



# **KÜLÖNBÖZŐ TORMAFAJTÁK ÉS VONALAK FAJTAKÖRÖNKÉNTI JELLEMZÉSE**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Irinyiné Oláh Katalin**

Budapest  
2012

**A doktori iskola**

**megnevezése:**

Kertészettudományi Doktori Iskola

**tudományága:**

Növénytermesztési és kertészeti tudományok

**vezetője:**

Dr. Tóth Magdolna  
egyetemi tanár, DSc  
Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar,  
Gyümölcsstermő Növények Tanszék

**Témavezető:**

Dr. Géczi László  
főiskolai tanár, PhD.  
Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Mezőgazdasági Kar  
Tájgazdálkodási és Vidékfejlesztési Tanszék

A jelölt a Budapesti Corvinus Egyetem Doktori Szabályzatában előírt valamennyi feltételnek eleget tett, az értekezés műhelyvitájában elhangzott észrevételeket és javaslatokat az értekezés átdolgozásakor figyelembe vette, azért az értekezés védési eljárásra bocsátható.

.....  
Az iskolavezető jóváhagyása

.....  
A témavezető jóváhagyása

## 1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI ÉS A KITŰZÖTT CÉLOK

Magyarországon a torma üzemszerű termesztése közel 100 éves múltra tekint vissza. Az évtizedek alatt kialakult termesztéstechnológia eltér a világ más részein alkalmazottól. Ennek köszönhető, hogy a hajdúsági tormát ma hungarikumként tarthatjuk számon. Az országszerte kialakult termesztési körzetek közül csupán egy maradt fenn. Így ma a termesztés a Hajdúsági tájegységre korlátozódik, a Debrecentől keletre elterülő községek (Bagamér, Álmosd, Kokad, Újléta, Vámospércs) lakosainak szinte kizárólagos munkalehetőséget és megélhetést biztosítva. A hazai összes termőterület kb. 1200–1500 ha, a megtermelt mennyiség 7-8000 tonna, melynek 90 %-a mint hungarikum - elsősorban nyers áruként - exportra kerül. A legtöbb tormát Németország vásárolja fel. A hazánkban elterjedt reszelt tormán kívül a növény számos formában feldolgozható, úgymint tormapor, granulátum, chips, pehely.

Az egyre több államilag elismert fajta, a korszerűsödő géppark, az integrált felvásárlói hálózat és a jó értékesítési feltételek ellenére a termesztés számos problémával küzd. A népi szelekció ellenére a hajdúsági termőtájban termesztett populáció genetikailag leromlott és morfológiailag sem egységes, pedig az 1990-es években kezdődő tormanemesítésnek köszönhetően ma már 7 magyar fajta szerepel a Nemzeti Fajtajegyzékben. A termelők zöme ma is (kényszer) monokultúrában termeszteti tormáját. E tényezők hátrányos következményei jelentkeznek évek óta a magyar torma termesztésben. Gyakori a termelők körében csak „gombás gyökérnek” nevezett torma, melyen a különféle korhadásos tüneteket mutató rizómákat értik. A tormagyökér másik jelentős betegsége a „csírásodás”, mely a törőzsa alatti gyökérrész rendellenes kihajtásával jár. A rizóma áruértékét rontja a húsbarnulásként (tracheák, tracheidák barnulása) vagy „karikás” gyökérként (kambium barnulása) ismert elváltozás, melynek kiváltó okairól az irodalmi források is eltérően vélekednek. Jelentős lombkártételt okozhat a torma fehérsömöre (*Albugo candida* (pers.) KUNTZE). Mindez a termés minőségi csökkenéséhez vezet, a lombon megjelenő betegségek, kártevők elleni védekezés pedig többletköltséget jelent. E problémák ellen a termesztők agrotechnikai beavatkozásokkal nem tudnak eredményesen védekezni, ezért kell szorgalmazni a tudatos fajtahasználatot. A folyamatosan változó piaci igényekhez is alkalmazkodni kell, mely csak széles fajtaválaszték mellett lehetséges. Míg például a piac korábban a kevésbé csípős ízű tormát részesítette előnyben, ma kifejezett igény mutatkozik a csípős tormára is.

Megoldást jelenthetne az ellenőrzött szaporítóanyag termesztés és olyan rezisztens vagy toleráns fajták előállításának, melyek termésmutatói gazdaságos termesztést, beltartalmi értékei pedig a piaci versenyképességet biztosítják. Ehhez rendelkezésre áll egy olyan génanyag, mely nagy

változatosságot mutat mind terméshozam, mind betegség ellenálló képesség tekintetében, így jó nemesítési alapanyagként szolgálhat új fajták előállításában.

### **Az értekezés átfogó célkitűzései**

A Nyíregyházi Főiskola gondozásában lévő torma fajtagyűjtemény fajtáinak és vonalainak alaktani jellemzése, termőképességének, betegség ellenállóságának és beltartalmi értékeinek meghatározása, valamint a génanyag változatosságának felhasználásával torma alakkörök (fajtacsoportok) kialakítása.

### **Az értekezés részletes célkitűzései**

- A fent említett torma fajtagyűjtemény változatainak levél és gyökér morfológiai jellemzése.
- A vizsgált tormafajták és vonalak morfológiai tulajdonságai alapján történő rendszerezése és alakkörökbe sorolása.
- A vizsgált fajták és vonalak, illetve létrehozott alakkörök
  - termőképességének meghatározása,
  - *Albugo candida* levélfertőzésére való fogékonyságának meghatározása,
  - a rizóma felületén előforduló száraz és nedves korhadás, a „csírásodás” és a szövetbarnulás mértékének meghatározása.
- A csípősség kialakulásáért felelős allil-izotiociánát tartalom, a C-vitamin tartalom és egyéb ásványi elemek meghatározása néhány tormafajta, illetve alakkör példáján keresztül.

## 2. ANYAG ÉS MÓDSZER

### **A megfigyelések anyaga és helye**

A kísérletek, megfigyelések anyagául a Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Kar gondozásában lévő, torma géngyűjtemény szolgált, mely tartalmazza a hazai nemesítés eredményeként állami elismerésben részesített fajtákat, a környező országok tájfajtaikat, valamint az ország különböző részeiről begyűjtött vonalakat. Dolgozatom 78 torma változat értékelését tartalmazza. A megfigyelések 2002 és 2007 között folytak a DE AMTC KIK Nyíregyházi Kutató Központja területén. A kísérleti terület minden évben megközelítőleg 2000 m<sup>2</sup> (0,18-0,25 ha) volt. Torma változatonként évente 30 növényt vizsgáltunk.

