tenyészidőről, a gumó jellemzőkről, a biotikus és abiotikus rezisztenciájáról, a nemesítéséről és fajtafenntartásáról szóló hazai és nemzetközi szakirodalmat. Számos esetben munkatársaival írt cikkekre is hivatkozik, bizonyítva, hogy az elmúlt 3 évtizedben nemcsak nemesítette a burgonyát, hanem több tudományos cikkel gazdagították a hazai és nemzetközi burgonyás szakirodalmat. Számomra különösen érdekes volt a keszthelyi burgonyanemesítés története. Maximálisan elismerem Barssy Sarolta munkásságának jelentőségét, amelyért Kossuth-díjat kapott 1962-ben. Azonban nem ő volt az egyedüli Kossuth-díjas növénynemesítő, előtte 8 növénynemesítő is kapott a Kossuth-díjat: Obermayer Ernő 1949, Sedlmayer Kurt 1950 és 1954, Porpáczy Aladár 1952, Mészöly Gyula 1956, Somos András 1956, Surányi János 1957, Kocsis Pál 1959, Beke Ferenc 1959.

A második fejezet a „Célkitűzések” igen tömör, alig több féloldalnál. Egy mondatban összefoglalva, célul tűzte ki: a genetikai bázis kiszélesítését, a hagyományos és a legújabb biotechnológiai módszerek ötvözésével, módszertani fejlesztésekkel egy olyan nemesítési program kialakítását, amellyel hatékonyabban, a szubjektivitást minél inkább csökkentve lehet olyan fajtákat létrehozni, amelyek nem csak a Kárpát-medence burgonyatermesztésre kedvezőtlen, virológiai és élettani leromlásra hajlamosító agroökológiai körülményei között, de akár a világ bármely más pontján is gazdaságosan termesztethetők, egészséges vetőgumójuk helyben is előállítható. E célok megvalósítása nem könnyű, ismervé az autotetraploid burgonya tulajdonságainak a diploid növényeknél lényegesen bonyolultabb öröklődési szabályait, valamint a gumótermésre ható sok-sok tényezőt. A program eredményeit látva, a kitűzött célok reálisak és megvalósíthatók voltak.

A 3. fejezet az „Anyag és módszer” 12 oldalas és 10 alfejezetből áll. Jól összefoglalta kísérleteinek hátterét: a szerző által kidolgozott burgonyanemesítési módszert ismerteti az egyes nemesítési folyamatoknak és céloknak megfelelően. Ez a rész több módszertani fejlesztést is tartalmaz, azaz a szerzőnek és munkatársainak kellett a tapasztalataik és a szakirodalom alapján kifejleszteni (létrehozni) azokat a vizsgálatokat, amelyekkel hatékonyabbá tehetették a nemesítést, pl.: az anyatövek komplex értékelését, amely alapja lett a keresztezési kombinációk kiértékelésének. A PVY vírus rezisztenciát heteroduplex formában hordozó növények azonosítása fertőzéssel és a fogékony szülővel való keresztezés utódnemzedékének rezisztens: fogékony hasadási arányok vizsgálatával. A nemesítési vonalak értékmérő tulajdonságainak meghatározásánál főbb szempontok: PVY, PVX, PLRV vírusokkal, burgonyavésszel, fonal féreggel és burgonyarákkal szembeni ellenállóság, étkezési és sütési minőség, valamint a termőképesség. A kialakított nemesítési programban alkalmazták a vírus rezisztenciára való szelekcióban az Rysto markert, az Rx1 és Rx2 rezisztenciagénhez kapcsolt markereket is.

Nagyon érdekes a „3.9. Integrált Burgonyanemesítési Program kidolgozása” című alfejezet, amely tételesen felsorolja a program elemeit. Ezek: a rezisztenciahátér jelentősen

kiszélesítése vad fajokkal, nemesítési vonalak cseréjével, ezek keresztezési programba való bevonása, a heteroduplex szülőpartnerek, a szülőpartner és magoncállomány kiértékelési módszer, a molekuláris markerekre alapuló szelekció, a nemesítési vonalak összes vizsgált tulajdonságát együtt figyelembe vevő (komplex) kiértékelési rendszerének alkalmazása (rezisztencia-, teljesítmény- és minőségvizsgálatok).

