

TUDOMÁNYOS MŰHELYEK

Scientific Workshop

Növénytermesztési kutatások az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetében

BERZSENYI ZOLTÁN

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet, Martonvásár

Történeti áttekintés

A növénytermesztési kutatások Martonvásáron *Surányi János* szellemében kezdődtek és folytatódtak. A kutatások a kezdeti időszakban a kettőstermesztésre, a talajerő-gazdálkodásra, a kukorica-, cirok- és búzatermelésre irányultak. Intézetünk növénytermesztési tematikája az '50-es évek második felétől az alábbiak szerint alakult: földművelési (talajművelés, trágyázás, vetésforgó) kutatások, kukoricatermesztés, búzatermesztés, cirokfélék termesztése, rét- és legelőgazdálkodás. E programok közül az 1960-as években megszűnt a rét- és legelőgazdálkodás, valamint a takarmánycirok termesztése. A következő évtizedekben a földművelési kutatások főként a tartamkísérletekben folytatódtak. A kukoricatermesztési és búzatermesztési kutatások a '80-as évektől önálló Kukorica Agrotechnikai Osztály, illetve Búza Agrotechnikai Osztály, a '90-es évektől újból a Növénytermesztési Osztály keretében valósultak meg. A növénytermesztési kutatások történetéről részletesen *Győrffy* (1971, 1999) számolt be.

A növénytermesztési kutatások kukoricában és búzában alapvetően szabadföldi kisparscellás kísérletekben végzett kutatómunkán alapulnak. A Növénytermesztési Osztály egyik fő feladata a kukorica- és búzatermesztés fejlesztését megalapozó kísérletek folytatása a potenciális termőképesség

mind teljesebb realizálása, a termésminőség és termésstabilitás növelése érdekében. Másik fő feladata a martonvásári kukorica hibridek és búzafajták specifikus agronómiai reakcióinak tanulmányozása.

Kutatások tartamkísérletekben

A növénytermesztési kutatásaink fő irányát a tartamkísérletekben végzett alapkutatások képezik. Az intézet kísérleti területén, Martonvásáron, az 1950-es évek végén és az 1960-as évek elején *Győrffy Béla* (1928–2002) állította be azokat a ma már 50 éves tartamkísérleteket, amelyek az országban a legrégebbiek közé tartoznak és teljes mértékben megfelelnek a módszertani követelményeknek. A folyamatosan fenntartott és nemzetközileg is nyilvántartott martonvásári tartamkísérletek parcellaszáma több, mint 700, területe mintegy 15 ha. A legfontosabb tartamkísérletek a vetésforgó vs. monokultúra kísérletek, a trágyázási rendszerek összehasonlító vizsgálata, a szerves- és műtrágyák kölcsönhatásának és utóhatásának vizsgálata, műtrágyázási dóziskísérletek, valamint a polifaktoriális kísérletek. E kísérletekből igen értékes tudományos eredmények származnak a monokultúrás termésdepresszió okairól, illetve a vetésforgók termésnövelő hatásáról, a szerves- és műtrágyázás hatásának összehasonlításáról, a genotípusok agronómiai reakcióiról, a termesztési eljárások fenntarthatóságáról és termésstabilitásáról, továbbá a különböző növénytermesztési tényezők hatásairól és kölcsönhatásairól. A martonvásári tartamkísérletek eredményei a kukorica- és búzatermesztés fejlesztését szolgálják, beépülnek a szaktanácsadási rendszerbe. A folyamatosan fenntartott tartamkísérleteknek, mint élő szabadföldi kísérleti laboratóriumoknak, felbecsülhetetlen az értékük a kutatásban és oktatásban, valamint a kutatók képzésében és a szaktanácsadásban. E kísérletek alapján lehet megalapozottan értékelni a földművelési és növénytermesztési rendszerek hatékonyságát. Növénytermesztésben a vitás kérdések eldöntésére is leginkább az egzakt tartamkísérletek alkalmasak.