### **A levél- és a gyökér alaktani tulajdonságainak felvételezése**

A levél morfológiai tulajdonságait 2003-ban és 2004-ben felvételeztem a vegetációs időben, a 4. teljesen kifejlődött levélen, illetve a másodrendű leveleket vizsgálva. A gyökérzet morfológiai leírását 2003 és 2007 között minden vizsgálati évben elvégeztem a rizómák áruvá készítésekor. A felvételezések a DUS és UPOV irányelvek figyelembe vételével (de nem kizárólag ez alapján) szemrevételezéssel és bonitálással történtek.

Az elsőrendű levélnél felvételeztem a levéllemez méretét, alakját, színét, fényességét, hólyagozottságát, hullámosságát, szövetének finom, illetve durva állapotát; a levélszél bemetszettségét; a levélsúcs csavarodását; a főér színét; a levélnyel antociánosságát, a lombozat állását és a bokrosodásra való hajlamot. A másodrendű leveleken a levéllemez csipkézettségének és szeldeltségének mértékét határoztam meg.

A teljesen kifejtett főgyökereken vizsgáltam a főgyökér alakját, fedőszínét, szőrözöttségét; a kiinduló talpgyökerek számát és méretét, a törözsa (korona) alakját, illetve nyitott (elágazó) vagy zárt voltát.

### **Tormafajták és vonalak termőképességének vizsgálata**

A torma változatok termőképességének vizsgálatához az ősszel betakarított, teljesen kifejlődött, törözsjától és oldalgökereitől megtisztított rizómákat használtam fel. Az adatgyűjtés 2003 és 2007 között minden évben megtörtént. A rizómák egészségi állapotára való tekintet nélkül rögzítettem az egyes osztályokba sorolt rizómák számát és tömegét. Az osztályozás a rizóma hossza és átmérője szerint történt a felvásárlói kívánalmakat szem előtt tartva.

A torma változatokra és alakkörökre jellemző termés mennyiséget a vonalanként, fajtánként kapott átlagos rizóma tömeg és az állománysűrűség (44 000 növény/hektár) szorzataként kaptam meg.

### **Az *Albugo candida* által okozott lombfertőzés mértékének felmérése**

Az *Albugo candida*-ára (fehérsömörre) való fogékonyságot a vegetációs időben vizsgáltam. 2004-ben a fertőzést fajtánként 10 véletlenszerűen kiválasztott, de azonos korú levélen mértem fel, egy a levél közepére fektetett 10x10 cm-es sablon segítségével. A felvételezés során nem voltam tekintettel a fertőzési foltok méretére.

2003-ban és 2007-ben 3-3 alkalommal bonitálással (egy 1-5-ig terjedő skálán) határoztam meg az *Albugo candida* levélfertőzésének mértékét.

### **A rizóma korhadásos betegségeinek és rendellenes „csírásodásának” felmérése**

A gyökérbetegségeket a betakarítás utáni áruvá készítés során felvételeztem. A vizsgálat 2003., 2004., 2005. és 2007. évre terjedt ki. A rizóma felületén 3-féle tünetet különböztettem meg: 1) száraz korhadás – szétforgácsolódó háncs, helyenként lilás elszíneződés, 2) nedves korhadás - foltokban jelentkeznek, helyén a háncs ledörzsölhető, 3) „csírásodás” - rizómák korona alatti részén rendellenes sarjburjánzás és hajtásképződés. A felvételezés során a megbetegedések mértékére nem, csak azok jelenlétére voltam tekintettel.

### **A szövetbarnulás felmérése**

A szövetbarnulás megállapításához szükséges mérések 2003 és 2007 között folytak oly módon, hogy fajtánként, vonalanként 5-10 kifejlett rizóma talpi végét ferdén levágtam. Az így kapott metszlepon a farész határán kialakuló barna elszíneződés, „karikásodás”, a farészben előforduló barna foltok, azaz a tracheák, tracheidák barnulása, illetve a bélrész teljes elbarnulása és pusztulása is könnyen felismerhető. Ezen tünetek előfordulását nem külön-külön, hanem együttesen rögzítettem és azok között különbséget nem tettem, ezért a későbbiekben a rizóma belső szöveti elszíneződéseként vagy szövetbarnulásként utalok rájuk.

### **Beltartalmi értékek meghatározása**

A beltartalmi értékek vizsgálatára ősszel felszedett rizómákat használtuk. Egy-egy fajtából 5 vagy 10 azonos méretű, lehetőleg I. osztályú rizómát vizsgáltunk.

Az ásványi elem és a C-vitamin vizsgálatok a Debreceni Agrártudományi Egyetem (ma Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum) Központi Laboratóriumában történtek 2002-ben. Három fajta ('Bagaméri 93/1', 'Bagaméri delikát' és 'Danvit') ásványi elem tartalmának meghatározására került sor, mely az Optima 3300 DV típusú induktív csatolású plazma optikai emissziós spektrométerrel történt.

Az allil-izotiocianát vizsgálatot a Nyíregyházi Főiskola Agrár és Molekuláris Kutató Intézete végezte. Az allil-mustárolaj tartalmat nyers tormából mérték gázkromatográfiás és

tömegspektrométeres detektálással. A vizsgálati anyagot (5 államilag elismert fajtát, 10 magas termőképességű változatot és egy-egy a *Magyar*, illetve *Dán* alakkörbe tartozó, üzemi termesztésből származó mintát) 2006-ban gyűjtöttük.

### 3. EREDMÉNYEK

#### **Tormafajták és vonalak levél- és gyökérmorfológiai változatossága**

A morfológiai felvételezések eredményei szerint a levéllemez alakja különböző elliptikus formát követ (keskeny elliptikus, elliptikus és széles elliptikus) vagy lehet fordított szív alakú is. Méretét hosszával és legnagyobb szélességével lehet jellemezni, ezek alapján beszélhetünk rövid, közepes és hosszú, valamint keskeny, közepes és széles levéllemezű változatokról. A két tulajdonság hányadosa a levél alakindexét adja. Minél kisebb a fajták levelének alakindexe, lombjuk annál nagyobb. A levéllemez színe lehet világoszöld, közép- és sötétzöld, matt vagy fényes, hólyagozottsága szerint sima felületű vagy hólyagos, tapintása durva vagy finom. A levélér színe zöld, középzöld vagy fehér. Az elsőrendű levelek széle lehet teljesen sima, illetve közepesen vagy erősen bemetszett. A másodrendű leveleknél inkább jellemző a levéllemez felső részének tagoltsága (karéjos, hasadt, osztott, szeldelt), de előfordul ép levéllemezű változat is. A torma változatok levélcúcsa nem, közepesen vagy erősen csavarodó (visszahajló). A lomb állása szerint megkülönböztettem szétterülő, enyhén szétterülő és felálló lombú változatokat. A bokrosodási hajlam és a levélnyel antociános jellege gyenge, közepes vagy erős a vizsgált torma fajtáknál és vonalaknál.

