



SZENT ISTVÁN EGYETEM

**NÉHÁNY IDŐJÁRÁSI TÉNYEZŐ HATÁSA A KUKORICA  
TERMÉKENYÜLÉSÉRE**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Hidvégi Szilvia

Gödöllő

2008

**A doktori iskola**

**neve:** Növénytudományi Doktori Iskola  
**vezetője:** Dr. Virányi Ferenc  
egyetemi tanár, DSc  
SZIE Növényvédelemtani Tanszék

**A doktori program**

**Tudományága:** Növénytermesztési és kertészeti tudományok  
**Témavezetők:** Dr. Jolánkai Márton  
intézetvezető, egyetemi tanár, DSc  
SZIE Növénytermesztési Intézet  
Dr. Barnabás Beáta  
osztályvezető, egyetemi magántanár, az MTA levelező tagja  
MTA-MGKI Martonvásár

.....  
A doktori iskola vezetőjének jóváhagyása

.....  
.....  
A témavezetők jóváhagyása

## A kutatómunka előzményei és célkitűzései

Munkám során a hibridkukorica vetőmagtermesztésének egyik legfontosabb és egyben legkényesebb momentumát, a virágzást vizsgáltam. A virágzás alatt dől el, mennyire lesz genetikailag tiszta az adott fajta vetőmagja, ami a vetőmag minősége szempontjából meghatározó tényező.

Vizsgálataink célja volt bővebb információkat szerezni négy beltenyészett hibridkukorica-szülői vonal, valamint két, egyszeresen keresztezett hibrid pollenprodukciónjáról, a pollen életképességéről, illetve ezek alakulásáról különböző környezeti tényezők függvényében.

A pollenéletképesség-vizsgálatnak jelentős szerepe lehet még az izolációs távolság helyes megválasztásának elősegítésében is. A vizsgálat során arra a kérdésre szeretünk volna választ kapni, hogy az egyes vonalak által kibocsátott pollen hazánk éghajlati viszonyai között mennyi ideig életképes. Ezen adatok alapján következtethetünk arra, hogy a pollenszemecske az uralkodó szél jellemző átlagos sebességét és irányát figyelembe véve milyen messzire juthat el a levegőben úgy, hogy közben megőrzi a termékenyítőképességét, ezáltal idegenmegporzást okozhat egy távolabbi vetőmagtermesztő táblán.

Vizsgálatom előzménye egy Mexikóban elvégzett kísérletsorozat, melynek során a környezeti tényezőknek kitett pollenszemek életképességének változását vizsgálták, Pioneer-hibridek esetében. A vizsgálati módszerek kialakításának alapjául az elvégzett kutatásról megjelent tudományos cikket vettük. A módszereket a hazai viszonyok és a rendelkezésre álló eszközök figyelembe vételével alakítottuk ki, jelentős mértékben bővítve a vizsgált paraméterek számát.

A Mexikóban elvégzett kutatás fő célja volt megállapítani, hogy az adott termesztési területen uralkodó szélirány és szélesebesség esetén mekkora távolságot képes megtenni életképes állapotban a hibridkukorica pollenszemecskéje. (Luna *et al.* 2001./b.)

## ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálataimat 2002-2005. években a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézetében végeztem, Martonvásáron, az intézet tükrösi és egyéb, Martonvásár határában lévő kísérleti területein, valamint a laboratóriumi vizsgálatokat a Növényi Sejtbiológiai és Élettani Osztályának laboratóriumában, valamint a Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Karának Növénytermesztési Intézetében.

Kísérleteink során három, Magyarországon jelenleg köztermesztésben lévő hibridkukorica-fajta szülői vonalait használtuk fel, tehát hat szülői vonalat. A fajták a Norma SC, a Maraton és a Gazda voltak.

A vizsgált vonalak fajták szerint a következők voltak:

Fajta	vonala	a továbbiakban
Norma	beltenyészett	A011 (♂)
	beltenyészett	B022 (♀)
Maraton	beltenyészett	D044 (♂)
	beltenyészett	C033 (♀)
Gazda	SC	F066 (♂)
	SL	E055 (♀)

A fenti felsorolásból leolvasható, hogy az általam vizsgált fajták esetében a szülők anyaként vagy apaként szerepeltek-e. Azonban mivel a vizsgált vonalak mindegyike az MTA MGKI kutatásai során más keresztezésekben szerepelhet apaként, a kísérletek során nem tettem közöttük különbséget.