Ahhoz, hogy a nemesített törzsek fajtajelöltek legyenek, majd a Nébih vizsgálatok után, államilag elismertfajtaként a termesztésbe kerülhessenek, elengedhetetlen követelmény a megfelelő minőségű és mennyiségű szaporító anyag. Burgonya esetén nem elég a genetikai tisztaság, hanem nagyon fontos a kórokozó mentesség. Ezt tárgyalja a „3.10. Fajtajelöltek („C”) klónok kórokozó mentesítése, teljesítménykísérletek beállítása egészséges vetőgumóval” című alfejezet. Amellett, hogy a steril hajtás-merisztémából származó növények kombinált hő és kemoterápiát kaptak, még 6 vírusra (PVA, PVM, PVS, PVX, PVY, PLRV) is tesztelték ellenállóságukat, a fogékonyak kiszűrésére.

A 4. fejezet az „**Eredmények**” fejezet 30 oldalas, és 5 alfejezetet tartalmaz, az értekezés lényegi része. Az értekezés legértékesebb eredményeit találjuk itt, ezek:

4.1. Komplex szülőpartner és keresztezési kombináció kiértékelő módszer kifejlesztése és alkalmazása. A módszerrel lehetővé vált a keresztezési kombináció nemesítési értékének meghatározása kisszámú utódaik (vonalak, családok) kiértékelése alapján. A 2000-es évtől kezdődően évente 30-58 keresztezési kombináció F1 populációit állították elő, rendszerint több ezres magszámmal. Minden évben az előző évben az első 10-12 legnagyobb relatív nemesítési pontértéket kapott családból 500-2000 magot vetettek el magonc előállításra. A magoncok legnagyobb gumóit ültették ki a következő évben a szántóföldi az „A” klón teszt kísérletekbe.

A „4.2. Burgonya Y vírus (PVY) rezisztenciagént heteroduplex formában hordozó szülőpartnerek előállítása” című alfejezet azt ismerteti, hogy a különböző fajokból származó Y vírus rezisztenciagéneket keresztezésekkel hogyan vitték be a vonalakba. A gént potenciálisan duplex és triplex kópiában hordozó vonalakat nulliplex apákkal keresztezték. A kapott utódokat megfertőzték a PVY D10-es izolátumával, majd DAS-ELISA vizsgálattal, 4 héttel a fertőzés után meghatározták a fogékony és rezisztens utódok arányát. A kapott hasadási arányok alapján 12 olyan vonalat azonosítottak, amelyekben az Ry gén heteroduplexként volt meg, azaz két különböző fajból származott az Y vírus rezisztencia génjük. Más vonalakban az Y rezisztenciagén heteromultiplex és homoduplex formában is előfordult.

4.3. Nemesítési vonalak értékmérő tulajdonságainak meghatározása. Ez a része az értekezésnek elsősorban az Y és X vírus, a burgonyavész, a burgonyarák és a fonálféreg elleni rezisztencia tesztek, valamint az „A” és „B” klónok minőségvizsgálatát, majd a fajtajelöltek, „C” és „D” klónok komplex kiértékelésének az eredményeit ismerteti.

4.4. Rezisztenciagénekhez kapcsolt genetikai markerek bevonása a burgonyanemesítési programba. A *S. stoloniferum* eredetű Ry^{sto} génhez szorosan kapcsolt saját fejlesztésű markerek közül az STM0003-111 és a SCAR^{ysto}4 markerrel valamint a PVY rezisztenciagén kimutatása SCAR^{ysto}4 markerrel elvégzett szelekció eredményeit ismerteti.

4.5. Integrált Burgonyanemesítési Program kidolgozása. Az e részben közölt ábra szemléletesen mutatja e program felépítését, szakaszait.

Az első szakasz az Előnemesítés, amelyben az új szülőpartnerek előállítása, kiválasztása, az új kombinációk létrehozása és ezek utódaik értékelése történik.

A második szakasz a Fajta előállító nemesítési program, amely a kezdődik magoncok

előszűrésével a fontos rezisztenciagénekre, ezt követi „A” klónoktól a „D” klónokig tartó komplex szántóföldi fenotípusos szelekció, a konyhatechnológiai minőségi vizsgálatok végzése és egyes beltartalmi értékek meghatározása. Fontos rész a „C” klónok kórokozómentesítése és a belőlük való teljesen egészséges vetőburgonya előállítása, annak érdekében, hogy velük a fajtajelöltek termőképességének, minőségének megállapítására megbízható kísérleteket lehessen beállítani. A fajtaelőállító szakasz a magoncok felnevelésétől a fajtabejelentésig 8 évig tart.