A rizóma alakját tekintve megkülönböztettem egyenletesen vastag (hengeres), a korona alatti részen erőteljesen, illetve enyhén kiszélesedő típusokat. A törözsa lehet zárt és elágazó, előbbi esetben a közepén lévő rügyhöz a körötte lévők hozzásimulnak, utóbbinál pedig attól távol helyezkednek el. A főgyökér felülete sárgásfehér vagy bronzos árnyalatú, alig, közepesen vagy erősen szőrözött. Végül a talpgyökerek száma és átmérője is jellegzetes tulajdonság. Sok és kevés, valamint vékony és vastag talpgyökereket egyaránt megkülönböztettem.

Fenti jellemzőkkel az egyes vonalak jól leírhatók, azok összehasonlítására alkalmasak.

#### **A levél és a gyökér alaktani bélyegei közötti összefüggések**

Korreláció mutatható ki a levéllemez alakja és a bokrosodásra való hajlam, illetve a levélnyel antociános elszíneződése között. Az elliptikus levélalakhoz bokrosodási hajlam nem, vagy csak gyengén társul, a lombozat általában enyhén szétterülő, s a levélnyel tövi részén nem, vagy

gyengén antociánosodik. A közepén kiszélesedő (széles elliptikus) levelű tormák gyengén vagy közepesen bokrosodnak, lombjuk szétterülő, levélnyelük gyengén-közepesen antociánosodik. A keskeny elliptikus levelű fajták, vonalak erősen bokrosodnak és levélnyelük lilásan elszíneződik, lombjuk felálló.

A levéllemez szöveti durvasága erős korrelációban van a levél színével, fényével, *Albugo candida* fertőzöttségével, a hólyagossággal, a levélnyél lilás elszíneződésével és közepesen korrelál a hullámosságával. A finom szövetű levelek világoszöld vagy középzöld színűek és nem fényesek. Felületük sima esetleg enyhén hólyagos, nem vagy alig hullámos. Fehérsömör fertőzésre erősen érzékenyek. Levélnyelük a rizóma koronájához csatlakozó részén erősen antociános elszíneződésű. A durva, közepesen durva szövetű levél általában fényes, középzöld-sötétzöld színű, hólyagos és hullámos. *Albugo candida* fertőzésre való fogékonyságuk gyenge vagy közepes, ugyanígy antociánosságuk is.

Erős kapcsolatot találtam továbbá a levéllemez fényessége és hullámossága, közepesen hólyagosága között. A fényes levelek valamilyen mértékben hólyagosak és hullámosak, a matt levelek általában sima felületűek és egy síkba kiteríthetőek.

Közepes a korreláció a rizóma koronájának nyitott vagy zárt volta és a rizóma alakja között. A nyitott törózsájú egyedek rizómája a korona alatti részen kiszélesedő vagy erősen kiszélesedő, a talpi rész felé keskenyedő. A zárt koronájú növények egyenletesen vastag vagy enyhén kiszélesedő gyökeret fejlesztenek.

A főgyökér alakja kapcsolatban áll továbbá a talpgyökerek számával és vastagságával. Ezek egymáshoz is szorosan kapcsolódó tulajdonságok. Az egyenletesen vastag rizómák inkább sok vékony vagy közepesen vastag, a kiszélesedők kevés, vastag talpgyökeret nevelnek.

Felméréseim arra is kiterjedtek, hogy a belső szöveti elszíneződés a gyökér melyik alaktani tulajdonságaival van összefüggésben. A nyitott koronájú növényeknél, illetve a korona alatti részen kiszélesedő rizómáknál gyakoribb a szövetbarnult növények száma, mint a zárt koronánál és az egyenletesen vastag főgyökérnél.

A levél és a gyökér jellemzői közötti összefüggés vizsgálat szerint erős korreláció áll fenn a levél alakja és a törözsa, a gyökér alakja, valamint a talpgyökerek száma között. Az elliptikus levélhez zárt koronájú, egyenletesen vastag vagy enyhén kiszélesedő rizóma társul sok talpgyökérrel. A széles elliptikus levélalakhoz zárt koronájú, valamilyen mértékben kiszélesedő főgyökér kapcsolódik. A lándzsás (keskeny elliptikus) levelű változatok rizómája elágazó koronájú és kiszélesedő, paszternák típusú, kevés talpgyökérrel rendelkezik. Szintén erős kapcsolat mutatható ki továbbá a bokrosodásra való hajlam és a törözsa nyitott vagy zárt volta és a rizóma alakja között. Eszerint a zárt törózsák gyengén bokrosodók, míg az elágazók erősen. Az egyenletesen vastag



rizómák gyengébben, a korona alatt kiszélesedők pedig erősebben bokrosodnak.

### Torma alakkörök (fajtacsoportok)

Felhasználva a levél és a gyökérzet morfológiai tulajdonságai közötti összefüggéseket, a tormafajtákat, vonalakat cluster analízissel, illetve discriminancia analízissel 4 alakkörökbe soroltam (**1. táblázat**). Minden csoportot a rá legjellemzőbb torma változatról neveztem el, s jellemeztem azokat alaktani tulajdonságaik alapján.

#### 1. táblázat. Tormafajták és vonalak alakkörök szerinti csoportosítása

<b>1. alakkör</b>			
<b>Magyar típus</b>			
'Alsókapui'	'Debreceni fehér húsú'	'Nadály'	'Ruskovói'
'Bagaméri 222'	'Derecskei fehér húsú'	'Nagyfenesi'	'Ruzombereki'
'Bagaméri 223'	'Derecskei sima levelű'	'Nagykőrösi'	'Siófoki'
'Bagaméri 93/1'	'Eperjesi-2'	'Nagyvárad'	'Tel-Aviv'
'Bagaméri delikát'	'Gr. Enzerdorfi'	'Német-Rev-1'	'Tinódi'
'Barazsúly'	'Grassdorfi'	'Novo-targi'	'Újlétai szeldelt levelű'
'Bayk-95'	'Horányi'	'Petrence'	'Újlétai-B'
'CS - 2'	'Kolozsvári'	'Podbielli'	'Vojticei'
'Csíkszeredai'	'MS Magonc'	'Pozsi'	'Zaluzice'i'
			'Zólyomi'
<b>2. alakkör</b>			
<b>Spreewaldi típus</b>			
'Avasújvárosi'	'KL (Brigi)'	'Nyírmemes'	'Spreewaldi'
'Édes /MÁRTI/'	'Makói'	'Pellérdi'	'Spreewaldi MS'
'Grátzi-A'	'Mengusovcei'	'Pózna'	'Steierischer'
'Grátzi-B'	'Mihalovcei'	'Pozsonyi'	'Szakácsi'
'Hlohoveci'	'NFL-Nice'	'Rzezowi'	'Szikszói'
	'Nürnbergi'	'Sonkádi'	'Varasdini'
<b>3. alakkör</b>		<b>4. alakkör</b>	
<b>Brassói típus</b>		<b>Dán típus</b>	
'Bánki-M'	'Ikervári'	'Bayk-4'	'Eperjesi-1'
'Bátai'	'Lúcsonyi'	'BP-530'	'Liptószentmiklósi'
'Brassói-1'	'Tormásligeti'	'CS - 1'	'Norda'
'Brassói-6'		'CS - 3'	'Sepsiszentgyörgyi'
		'Csavartlevelű /TRIÓR/'	'Westsik-telepi 5-ös'
		'Danvit'	