A kísérleteket Martonvásáron végeztük, az MTA-MGKI kísérleti terén. Az alkalmazott agrotechnika minden évben azonos volt:

- Vetésidő: április 18-22, az időjárás függvényében.
- Sortáv: 76 cm
- Parcella hossza: 5,1 m
- Termesztéstechnológia:
  - ősszel szárazzás, tápanyag-kijuttatás (6q komplex 1:1:1 arányú) tárcsázás, majd 25-27 cm mély szántás+simítózás.
  - Tavasszal: vetés előtt 60 kg 34% ammónium-nitrátot, és Anelda Plusz 80 EC herbicidet tárcsáztunk be. Sungkogum típusú kombinált művelőeszközzel munkáltuk el a tárcsázást, melynek tömörítő hatása is van. Vetés előtt kombinátorozást, majd sor- és útvonalzást végeztünk. Preemergensen Acenit A, posztemergensen Motivell Turbo (június közepe) herbicideket alkalmaztunk. Ekézni ahányszor csak lehetett (általában 3 alkalommal), majd 1 kézi kapálást is végeztünk a virágzás kezdete előtt, majd megismételtük augusztusban.
  - A kukoricabogarak kártétele (*Diabrotica vigrifera*) ellen talajfertőtlenítést végeztünk tavasszal.

Öntözés: 3 alkalommal. Először július elején, majd még két alkalommal, az időjárás alakulásának megfelelően.

Négy beltenyésztett vonal és két hibrid szülő esetében mértük a napi pollenprodukción a címer fővirágzásának kezdetétől az elvirágzásig. Ehhez a vetés ideje minden vizsgálati évben április 18-22 közé esett. A vizsgált vonalakat kisparcellás kísérletekben, Martonvásáron található kísérleti parcellákba vetettük el. Az alkalmazott termesztéstechnológia minden évben és mind a hat vonal esetében megegyezett.

Vonalanként és hibrid szülőnként öt növényre virágporfogó tasakokat helyeztünk, melyeket 24 óránként, minden nap pontosan 11 órakor cseréltünk, mivel a tapasztalatok szerint a napi porhullatás délelőtt 9 és 11 óra között a legnagyobb mértékű. A tasakokat a cserét követően lehetőleg minél precízebben kiürítettük, tartalmukat analitikai mérleggel megmértük. Az egymást követő napok mérési eredményeinek segítségével megkaptuk az adott vonal elvirágzására jellemző görbét, illetve a mérési eredmények összegzése után az összes pollentermést.

A napi pollenprodukción mellett mértük még az 1 mg pollenben lévő sejtek számát is. 1 ml fixáló oldatba 1 mg pollent helyeztem, majd sztereomikroszkóp segítségével, Bürker-kamra alkalmazásával a következő képlet alapján határoztuk meg az 1 mg virágporban lévő sejtek számát:

$$(A + B + C) \times 5000$$

3

Ahol A, B és C jelöli a Bürker-kamra különböző mezőiben lévő pollenszemek számát. A mérést 3 ismétlésben végeztük el.

A pollenszemek életképességét vizsgáltuk mind szántóföldi, mind laboratóriumi körülmények között. Az előző vizsgálatok során már alkalmazott beltenyésztett vonalak közül négy vonalat használtunk fel ebben a kísérletben.

A szántóföldi szakaszban a vonalakat önmegtermékenyítéssel vizsgáltuk. Vonalanként kevert pollenanyagot gyűjtöttünk be a kísérleti parcelláról, és ezt a pollenmennyiséget szabályos időközök elteltével használtuk fel termékenyítésre. Ezen időközök pontosan 30 percesek voltak, mely időtartam alatt a pollen ki volt téve az aktuális időjárási körülményeknek (napsugárzás, hőmérséklet). Minden fél óra elteltével 6 darab nővirágzatot termékenyítettünk meg, 120 percen keresztül, tehát összesen öt alkalommal.