A tartamkísérletek nélkülözhetetlenek a különböző növénytermesztési eljárások és technológiák tartamhatásának tanulmányozásában. Kizárólag tartamkísérletekből nyerhetők megfelelő indikátorok (terméstrendek, az ökoszisztéma minőségét jellemző mutatók) a termesztés fenntarthatóságáról, s ily módon korai jelzőrendszerként is szolgálnak. A termesztés fenntarthatóságának fontos mutatója a termésstabilitás. Újabb kutatásainkban a termés-

stabilitást tartamkísérletekben a stabilitásanalízis egyváltozós (variancia mutatók, *Finlay-Wilkinson* modell) és többváltozós (AMMI modell) módszereivel vizsgáljuk. A stabilitásanalízis különböző módszereivel jól tudtuk jellemezni a vetésforgó, a trágyázás, a genotípus és a különböző termesztési tényezők stabilitását eltérő évjáratokban.

Polifaktoriális tartamkísérletekben folynak a maximálisan fenntartható termés meghatározására irányuló kutatások, amelyek célja a különböző tápanyagok, illetve a tápanyagok és az agrotechnikai tényezők közötti interakciók identifikálása, az interakciók okainak feltárása, és az interakciók megfelelő szabályozása. Mélységes meggyőződésünk, hogy a termésnövekedés főként a szinergista interakciók hatásából származik, és közülük legfontosabbak a növénynemesítés és az agronómiai innovációk közötti pozitív interakciók.

A tartamkísérletek adatokat szolgáltatnak a kultúrnövény termése és az időjárás közötti összefüggés, az ún. évjáráthatás hosszú távú tanulmányozásához, s ezáltal hozzájárulhatnak a klímaváltozás hatásának értelmezéséhez. A tartamkísérletekben végzett részletes vizsgálatok (termés és terméskomponensek, növény- és talajvizsgálatok, növekedésanalízis) alapul szolgálhatnak a predikcióhoz, másrészt ahhoz, hogy az eredményeket interpretáljuk a talaj és klimatikus viszonyok szélesebb körére (pl. szimulációs termésmodellek).

A tartamkísérletek költségesek. A martonvásári tartamkísérletek fenntartását az tette lehetővé, hogy a kukorica- és búzakutatások integrált részét képezték és tesztelő helyet biztosítottak a martonvásári kukorica hibridek és búzafajták agronómiai reakcióinak vizsgálatához. A növénytermesztés színvonalával (fajta, trágyaadagok, növényvédelem, növényápolás) lépést tartó, de alapelveiben (kezelések, talaj- és növény-vizsgálatok) maradandó, sok évtizedes hazai tartamkísérletek továbbvitelének a kutatási feladatok között prioritást kell kapniuk. Felelősek vagyunk a meglévő tartamkísérletek fenntartásáért és folytatásáért, hogy azok szolgálhassák a következő évtizedek kutató generációit is. „*A tartamkísérletek jelentősége a növénytermesztés fejlesztésében*” c. jubileumi tudományos konferenciát 2009-ben ennek szellemében rendeztük meg az intézetben.

Agronómiai reakciók kutatása

Két- és többtényezős kísérletekben (főként tartamkísérletekben) vizsgáljuk a kukorica hibridek és búzafajták agronómiai reakcióit (műtrágya-, növényszám-,

vetésidő-reakció, herbicid-tolerancia), valamint a genotípus, a termesztéstechnológia és a környezeti tényezők közötti kölcsönhatásokat. A kutatások célja a reakció típusok, az optimális reakció tartományok és a várható termés-szintek meghatározása, illetve előrejelzése.