#### Tormafajták és vonalak termőképessége

A vizsgálati években a géngyűjtemény átlagos termésmennyisége 9,4 t/ha volt, ami meghaladja az

üzemi termésátlagokat. A legalacsonyabb (8 t/ha alatti) terméshozamot a 'Podbielli', 'Bayk-95', 'Nagyvárad' *Magyar* típusú és a 'Sonkádi', 'Mihalovcei' *Spreewaldi* típusú vonalaknál tapasztaltam öt év átlagában. Kiugróan magas értékkel (12 t/ha feletti) az 'Eperjesi-1' és a 'Westsik-telepi 5-ös' *Dán* típusú torma szerepeltek. A *Magyar* és a *Spreewaldi* alakkörök átlagos terméshozama 9,2 t/ha, a *Brassói* 9,95 t/ha, a *Dán* 10,85 t/ha. Szignifikáns különbség a *Magyar* és *Dán*, illetve a *Spreewaldi* és *Dán* alakkör között van.

### **Osztályozottság**

A gyűjteményre jellemző átlag az I. osztályt tekintve 80 %. Az I. osztályú rizómák legnagyobb arányban a *Magyar* típusú 'Siófoki' (95 %), a *Dán* típusú 'CS-3' (94 %) és a *Spreewaldi* alakkör 'Grasssdorfi' (93 %) változatánál, míg legkisebb mennyiségben a *Magyar* alakkörhöz tartozó 'Ruzombereki' (54 %), 'Nagyvárad' (59 %), 'Zaluzicei' (62 %) vonalaknál fordultak elő.

Jellemzően a *Brassói* és a *Dán* típusok nevelik a legtöbb I. osztályú rizómát (86 %). A *Magyar* (77,56 %) és a *Spreewaldi* (80,95 %) alakköröknél kevesebb az I. osztályba sorolható gyökér, de ezen alakkörök tagjai között jelentős a szórás, ahogy az a fenti felsorolásból is látszik.

Azoknak a változatoknak, illetve alakkörnek a legjövedelmezőbb a termesztése, melyek termésének minél nagyobb részét adják az I. osztályú rizómák, mivel ezek értékesíthetősége a legkedvezőbb. Ebből a szempontból első helyen a *Dán* típusok állnak, mert ezek nevelik a legtöbb I. osztályú rizómát (nagy arányban) és azok átlagtömege is igen nagy. Az ebbe az alakkörbe tartozó 'CS-3', 'Westsik-telepi 5-ös' és az 'Eperjesi -1' vonalak 90 %-ban első osztályú tormát nevelnek, melyek 310 g fölötti tömegükkel messze fölülmúlták a gyűjtemény átlagát (250 g), de figyelemre méltó a *Magyar* torma közül az 'Eperjesi-2' és a 'Siófoki' változat is. A másik 3 alakkör I. osztályú rizómáinak átlagtömege között statisztikai különbség nincs.

### ***Albugo candida* lombfertőzés**

A vizsgálati évek átlagában olyan torma fajta vagy vonal nem volt, amelyet az *Albugo candida* gomba egyáltalán nem támadott meg. Leggyengébben a *Magyar* alakkörbe tartozó 'Podbielli', 'Novo-Targi' és 'Vojticei' vonalak lombja fertőződött, mely annyit jelent, hogy csak néhány fertőzési foltot találtam rajtuk. A legerősebb fertőzést a 'Spreewaldi', 'Szakácsi', 'Nyírnemes', és 'Pózna' változatoknál (mind *Spreewaldi* típus) tapasztaltam. A bonitálási skálán két év átlagában 4 és 5 közötti értéket kaptak, azaz a kiültetett növények mindegyikén nagy mennyiségben megfigyelhető volt a kórokozó okozta fehér hólyagfolt.

Kísérletünkben a *Magyar*, a *Brassói* és a *Dán* alakkörök fehérsömörre való fogékonysága között statisztikai különbség nem volt. A *Spreewaldi* alakkör szignifikánsan érzékenyebb a

kórokozóval szemben, mint a másik három alakkör.

### **Szövetbarnulás**

A rizóma belső elszíneződését legkisebb mértékben a 'Spreewaldi MS' (4 %) változatnál, legnagyobb arányban a 'Lúcsonyi' (71,4 %) vonalnál tapasztaltam.

A *Magyar* (30,4 %), *Spreewaldi* (30, 8%) és *Dán* (32, 4 %) alakkör „fertőzöttsége” között szignifikáns különbség nem volt. A *Brassói* (51,2 %) csoportot alkotó vonalak viszont az előzőektől nagyobb mértékben mutatják a szövetbarnulás tüneteit.

2004-ben volt a legmagasabb e tünet aránya, erre az évre száraz tavasz volt jellemző. A legkevesebb szövetbarnult rizómát 2006-ban mértem, holott a legszárazabb ősszel találkoztunk. 2003-ban, 2005-ben és 2007-ben hasonló volt a belső elszíneződés mértéke, de 2003 és 2005 között mégis volt szignifikáns különbség. A legcsapadékosabb évben tapasztaltam a legnagyobb, a legkevésbé csapadékos évben pedig a legkisebb mértékű hús-barnulást. Ez párosul azzal, hogy a legcsapadékosabb évre a legszárazabb tavasz és nagyon csapadékos nyár, a legkevésbé csapadékos évre pedig kimondottan száraz ősz volt jellemző.