A termékenyített csöveken kapott szemszámot vizsgáltuk a betakarítást és szárítást követően. A csövenként kapott szemek számának átlaga alapján következtethetünk a pollenéletképességre.

Laboratóiumban „in vitro” módszerrel, TTC-oldattal (trifenil-tetrazonium-klorid) történő festéssel vizsgáltuk a pollenszemek termékenyítőképességét, három ismétlésben, szintén fél órás időközöket betartva, 120 percen keresztül.

A vizsgálat során a pollenszemeket a címerből kirázva petricsészébe helyeztük. 30 percenként három mintát vettünk a környezeti körülményeknek kitett pollenből. A mintákat tárgylemezre helyezve foszfátpufferből készített TTC-oldattal festettük meg. A színreakció alapja, hogy a TTC a sejtben működő légzési enzimek aktivitását mutatja. Az oldat felvitelét követően a mintákat 15 percre 37 °C- os termosztátba helyeztük a megfelelő színreakció elérése érdekében.

A festődött pollenszemek életképességét színreakciójuk alapján határoztuk meg. A festődés mértékét binokuláris mikroszkóp segítségével, a sejtek számlálása után százalékos arányban állapítottuk meg. A sárga színt mutató sejtek nem festődtek, tehát ezek életképtelenek. A rózsaszínűre festődött sejtek még valamelyest életképesek, de termékenyítőképességük nem biztos. A határozott piros színeződést mutató sejtek bizonyosan életképesek és termékenyítőképesek.

Az UV-sugárzási adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálat biztosította számomra, kutatási együttműködésünk keretében.

Az UV sugárzás mérése Martonvásár közelében a budapesti mérőállomáshoz tartozó napspektrofotométerrel (Brewer spektrofotométer) és egy broad band detektorral (Solar Light UV-Biométer), a vidéki mérőhelyeken broad band detektorokkal (Solar Light UV-Biométer) történik.

A Brewer spektrofotométer jelenleg a világ legjobb mérőberendezése az UV tartományban: 286.5 nm és 363 nm között 0.5 nm spektrális felbontással méri meg az UV sugárzást. A spektrumok felvétele mellett a légoszlop teljes ózontartalmát is méri. A mérések között belső mechanikai és elektronikai részeit teszteli, és ezekből napi dokumentációt készít, amik alapján gyakorlatilag realtime módon nyomon követhető minden egyes szegmensének állapota. Ezenfelül minden hónapban külső standard gyári UV forrásokkal végzünk tesztet, kétévenként pedig a Kanadában üzemeltetett világetalon Brewer-hez kalibráljuk.

A Brewer spektrofotométerrel mért spektrális irradianciákat az Erythema Akciós Spektrum spektrális értékeivel szorozva a biológiailag effektív spektrális UV irradianciákat kapjuk meg. Minden nap 20-40 spektrum áll elő (attól függően, hogy az év mely szakaszában vagyunk). Az adatokat (mind a fizikai, mind a biológiai spektrumokat) a vezérlőszámítógépen archiváljuk ideiglenesen, majd másik gépeken kerülnek végleges archiválásra.

A Solar Light UV-Biométerek broad band detektorok, azaz szélesebb spektrumtartományra (290-400 nm) integrált össz biológiai effektív dózist mérnek. Ezek egy adatgyűjtőre vannak csatlakoztatva és folytonosan mérnek, amelyből Budapesten 1 perces és 10 perces, a 3 vidéki mérőállomáson 10 perces értékek állnak elő.

A kalibrálás a budapesti nemzeti referencia broad band detektorhoz történik, amely természetesen szintén egy Solar Light UV-Biométer. A referencia broad band detektort a Brewer spektrofotométerrel teszteljük, időnként pedig a World Radiation Centre-ben (Davos, Svájc) lévő referencia spektroradiométerhez kalibráljuk.

Az adatok mértékegysége a MED, mely a biológiailag aktív UV-sugárzást jelenti.