E kutatások kezdete az 1950-es évekre nyúlik vissza és *I'só István, Győrfy Béla, Szabó József, Koltay Árpád* és *Kükedi Endre* kutatók munkásságához kapcsolódik. A több éves kísérleti eredmények, illetve a martonvásári kutatók által kidolgozott termesztési eljárások és javaslatok a '60-as évektől kezdve váltak a növénytermesztés alkotó elemeivé. A vetésidő-, a növényszám- és N-műtrágya reakció kísérletek, a növényápolási és herbicid kísérletek voltak azok a fő kutatási területek, amelyek lehetővé tették a korszerű kukoricatermesztés és búzatermesztés megalapozását hazánkban. *Győrfy* kísérleti adatai jól szemléltették a növényszám és a nitrogén műtrágyahatás optimumának növekedését. A martonvásári kísérletek tárták fel a kukorica termésnövekedésének főbb termesztési tényezőit. *Győrfy* a kukorica hibridek eltérő agronómiai reakcióinak kutatásával a fajta-specifikus agrotechnika egyik megalapozója volt. *Győrfy Béla* és *Szabó J. László*, a hazai herbicid kutatások pionírai, elévülhetetlen érdemeket szereztek a kukorica vegyszeres gyomirtásának bevezetésében és a gyomirtási technológiák folyamatos korszerűsítésében.

Az 1970-es évek végétől az intenzív búzatermesztési eljárások kidolgozása, így a talajművelési rendszerek értékelése, az elővetemény-hatások és a műtrágyázás összefüggéseinek tanulmányozása az intézetben *Koltay Árpád, Jolánkai Márton* és munkatársaik kutatásaihoz kapcsolódik. Széleskörű kísérleti adatbázis alapján feltárták a növénytermesztési technológiai tényezők (műtrágyázás, herbicid-használat, vetésidő, késői fejtrágyázás) hatását a búza minőségére. Vizsgálták a *Fusarium* fertőzés összefüggését a növénytermesztési tényezőkkel. Meghatározták a martonvásári búzafajták termesztéstechnológiáinak sajátosságait, értékelték a búzafajták herbicid-érzékenységét.

Az 1980-as évektől a növénytermesztési kutatásokban nagyobb hangsúlyt kapott a fajta-specifikus agronómiai reakciók kutatása. Évente 20–30 kukorica hibrid, illetve búzafajta N-műtrágya-, vetésidő-, növényszám-reakcióját, illetve herbicid-toleranciáját vizsgáltuk szabadföldi kispárcellás kísérletekben. A kísérleti kezelések beható elemzését és a specifikus agronómiai reakciók pontos jellemzését tette lehetővé a számítógépes adatfeldolgozás bevezetése és a specifikus biometria programcsomagok (MSTAT-C, GenStat) használata kutatásainkban. Az 1990-es évek 2. felétől felértékelődtek a tartamkísérletekben

folyó kutatások, egyrészt a környezetvédelem előtérbe kerülése miatt, másrészt a fenntartható növénytermesztés jelentőségének és világméretű térhódításának tulajdoníthatóan.

Növekedésanalízis, termésképzés és termésmodellek

Az 1980-as évektől a növénytermesztési kutatásokban a kukorica hibridek és a búzafajták agronómiai reakcióit nemcsak a végső produkcióban (szemtermés, biomassa) mérjük, hanem a növekedésanalízis módszerével és ökofiziológiai mérésekkel (fotoszintézis hatékonysága, klorofill-tartalom, tápanyag-hasznosítás) vizsgáljuk, milyen mértékben befolyásolják a különböző agronómiai és ökológiai faktorok a genotípusok növekedésének dinamikáját és a termésképzés folyamatát. A növekedésanalízist is magukban foglaló növénytermesztési kísérletek a kutatás magasabb szintjét és új agrotechnikai irányzatot jelentenek. A növekedésanalízis különböző mutatóinak, valamint a kiegészítő agronómiai, ökológiai és fiziológiai méréseknek az alkalmazásával válik lehetővé a növénytermesztési kísérletek eredményeinek tudományos, többparaméteres értékelése. Ezek a növényállomány, növényegyed és növényi szerv szintjén végzett mérések pontos és gyors válaszokat adnak az agronómiai reakciók időbeni folyamatáról, valamint a termésképzéssel való kapcsolatukról. A növekedésanalízis elősegíti az agronómiai reakciók pontos jellemzését, a reakcióhatások és -típusok többváltozós elkülönítését. Több PhD és MTA doktori értekezés készült az osztályon a tartamkísérletek adatainak felhasználásával, illetve kiegészítő növekedésanalízis vizsgálatokra épülve.