### **A rizóma felületén előforduló betegségek**

Az egészséges gyökerek aránya a *Magyar* típusú tormákhoz tartozó változatoknál ('Tel-Aviv', 'Barazsúly' 'Bagaméri 222') volt a legmagasabb, 80% fölötti. A vizsgálati évek átlagában a 'Ruzombereki' (*Magyar* változat) és a 'Mihalovcei' (*Spreewaldi* változat) összes rizómája mutatott valamilyen betegségi tünetet, köztük egészséges rizóma nem volt. Olyan tormafajta vagy vonal nem volt, amely kizárólag egészséges rizómákat nevelt volna a vizsgálati években. Sajnálatos módon kísérleteinkben a teljes állományra vetítve az egészséges rizómák aránya kisebb volt (43,5 %), mint a betegé (56,5 %).

A rizómák felületén megjelenő betegségek tekintetében statisztikailag igazolható különbség a *Magyar* (49,33 %) és a *Dán* (61,8 %) alakkör között van. A *Spreewaldi* (53,47 %) és *Brassói* (61,4 %) alakkörök ezektől szignifikánsan nem különböznek.

A torma génanyagot a száraz korhadás átlagosan 34,03 %-ban, a nedves korhadás 55,37 %-ban, a „csírásodás” pedig 10,6 %-ban érintette. Egyes változatoknál csak nedves korhadásos tünetek voltak megfigyelhetőek (*Magyar* vonalak: 'Eperjesi-2', 'Német-Rev-1'; *Brassói* vonalak: 'Bátai', *Dán* vonalak: 'Westsik-telepi 5-ös' és a 'Liptószentmiklósi'). 100 %-ban száraz korhadásos tünetek jelentkeztek a 'Mihalovcei' (*Spreewaldi* alakkör) vonalnál, de hasonlóan magas volt a 'Nagyvárad' (97 %) és a 'Ruzombereki' (95,7 %) fertőzése is (*Magyar* alakkör). A „csírásodás” magas arányban képviseltette magát a 'Makói' (86,5 %) és a 'KL (Brigi)' (70,8 %) *Spreewaldi* típusú tormáknál.

A *Magyar* és a *Spreewaldi* alakkör tagjait a száraz (48,23 %, és 48,5 %) és a nedves (42,13 % és 35,25 %) korhadás egyaránt megbetegíti. A *Brassói* és a *Dán* alakkörhöz tartozó fajták és vonalak rizómáit döntő részben a nedves (61,46 % és 82,6%-ban) korhadás támadja meg. A „csírásodás” - bár egyik fajtacsoportnál sem döntő jelentőségű – a legkisebb mértékben a *Dán* (2,97 %) típusnál jelentkező tünet. Legnagyobb arányban a *Spreewaldi* (16,24 %) alakkörnél találkozunk vele, de a különbség nem szignifikáns a *Magyar* (9,63 %) és a *Brassói* (13,52 %) fajtacsoporttól.

Méréseim szerint a beteg gyökerek átlagtömege a géngyűjtemény minden tagjánál nagyobb volt, mint az egészségeseké. Az egészséges tormatestek tömege a 300 grammot sehol nem érte el, ezzel ellentétben a beteg rizómák tömege több változat esetében is meghaladta ezt az értéket. Ez a tendencia érvényesül az alakköröknél is, azaz a beteg rizómák nagyobb tömegűek (235-248 g), mint ugyanazon alakkör egészséges gyökerei (213-240,5 g). Kivételt jelent a *Brassói* alakkör, ahol a beteg (248,3 g) és egészségesek (222,5 g) növények tömege között nincs szignifikáns különbség. Az egészséges növények átlagtömegét tekintve az alakkörök között szignifikáns különbség nincs, beteg növényeknél viszont a *Dán* alakkör (288,5 g) szignifikánsan eltér a többitől.

Az évjáratnak a rizóma felületén fellépő összes betegség megjelenésére gyakorolt hatását vizsgálva, a fertőzöttség mértéke 2003-ban (57%) és 2007-ben (68 %) volt a legnagyobb, a két év között szignifikáns különbség nem volt. Alacsonyabb mértékű, de 40 %-ot meghaladó beteg tormát mértünk 2004-ben és 2005-ben is, mely évek között szintén nincs szignifikáns különbség.

A száraz korhadás 2004-ben jelentkezett a legkisebb (13,72 %), a nedves korhadás pedig a legnagyobb mértékben (74,56 %). Ezek szignifikánsan is különböznek a többi vizsgálati évtől. A többi év e tünet(ek) tekintetében nem különbözik egymástól. Ebben az évben a száraz tavaszt kifejezetten csapadékos nyár követte, valószínűleg ez kedvezhetett a nedves korhadás kialakulásának. 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben a „csírásodás” 11-18 % körül mozgott, szignifikáns különbséget nem mutatva. A legkevesebb „csírás” torma 2007-ben (2,46 %) volt.

### **Torma változatok beltartalmi értékei**

A C-vitamin tartalom a *Magyar* tormát reprezentáló 'Bagaméri 93/1', 'Bagaméri delikát' és 'Petrence' fajtáknál meghaladja a 100 mg/100g-ot. A *Dán* típust képviselő 'CS-1' és 'CS-3' jelű vonalak és a 'Danvit' fajta C-vitamin tartalma alacsony, 67,7 és 66,9 mg/100g közötti értékű, a *Spreewaldi* alakkörön belül pedig nagy a szórás (66,9 és 127,5 mg/100 g közötti).

Az allil- mustárolaj tartalom legmagasabb a 'Debreceni sima levelű' (347 mg/100 g nyers súly), legalacsonyabb pedig a 'Csíkszeredai' (237 mg/100 g nyers súly) vonalnál volt, mindkettő *Magyar* típusú torma. A *Magyar* típusú tormák - a 'Csíkszeredai' kivételével - és a *Spreewaldi* ('Pózna', 'Édes /MÁRTI/') alakkörhöz tartozók átlag fölötti allil-tartalommal rendelkeznek (297-347

mg/100 g nyers súly). A 'Lúcsonyi' és a 'Brassói-6' *Brassói* típusú tormák, valamint a *Dán* típusúak inkább „édesnek” tekinthetők, mert allil-izotiocianát tartalmuk alacsony, 244 és 290 mg/100 g nyers súly közötti értékűek.

A hazai körülmények között termesztett, vizsgálatokba bevont torma fajták és vonalak allil-izotiocianát tartalma messze fölülmúlja a külföldi irodalmi források ezen beltartalmi értékre vonatkozó eredményeit.