Az időjárási adatok mérése Martonvásáron történt, az intézet saját meteorológiai mérőállomásának segítségével. Itt csapadék- és hőmérsékleti adatokat tudunk mérni. A csapadékat mm/nap-ban mértük, a hőmérsékleti adatokat C° –ban határoztuk meg. Számításaim során felhasználtam a napi átlaghőmérsékletet, a kumulált hőösszeget a virágzás időszakában, valamint figyelemmel kísértem a hőmérséklet napi minimumát és maximumát, mivel a kukorica fejlődése 10 C° alatt illetve 30 C° felett leáll.

Az eredmények kiértékelését matematikai statisztikai számítások segítségével végeztem el, regresszió-számítást végezve (Baráth – Ittész – Ugródy, 1996). A regresszió-számítások nyomán kapott egyenes egyenlete illetve a görbe polinomja alapján deriválással kaptuk meg az egyes tényezők virágzásra gyakorolt hatásának erősségére utaló mutatót. Minden számítást 3 tizedes pontossággal végeztem. Az eredmények értékelése során alkalmaztam továbbá átlagszámítást és százalékszámítást is.

Az értékelések során alkalmaztam még variancia-analízist, melyet követően szignifikáns diferenciát számítottam. A számításhoz a Sváb által kiszámított kritikus-érték táblázatokat vettem figyelembe. (Sváb, 1973)

Számításaimat a Microsoft Excel program segítségével végeztem el.

## Eredmények

„Néhány időjárási tényező hatása a kukorica termékenyülésére” témában végzett kísérleteim eredményei összefoglalva a következők:

A vetőmag termesztése során a pollen mennyisége és minősége meghatározza a vetőmag mennyiségét és minőségét. Az irodalmi áttekintésben a vetőmagtermesztés és a hibridelőállítás mozzanatait, valamint a kukoricánövény, és főképp a virágzat és a pollen biológiáját vettem figyelembe. Mivel a virágzás a hibridelőállítás és a vetőmagtermesztés során is kiemelkedő jelentőségű fázis, fontosnak tartottam ezek rövid áttekintését. A pollen biológiájának részletesebb tárgyalása a kísérletek értékelését segíti.

Az irodalmi áttekintés összegzése során megfogalmazott következtetések, és a még szakirodalomban is vitás kérdések alapján határoztam meg kutatásom célkitűzéseit, melyek a következők voltak: vizsgálatunk által kívántunk bővebb információkat szerezni az egyes beltenyészett hibridkukorica-szülői vonalak pollenprodukcójáról, a pollen életképességéről, illetve ezek alakulásáról különböző környezeti tényezők függvényében.

A kísérleteket Martonvásáron, az MTA-MGKI kutatási területén, valamint Gödöllőn, a SZIE-NTTI laboratóriumában végeztük. Három, hazánkban közkezdvelt hibridkukorica-fajta szülői vonalait vizsgáltuk, melyek közül négy beltenyészett vonal, kettő pedig egyszerűen hibrid szülő. Mértük a vonalak pollentermelő képességét, és ennek alakulását 2003-2005 években, valamint vizsgáltuk a pollen életképességének időtartamát laboratóriumi körülmények között. A pollentermelést és az életképesség megőrzésének idejét az időjárási hatások figyelembevételével értékeltük, ehhez mértük a csapadék mennyiségét, a hőmérséklet alakulását, és az UV-sugárzás mértékét is.

A pollentermelés megfigyelése során azt tapasztaltuk, hogy a pollen mennyiségére a hőmérséklet alakulása nagyobb mértékben, a csapadék alakulása kisebb mértékben van hatással. Az időjárási tényezőkkel szembeni érzékenység fajtabélyegnek mondható. Az eredmények alapján a fajták többségének pollentermelő-képességét a hőmérséklet befolyásolja nagyobb mértékben, azonban előfordul olyan beltenyészett vonal is, melyre a csapadék mennyisége erősebb hatással van.

A pollen mennyiségének alakulását az UV-sugárzás is nagymértékben befolyásolhatja, de ennek bizonyítása további kutatásokat igényel.