Az 5. fejezet az **„Eredmények megvitatása, következtetések”** 20 oldalas, a következő 6 alfejezetből áll:

- 5.1. Komplex szülőpartner és keresztezési kombináció kiértékelő módszer kifejlesztése és alkalmazása
- 5.2. Fajta előállító nemesítési program
- 5.3. Nemesítési vonalak értékmérő tulajdonságainak (rezisztencia, minőség, termőképesség) meghatározására kifejlesztett módszertan alkalmazása
- 5.4. Rezisztenciagénekhez kapcsolt genetikai markerek bevonása a burgonyanemesítési programba
- 5.5. Integrált Burgonyanemesítési Program kidolgozása
- 5.6. A programban kinemesített burgonyafajták tulajdonságai

A fejezet végén egy táblázat található, amely ismerteti a szerző és munkatársai által nemesített burgonya fajták nemesítőit, elismerési évét és szabadalmi állapotát.

Összegezve: az „Eredmények megvitatása, következtetések” című fejezetnek, mind a hat alfejezetét nagyon értékesnek tartom, mert számos új eredményt mutattak be. A szerző eredményeit tárgyilagosan veti össze a nemzetközi szakirodalomban leírtakkal, következtetéseivel egyetértek.

A 6. fejezet az **„Összefoglalás”** amely áttekinti az elvégzett munkát és tömören ismerteti az új tudományos eredményeket.

Az értekezéshez csatolt magyar nyelvű *tézisfüzet* megfelelő áttekintést nyújt az elvégzett tudományos és nemesítési vizsgálatokról és azok eredményeiről.

2.4. Új tudományos eredmények

Az értekezés „Összefoglalás” részében és a tézisekben található új tudományos pontokat lerövidítettem és összevontam. Az alábbiakat javaslom elfogadásra:

1. a komplex szülőpartner és fajtajelölt kiértékelési módszerek kidolgozása;
2. a rezisztenciagéneket több kópiában hordozó heteroduplex szülőpartnernek előállítása; a rezisztencia genetikai bázisának bővítése;
3. az egyes rezisztenciagénekhez kapcsolt DNS alapú molekuláris markerek fejlesztése és szelekciós markerként való alkalmazása.
4. egy olyan új, komplex nemesítési program kidolgozása, mellyel jelentősen növelte a szelekciós munka hatékonyságát.
5. a fent felsoroltak eredményeként hét új burgonyafajta kapott állami elismerést és négynek EU fajtaoltalma is van. A fajták összetett biotikus és abiotikus stressz tűrő képességük, kiváló minőségük, bő termőképességük és jó termés-stabilitásuk miatt nemzetközileg is jelentősek. Közülük az Arany Chipke fajta az első PVY rezisztens feldolgozóipari célfajta, míg a Basa fajta szintén az első PVY rezisztens saláta burgonyafajta.

3. Nyilatkozat:

Az értekezés és a tézisek részletes áttanulmányozását követően megállapítom, hogy az MTA doktori cím elnyerésére beadott munka **hiteles adatokat tartalmaz**. A hitelességet a megjelent nemzetközi impakt faktoros publikációk dokumentálják, melyekre az értekezés épült. Polgár Géza Zsolt tudományos teljesítménye a benyújtott értekezés alapján minden vonatkozásban eléri és meghaladja az MTA doktora címmel szemben támasztott követelményeket. *Javaslom az értekezés és a tézisek elfogadását és a mű nyilvános vitára bocsátását.*

4. A témával kapcsolatban következő kérdéseim vannak:

1. A laboratóriumi vagy üvegházi kísérleteket igénylő klónszelekciót lehet-e felgyorsítani évenkénti több nemzedék felnevelésével?
2. A szántóföldi kísérleteket igénylő klónszelekciót lehet-e dél-amerikai (pl. Chile, Peru) kontraszezonális kísérletekkel rövidíteni?
3. A sütési minőségre való szelekcióban mérték-e a gumók redukáló cukortartalmát? Már régóta ismert, hogy a hasábburgonya és a burgonya szírom színe függ a nyers gumó glukóz és fruktóz tartalmától, ezért a redukáló cukortartalomnak kevesebbnek kell lenni 0,1%-nál.

Szeged, 2026. március 25.


Matuz János
MTA doktora
professzor emeritus