Az ásványi anyagok meghatározásánál a gyökerekben és levelekben egyaránt a kálium volt a legnagyobb mennyiségben megtalálható. A levelek káliumtartalma magasabb, mint a gyökereké. A foszfor mennyisége alacsony a gyökerekben és a levelekben egyaránt. A kalcium-tartalom viszonylag magas, főleg a levelekben. A levelek 5-ször, 6-szor több kalciumot tartalmaznak, mint a gyökerek. A gyökerek kén-tartalma a 'Danvit' *Dán* típusú tormánál volt a legmagasabb. A levelek kén-tartalma magasabb, mint a gyökereké. A mikroelemek közül kiemelkedően magas a nátrium-tartalom. A cink az egyetlen elem, amelyből a gyökerekben több van, mint a levelekben. Figyelemre méltó a rizómák és a levelek viszonylag magas bór-tartalma.

## Új tudományos eredmények

1. A vizsgált torma változatokat néhány jellemző levél és gyökér alaktani tulajdonság alapján 4 jól elkülöníthető csoportba (alakkörbe) soroltam be, melyek - a legjellemzőbb képviselőjükről általam elnevezve - a következők: az 1. alakkör a *Magyar*, 2. alakkör a *Spreewaldi*, 3. alakkör a *Brassói*, 4. alakkör a *Dán* típusú torma fajtákat és vonalakat foglalja magába.

A *Magyar* alakkörre elliptikus levélalak, durva levélszövet, hólyagos, fényes, sötétzöld levéllemez, zöld-középzöld levélér, felálló levél és zárt korona, egyenletesen vastagodó rizóma jellemző. A levélnyel nem vagy gyengén antociános.

A *Spreewaldi* alakkör a rizóma tulajdonságait (alak, korona) és a lomb állását illetően nem különbözik az előbbi típustól, levele ennek is elliptikus, de finom szövetű, matt, nem hólyagos, közép-vagy világoszöld színű, levélere középzöld vagy fehér, gyenge - közepes antociánosság jellemzi.

A *Brassói* alakkör az előzőektől a levél alakjában és a rizóma tulajdonságaiban is eltér. Keskeny elliptikus levélalak, finom, de inkább közepesen durva levélszövet, fényes, sima levélfelület, középzöld lemez és zöld-középzöld levélér jellemzi. Felálló

lombozatú, erősen antociánosodik. Jellemzően nyitott koronájú, rizóma alakja a feji rész alatt erőteljesen kiszélesedő, bokrosodó.

A *Dán* alakkörre széles elliptikus vagy fordított szív alakú, fényes, hólyagos, durva szövetű levél jellemző, a levéllemez színe középzöld vagy világos, az ér középzöld vagy fehér, a levélnyél közepesen antociános. A lomb szétterülő. A rizóma zárt koronájú, alakja a korona alatti részen mégis kiszélesedő vagy enyhén kiszélesedő.

2. Megállapítottam, hogy a *Magyar* és a *Spreewaldi* alakkörbe sorolt tormák terméshozama kisebb, mint a *Dán* típusúaké, a *Brassói* típusok a kettő között foglalnak helyet, azoktól szignifikánsan nem különbözve. A *Dán* típusok átlagos rizómatömege közel 20 %-kal haladja meg a *Magyar* típusokét, emellett magasabb I. osztályú rizómáinak aránya is. E két tulajdonság miatt a *Dán* változatok termesztése jövedelmezőbb.

3. Megállapítottam, hogy a *Magyar* és a *Spreewaldi* típusú tormák rizómáinak átlagtömege kisebb, mint a *Dán* és a *Brassói* alakkörbe tartozó változatoké. Ez az alakkörönkénti méretbeli különbség a rizóma alakjával hozható összefüggésbe. A *Magyar* és *Spreewaldi* típusokra jellemző hengeres, egyenletesen vastag gyökerek kisebb tömegűek, mint a korona alatt kiszélesedő *Brassói* és *Dán* változatok rizómája.

4. Megállapítottam, hogy a *Spreewaldi* típusú tormafajták és vonalak levelét az *Albugo candida* nagyobb mértékben támadja meg, mint a *Magyar*, *Brassói* és *Dán* alakkörbe sorolt tormákét. Összefüggést mutattam ki a fertőzés mértéke és a levél fényessége, hólyagozottsága, organoleptikus úton tapasztalt durvasága között. A *Spreewaldi* változatok levele finomabb szövetű, matt és sima felületű, a többi csoport tagjaié durva vagy közepesen durva tapintású, valamilyen mértékben hólyagos és fényes felületű.

5. Megállapítottam, hogy a *Magyar* torma változatok C-vitamin tartalma magasabb, mint a *Dán* típusé. A *Magyar* típusú tormák és a *Spreewaldi* alakkörhöz tartozók allil-mustárolaj tartalma magas, ezek csípősek. A *Brassói* és a *Dán* típusúak „édes” jellegűek, allil-izotiocianát tartalmuk alacsony.

## 4. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

### A levél és a gyökér alaktana, alakkörök

A levél és a gyökér alaktani tulajdonságai alapján a vizsgált torma fajták és vonalak nagy változatosságot mutatnak. Statisztikai elemzésekkel is igazolható, hogy a levél egyes tulajdonságai között, a gyökér egyes tulajdonságai között, illetve a levél és gyökér egyes tulajdonságai között szoros összefüggés van. Ugyancsak kapcsolat áll fenn a levél egyes alaktani bélyegei és az *Albugo candida*-val szembeni fogékonysága között, valamint bizonyos gyökér jellemzők és a rizóma belső szöveti barnulás között. A továbbiakban érdemes lenne összefüggést keresni az egyes betegségek előfordulása között is.

Megállapítható, hogy egyes tulajdonságok együtt jelentkeznek, köztük szoros összefüggés van. Ez lehetővé tette számomra a géngyűjtemény vonalainak ún. alakkörökbe sorolását, melyek a következők: 1. *Magyar*, 2. *Spreewaldi*, 3. *Brassói*, 4. *Dán* alakkör. Ezen alakkörök a DUS és UPOV irányelvek szerint morfológiailag jól jellemezhetők.

### Termésmennyiség

A vizsgált torma fajták és vonalak termőképessége tág határok között mozog (8-12 t/ha). A *Magyar* és a *Spreewaldi* típusú tormák általában kisebb termőképességűek, mint a *Brassói* és a *Dán* alakkör tagjai. Ez a különbség azzal magyarázható, hogy a *Dán* alakkörbe tartozó tormák I. osztályú rizómáinak aránya és azok átlagtömege is nagyobb, mint a többi alakköré.

A rizómák méretbeli különbsége azok alakjával hozható összefüggésbe. A *Magyar* és *Spreewaldi* típusokra jellemző hengeres, egyenletesen vastag gyökerek kisebb tömegűek, mint a korona alatt kiszékesedő, ún. paszternák típusú *Brassói* és *Dán* változatok rizómája. Ennek köszönhető magas terméshozamuk.