A pollen életképességének alakulását az előbbiekkal ellentétben, kísérleteink eredményei alapján, a csapadék mennyisége és eloszlása befolyásolja jelentősen. A portokból a légkörbe került pollenszem élettartamára az UV-sugárzás erőssége is jelentős hatással van, csökkenti annak idejét.

Következtetéseimet és javaslataimat az adott kísérleti parcellákon végzett mérések alapján vontam le. Az éghajlat alakulását is figyelembe véve a kukorica vetőmagtermesztése és az alapanyagtermesztés során is egyre kiemelkedőbb szerepet kap az öntözés mennyisége, és az időjáráshoz, valamint a kukorica fenofázisához alkalmazkodó kijuttatása. Fontos továbbá olyan vonalak, fajták bevonása a nemesítésbe, melyek az időjárás tényezőivel szemben a legkisebb érzékenységet mutatják.

## Új tudományos eredmények

„Néhány időjárási tényező hatása a kukorica termékenyülésére” témában végzett kísérleteim eredményei között újak a következők:

1. Megállapítottam, hogy a vizsgált szülői vonalak reakcióinak összessége alapján a kukoricafajták többségének pollentermelő képességét az időjárás, azaz az évjárat-hatás jelentősen befolyásolja.
2. A kukorica virágzásának alakulását a hőmérséklet nagyobb mértékben befolyásolja, mint a csapadék mennyisége. Hűvösebb évjárat esetén a virágzás ideje kitolódik, az elhúzódhat, azonban a termelt pollen mennyisége a melegebb évjáratokban mérhetőétől jelentősen elmarad. Meleg, száraz évben a virágzás korábban kezdődik, és rövidebb ideig tart. Ideálisnak a virágzás és a termékenyülés szempontjából a kukoricánövény esetében a meleg, csapadékos évjáratok mondhatóak.
3. Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a pollentermelő képesség nagymértékben fajtaspecifikus: a vizsgált hibridek illetve beltenyésztett vonalak konzekvensen, de eltérő módon reagáltak az ökológiai tényezőkre.
4. Elvégzett vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a B022-es vonal pollentermelő-képességét sem a csapadék mennyisége, sem a hőmérséklet alakulására nem befolyásolja jelentősen.
5. A virágzásig hullott csapadék mennyiségére és a hőmérsékletre a legérzékenyebbnek méréseink alapján a D044-es beltenyésztett vonal növényeit találtam.
6. Az egyszerűen keresztezett hibrid növények pollentermelő-képességét az időjárási hatások nagyobb mértékben befolyásolják, mint a beltenyésztett vonalak esetében, azonban a hibridek pollentermése átlagos körülmények között jóval meghaladja beltenyésztett vonal társaikét. Optimális időjárási viszonyok között az Sc hibridek pollentermelése meghaladja a beltenyésztett vonalakét.
7. Az összes vizsgált vonal virágzásának együttes elemzése során megállapítottuk, hogy a virágzás időtartama alatt mért napi UV-sugárzás szignifikáns negatív összefüggésben volt a pollentermeléssel. A mérések alapján további, kifejezetten az UV-sugárzás befolyásoló hatásának megállapítását célzó vizsgálatok szükségesek.
8. A pollenszemek életképességüket méréseink alapján 120 perc alatt elveszítik, termékenyítőképességüket pedig már ennél rövidebb idő alatt.
9. A hibrid növények pollenje életképességét kísérleteink alapján hosszabb idegi megőrzi a 120 perces intervallumon belül, mint a beltenyésztett vonalak pollenje.
10. A fajták és vonalak vizsgálata során a pollentermelés és a pollenéletképesség időjárási hatásokkal szembeni érzékenységének mérését, mint értékmérő tulajdonság meghatározására alkalmas módszert, hasznos alkalmazni, hiszen ezen tulajdonságok hatása a termőképességre és a termésbiztonságra jelentős.

## Következtetések és javaslatok

Az értekezés alapjául szolgáló kísérleteket a Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézetében, Martonvásáron, és a Szent István Egyetem Növénytermesztési Intézetében, Gödöllőn végeztem. A megállapításokat, valamint a méréseim alapján levonható következtéseimet, illetve javaslataimat az általam elvégzett vizsgálatok alapján teszem.

A kísérletek során a kukorica hímvirágzását vizsgáltam, illetve a virágzás alakulását az agroökológiai tényezők hatásának függvényében.

Méréseim alapján kijelenthetem, hogy a pollen 1 mg-ra jutó számszáma fajtabélyeg, az agroökológiai tényezők ezt nem befolyásolják.

A kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy a pollenmennyiségre, melyet a kukoricánövény megtermel, az időjárás tényezői erős befolyásoló hatással vannak. Ez az időjárással szembeni érzékenység a klímaváltozás miatt is fontos fajtabélyeg, hiszen amennyiben nemesítéssel van mód a csökkentésére, a termékenyülés, így a termésbiztonság stabilabbá tehető a kukorica számára kedvezőtlen évszám esetén is.

Továbbá, mivel a vetőmagtermesztés igen jövedelmező ágazata a növénytermesztésnek, a csapadék mennyiségére a pollentermelés szempontjából érzékeny vonalak és fajták esetében indokolt ezen növények öntözése.

Mivel az öntözésnek a mikroklíma szempontjából hőmérséklet-csökkentő hatása van, hőségnapok esetében a virágzást közvetlenül megelőző időszakban, valamint a virágzás alatt kifejezetten indokolt lehet a szülői vonalak intenzívebb öntözése. Ennek eredménye a termésben várhatóan többszörösen is látható lesz, mind a nagyobb mennyiség, mind a jobb minőség, a kiegyenlített magméret és frakció által.

A pollen életképességét vizsgálva is azt a következtetést vonhattam le, hogy az életképesség megőrzésének idejét jelentősen befolyásolja az évszám, és a pollenre ható külső körülmények.

Az életképesség-vizsgálatok alapján a csapadék mennyiségének és eloszlásának erős befolyásoló hatására következtethetünk, valamint az UV-sugárzás életképességet csökkentő hatására.

A csapadék alakulását a kukoricára nézve öntözéssel optimálisabbá tehetjük.

Az UV-sugárzás alakulását azonban nem tudjuk befolyásolni, ezért ezzel szemben talán egyetlen lehetőségünk a sugárzással szemben ellenállóbb pollent termelő vonalak nemesítése. A téma további kutatást igényel, és folyamatos későbbi vizsgálatokat, melyek a nemesítést segíthetik.

Az elvégzett vizsgálatok alapján javasolható a kukorica precíz, tervszerű öntözése, melyet az időjárás alakulásához igazíthatunk, továbbá az agrrotechnika tervezése során is célszerű arra törekedni, hogy a növény számára kialakítsuk az ideális feltételeket. (Száras időjárás esetén ne végezzünk olyan beavatkozást, amely tovább csökkentheti a talajban a növény számára felvehető nedvességet.)

Fontosnak tartom olyan kukoricafajták és vonalak bevonását a nemesítésbe, amelyek pollentermelése és a pollen életképessége az időjárás tényezőivel szemben a legkevesebb érzékenységet mutatja.

**A szerzőnek az értekezés témájában** (kukorica-pollen életképessége, a pollentermelő képesség, az időjárás befolyásoló hatása az életképességre és a pollentermelő képességre) **megjelent közleményei**