Termelői tapasztalatok szerint a paszternák típusú rizómák tömege valóban nagyobb, mint az egyenletesen vastagodóké, de a feldolgozás során eltávolított korona rész is több, ami veszteségnek tekinthető. Ezért a jövőbeni megfigyelések feltétlenül ki kell terjedjenek az oldalgyökerek, mint melléktermék és a csonkázási veszteség mértékére és az áruvá készítés időtartamára is. Továbbá érdemes lenne megvizsgálni, hogy milyen állománysűrűség mellett érik el maximális hozamukat a különböző fajtatípusok.

### Betegségekkel szembeni ellenálló képesség

A torma géngyűjtemény változatai különböző mértékben fertőződnek az *Albugo candida* által. Bár termelői tapasztalatok szerint a dán tormák jóval nagyobb ellenállóságot mutatnak e kórokozóval szemben, kísérleteinkben a *Magyar*, a *Brassói* és a *Dán* típusú tormák fertőzése között szignifikáns

különbséget nem találtam, a *Spreewaldi* alakkör viszont szignifikánsan érzékenyebben reagál a fehérsömör fellépésére, mint a többi alakkör. A változatok, illetve alakkörök különböző mértékű fertőzöttsége - az *Albugo candida* levélen való megjelenése - a Paerson-féle korreláció-vizsgálat szerint a lomb több morfológiai jellemzőjével kapcsolatot mutat, köztük a levél szöveti felépítésével is. A *Spreewaldi* csoportba tartozó növények levele finom tapintású, matt és sima felületű, míg a többi csoport tagjaié durva vagy közepesen durva tapintásúak. Valószínű tehát, hogy a levél szöveti felépítése, a kutikula vastagsága meghatározó az *Albugo candida* fertőzés kivédésében.

Fent tett megállapítás akkor nyer teljes bizonyosságot, ha a különböző torma alakkörök levéltípusait szövettani vizsgálat alá vetjük.

Mivel ugyanolyan termesztési feltételek mellett a torma változatok eltérő mértékű belső szöveti elszíneződést mutattak, ezért e tulajdonság fajtajellegnek tekinthető. Legnagyobb mértékben a *Brassói* alakkörbe sorolt tormáknál találkoztam vele, a többi alakkör között szignifikáns különbség nem volt. A betegségi tünet előfordulása az elágazó törzsjú változatokra tipikusan jellemző, melyek főként a *Brassói* alakkörben fordulnak elő. Ugyanakkor e tünet megjelenése összefüggést mutat a lehullott csapadék mennyiségével és eloszlásával is. Csapadékosabb években nőtt a szövetbarnult rizómák aránya, kivételt jelentett, ha a tavaszi csapadék volt sok.

Kísérleteinkben a rizóma felületén megjelenő kórtünetek tekintetében a *Magyar* típusú tormák összességében egészségesebbek, mint a *Dán* változatok. Általánosságban legmeghatározóbb a korhadások előfordulása volt, a csírásodás elenyésző mértékben érintette a génanyagot. A csírásodás legkevésbé a *Dán* típusú tormákat érintette, viszont itt volt a legmagasabb a nedves korhadás aránya. A legtöbb csírásodást a *Spreewaldi* alakkörnél tapasztaltam, csakúgy, mint az *Albugo candida* fertőzést is. Ez korábbi szerzők megállapításait igazolhatja, miszerint az *Albugo candida* gomba szaporítólépletei esővízzel a korona alatti részre mosódva sejtburjánzást idéznek elő. Mivel azonban a „csírásodást” kiváltó tényezők terén nincs egyetértés tudományos körökben, ezért további vizsgálatok szükségesek e tünet okának pontos meghatározására.

Vizsgálataim alapján a sok őszi csapadék kedvez a csírás és korhadásos tünetek előfordulásának. Ugyanakkor a tavaszi nagy mennyiségű csapadék a nedves korhadás megjelenésére nincs hatással, de a száraz korhadásos rizómák arányát növeli.

A tormaváltozatok beteg rizómáinak átlagtömege az esetek döntő többségében meghaladja az egészségesekéét, s a *Brassói* kivételével statisztikailag is igazolhatóan ez a tendencia érvényesül az összes alakkör esetében. Ez azzal magyarázható, hogy a nagyobb főgyökerű egyedek valószínűleg lazább szövetűek, ezért a betegségek könnyebben megbetegítik, mint ugyanazon változat kisebb példányait.



## Beltartalom

A beltartalmi vizsgálatok eredményei alapján összefüggés mutatható ki a torma alakkörök és a fajták, vonalak allil-izotiocianát tartalma között. A *Magyar* és a *Spreewaldi* típusú tormák minden esetben csípősebbnek bizonyultak, mint a *Brassói* és a *Dán* alakkör tagjai. A *Dán* típusú tormák C-vitamin tartalom vonatkozásában is alacsonyabb értékekkel rendelkeznek, mint a *Magyar* tormák, ásványi anyag tartalmuk viszont hasonló értéket mutat.

A kis elemszám és az ismétlések hiánya miatt a kapott eredmények előkísérletnek tekinthetők, melyet a piaci igényeket szem előtt tartva mindenképpen meg kell ismételni. Fontos lenne az államilag elismert fajták (kontrollként) és néhány perspektivikus (betegség ellenálló, nagy termőképességű) változat beltartalmi értékeinek bevizsgálása több éven keresztül.

## A torma alakkörök termesztői értékei

Az eredményeket összesítve megállapítható, hogy a létrehozott 4 alakkör a vizsgált tulajdonságok tekintetében jól megkülönböztethető egymástól.

A *Magyar* alakkör változatai elliptikus, fényes, hólyagos, durva tapintású levelet és hengeres, zárt törzsjú rizómát fejlesztenek. Átlagos terméshozamuk 9 t/ha, az I. osztályú rizómák aránya 77 %, tömegük megközelítőleg 240 g. Levelüket az *Albugo candida* gyengén vagy közepesen fertőzi meg. A rizómák harmadát érinti a szövetbarnulás, a rizóma felületén megjelenő betegségek aránya 50 %, mely jellemzően korhadásos tünet, elenyésző a „csírásodás”. A száraz és nedves korhadás ugyanolyan mértékben fordul elő. A gyökerek C-vitamin tartalma magas, ugyanígy allil-mustárolaj tartalmuk is. Ez kellemesen csípős ízt eredményez, mely harmonizál a mai felvásárlói és feldolgozóí kívánalmakkal. A *Dán* alakkör produktivitasban felülmúlja a *Magyar* típusokat, de utóbbiak rizóma alakja a feldolgozás és frisspiaci értékesítést tekintve is kedvezőbb. Bár üzemi tapasztalatok szerint a *Magyar* tormák „csírásodásra” kifejezetten érzékenyek, kísérleteinkben ez nem igazolódott. Ennek oka a vetésváltásban és a gondosan válogatott szaporítóanyag gyűjtésben keresendő. Véleményem szerint utóbbiak betartásával a *Magyar* alakkörben is találunk olyan perspektivikus változatokat, melyek alkalmasak gazdaságos üzemi termesztésre. Ilyen például a Siófoki, az Eperjesi-2 változat.