***Tudományos cikkek – Articles***

1. **Sz. Hidvégi**-F. Rácz-G. Szöllősi, 2005: Relationship between the viability of maize pollen and the fertilization. **Cereal Research Communications** Vol. 33 No. 1 Alps-Adria Scientific Workshop Proceedings, Portoroz 121-124
2. G. Szöllősi-Cs. Kleinheincz-**Sz. Hidvégi**-M. Jolánkai, 2005: The effect of desiccation on maize quality. **Cereal Research Communications** Vol. 33 No. 1 Alps-Adria Scientific Workshop Proceedings, Portoroz 349-352.
3. F. Rácz-Cs. Marton-**Sz. Hidvégi**, 2005: Vetésidő – avagy az eredményesség fokozása költségek nélkül. Gyakorlati Agroforum Extra 9. Különszám kukoricatermesztőknek 2005. február 37-38.
4. F. Rácz – **Sz. Hidvégi** – S. Záborszky – M. Pál – Cs. L. Marton (2006): Pollen production of new generation inbred maize lines. V. Alps-Adria Scientific Workshop Opatija, 2006. In: **Cereal Research Communications** 34.1/II. 633-636.
5. **Sz. Hidvégi** – F. Rácz – Z. Tóth – S. Nándori (2006): Relationship between the viability of maize-pollen and quantity of crop. V. Alps-Adria Scientific Workshop Opatija, 2006. In: **Cereal Research Communications** Vol. 34 No. 1/II. 477-480.
6. **Hidvégi Sz.** – Rácz F. – Tóth Z. (2007): Az UV-sugárzás hatása a hibrid kukorica, valamint a beltenyésztett szülői vonalak pollenjének életképességére. **Acta Agronomica Óváriensis** Volume 49. Number 2. 439-444.
7. M. K. Kassai – F. H. Nyárai – **Sz. Hidvégi** (2008): Water supply, yield and quality of winter wheat on chernozem brown forest soil. VII. Alps-Adria Scientific Workshop Stará Lesna, 2008. In: **Cereal Research Communications** Vol. 36 Supplementum 883-886.
8. **Sz. Hidvegi** –K. M. Kassai – A. Ambrus – Sz. Surányi – E. Hajdú (2008): Production site impacts on soybean quality performance. VII. Alps-Adria Scientific Workshop Stará Lesna, 2008. In: **Cereal Research Communications** Vol. 36 Supplementum 1527-1530.
9. A. Ambrus – **Sz. Hidvégi**– R. Láposi (2008): Precision method's impacts on quality, quantity and soil in growing winter wheat. VII. Alps-Adria Scientific Workshop Stará Lesna, 2008. In: **Cereal Research Communications** Vol. 36 Supplementum 367-370.

***Konferenciakötetek – Proceedings:***

1. **Hidvégi Sz.**, 2003: A hibridkukorica pollen életképességének alakulása III. Növénytermesztési napok Gödöllő „Szántóföldi növények tápanyagellátása”
2. **Hidvégi Sz.**, 2003: Hibridkukorica pollenvizsgálatok. EU-konform mezőgazdaság és Élelmiszerbiztonság nemzetközi konferencia Gödöllő
3. **Sz. Hidvégi** – F. Rácz (2004): Drought impacts the viability of maize pollen. Proceedings of the III. Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrovnik, 403-407.
4. Zs. Csorba – G. Szöllősi – **Sz. Hidvégi** – Cs. Kleinheincz – F. H. Nyárai (2004): Water retaining crop production management practices. Proceedings of the III. Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrovnik, 243-248.
5. F. Rácz – **Sz. Hidvégi** – G. Hadi – Cs. Szőke – Cs. L. Marton(2006): XX. International Conference of the **EUCARPIA** Maize and Sorghum section

***Könyv, -részlet, szerkesztés – Books:***

1. Proceedings of the III. Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrovnik, 2004. Hungarian Academy of Sciences (co-editor: Sz. Hidvégi) Akaprint, Budapest
2. Proceedings of the IV. Alps-Adria Scientific Workshop. In: Cereal Research Communications Vol. 33 No 1. (editor: Sz. Hidvegi) 2005. Agroinform, Budapest
3. Proceedings of the V. Alps-Adria Scientific Workshop. In: Cereal Research Communications Vol. 34 No. 1 editor: Sz. Hidvégi) 2006. Agroinform, Budapest
4. Proceedings of the VI. Alps-Adria Scientific Workshop. In: Cereal Research Communications Vol. 35 No. 2 (editor: Sz. Hidvégi) 2006. Akadémiai Kiadó, Budapest
5. Proceedings of the VII. Alps-Adria Scientific Workshop. In: Cereal Research Communications Vol. 36, I. Supplementum (editor: Sz. Hidvégi) 2008. Akadémiai Kiadó, Budapest
6. Hidvégi Sz. szerk. (2006): Növénytermesztés (jegyzet, HEFOP-projekt)
7. Hidvégi Sz. szerk. (2006): Magyar Tudományos Akadémia VAHAVA-projekt zárókonferencia-kötetek (I-II) Akaprint, Budapest