A *Spreewaldi* típusú tormák termésmennyisége, rizómáinak osztályozottsága, és a rizóma belsejében, illetve felületén előforduló kórtünetek terén hasonló értékekkel rendelkezik, mint a *Magyar* változatok. Elliptikus, világoszöld színű, sima felületű, finom tapintású, matt levelei viszont erősen érzékenyek a fehérsömör fertőzésére, mely tulajdonság fokozott növényvédelmi beavatkozást tesz szükségessé, növelve ezzel a termelési kiadásokat.

A *Brassói* alakkör vonalai különböznek legjobban morfológiailag a többi alakkörtől.

Keskeny elliptikus (lándzsás) leveleik, elágazó koronájú, feji rész alatt kiszélesedő rizómájuk jól megkülönbözteti őket a többi alakkörtől. A levél fehérsömörrel szembeni ellenálló képességében és a rizóma felületi betegségekre való érzékenységében nem különbözik a *Magyar* és a *Dán* típusú tormáktól. Testes, paszternák típusú rizómáinak köszönhetően az I. méretkategóriába sorolható rizómák aránya 86 %, átlagos tömegük 260 g, produktivitásuk 10 t/ha körüli. E darabos rizómák hátránya, hogy a nyitott törözsa megnehezíti a kézi feldolgozást és tisztítási veszteség is nagyobb, mint egy zárt törözsájú növénynél. A fajtacsoport hátránya továbbá a tracheamikózis fokozott, akár 50 %-os jelenléte.

A *Magyar* tormák mellett, termesztői szempontból fontos *Dán* alakkör terméshozama közelíti a 11 tonnát hektáronként. Az I. osztályú rizómák aránya 86 %, tömegük 280 g. E viszonylag durva szövetű, fényes felületű széles elliptikus, fordított szív alakú leveleket az *Albugo candida* gyengén fertőzi meg, s a csírásodás is elenyésző mértékű, de a rizómák a nedves korhadásra igen érzékenyek. Produktivitásának és fent említett betegség ellenálló képességének köszönhetően ezen típus használata egyre terjed az üzemi termesztésben, de alacsony beltartalmi értékei miatt (C-vitamin és allil-izotiocianát) sosem lesz kizárólagos fajtacsoport a termesztésben.

## 5. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉHEZ KAPCSOLÓDÓ PUBLIKÁCIÓK

### NEM IF-es folyóiratcikk

**Oláh, K.,** Géczi L. (2005): Tormafajták és vonalak morfológiai változatossága. In.: A fajtaválaszték fejlesztése a kertészetben. (szerk. Tóth M.) Kertgazdaság (különszám). Budapest. 177-187. p.

**Oláh, K.** (2008): Nitrogén műtrágyázás hatása a torma termésmennyiségére és szövetbarnulására. In.: Talajvédelem (különszám). (szerk.: Simon L.) Talajtani Vándorgyűlés kiadványa. Talajtani Vándorgyűlés. „Nyíregyháza, 2008. május 28-29. 403-409. p.

### Egyéb értékelhető cikk (tudományos, nem ismeretterjesztő!)

Géczi, L., **Oláh, K.** (2007): A torma beltartalmi értékei. Zöldségtermesztés 38 (3). 18-23. p.

**Oláh, K.** (2008): Különböző nitrogén-dózisok hatása a torma gyűrűs szövetbarnulására, terméshozamára és annak minőségi megoszlására. Zöldségtermesztés 39 (3). 18-21. p.

### Magyar nyelvű konferencia kiadvány (full paper)

Géczi, L., **Oláh, K.** (2003): Tormafajták és vonalak vizsgálata különös tekintettel betegség ellenálló képességükre. SZAB Kertészeti Munkabizottságának Tudományos Ülése „Integrált kertészeti termesztés”. Tessedik Sámuel Főiskola, Szarvas. 57-65 p.

**Oláh, K.** (2007): Növényvédelmi kísérlet a torma fehérsömör (*Albugo candida (pers.) Kuntze*) betegsége ellen. In.: „Versenyképes mezőgazdaság”. (szerk.: Szabó B., Varga Cs.) Nyíregyházi Főiskola, Bessenyei György Kiadó, Nyíregyháza. 67-70. p.

**Oláh, K.** (2007): Tormafajták allilizotiocianát - tartalma. In.: „Versenyképes mezőgazdaság”. (szerk.: Szabó B., Varga Cs.) Nyíregyházi Főiskola, Bessenyei György Kiadó, Nyíregyháza. 63-67. p.

### **Magyar nyelvű konferencia kiadvány (abstract)**

**Oláh, K.,** Géczi, L. (2005): Tormafajták és vonalak morfológiai változatossága.” Lippay-Ormos-Vas” Tudományos Ülésszak. Budapesti Corvinus Egyetem. Budapest. 364. p. Összefoglaló

### **Nemzetközi konferencia kiadvány (full paper)**

Géczi, L., **Oláh, K.** (2005): Productivity and Ability of Resistance to Illness of Species and Lines of Horseradish. In: Proceedings of the International Scientific Conference „Innovation and Utility in the Visegrad Fours”. Volume 2. Agriculture and Food Industry. Oktober 13-15. 2005. Nyíregyháza Hungary. (Ed.: Simon L.) Continent – Ph., Nyíregyháza. 317-323. p Full paper

**Oláh, K.** (2007): Productivity of horseradish varieties in consideration of assorted rhizoma distribution. In: 7<sup>th</sup> International Multidisciplinary Conference, Volume 2. May 17-18. 2007. Baia Mare, Romania, 285-290 p. Full paper

### **Magyar nyelvű könyv, könyvrészlet, jegyzet**

**Oláh, K.,** Irinyi B. (2006): A konzervipari zöldségtermesztés technológiai kockázatai és lehetőségei a régióban. A friss piacra szánt zöldségnövények termesztési és piaci lehetőségei a régióban. In Versenyképes kertészet II. (szerk. Szabó B.) Tantárgyi segédlet NYF MMFK, ROP-3.3.1.-05/1.-2005-08-0005/37 3-60. p.