A növénytermesztési tényezők hatásainak elemzése során a szabadföldi kísérletek mellett egyre nagyobb jelentősége van a modelleknek, amelyek lehetővé teszik a környezet és a termés kapcsolatrendszerének tanulmányozását, illetve előrejelzését eltérő ökológiai körülmények között. A folyamatos kísérletezés, a monitoring és a modellek együtt hatékony megközelítést jelentenek a növény, a talaj, az időjárás és az agrotechnikai faktorok közötti interakciók megértéséhez és így módon elősegítik a termesztési rendszerek fenntarthatóságát is.

Kutatási együttműködések és oktatási tevékenység

A Növénytermesztési Osztály kutatásait az intézeten belül mindenekelőtt a Kukoricanemesítési Osztállyal és a Kalászos Gabona Nemesítési Osztállyal való szoros együttműködésben valósítja meg. A tartamkísérletekhez kapcsolódó kutatásban együttműködünk az MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutatóintézettel. Széleskörű hazai együttműködés keretében valósítottuk meg 2005 és 2008 között a „Gabonanövények tápanyagellátásának tartamkísérletekre, szaktanácsadási rendszerre alapozott optimalizálása és innovációja” c. GAK kutatási projektet. A növekedésanalízis és termésképzés témakörben végzett kutatásainkat kezdettől támogatta az OTKA.

A Növénytermesztési Osztály jelenleg két nemzetközi projektben vesz részt. „Hasznos mikróbák szabályozása a kukorica műtrágyázásának kiegészítésére (MicroMaize)” c. FP6-os EU pályázatban veszünk részt 2006 és 2009 között. 2007 és 2010 között részt veszünk az intézet által elnyert „Klimaváltozás: Kihívások az alkalmazott növénykutatók képzésében (Agrisafe)” c. FP7-es EU projektben.

A Növénytermesztési Osztály, valamint az MTA Talajtani és Agrokémiiai Kutatóintézet közös fejlesztése az MTA TAKI – MTA MGKI Költség- és Környezetkímélő *Trágyázási Szaktanácsadási Rendszer és Szoftver*, amely korábbi rendszerek értékeit is megőrizve, 40 év hazai trágyázási kutatási eredményeire alapozott összefüggések felhasználásával készült. A kutatás-fejlesztés eredményét, gyakorlati alkalmazásának jelentőségét a Magyar Innovációs Szövetség a 2007. évi Innovációs Nagydíjjal ismerte el.

Az osztály minősített kutatói meghívott előadóként, illetve vendégprofesszorként vesznek részt a hazai graduális és posztgraduális agrároktatásban, továbbá törzstagként a doktori iskolákban.

Új kihívások a növénytermesztési kutatásban

A tudományos diszciplínák határvonalai módosultak az elmúlt 15–20 évben. A növénytermesztési kutatások magukba foglalják a növényélettani kutatások egy részét a növényállomány, a növényegyed és a növényi szerv szintjén. Ezen a szinteken a növényi reakcióknak agronómiai szempontból fontos fiziológiai aspektusait ma már szántóföldön megfelelő pontosságú ökofiziológiai műszerekkel mérni tudjuk. Megnőtt a növény vizsgálatának, a folyamatos moni-

toringnak a jelentősége. A növényvizsgálatok ugyanis pontos, gyors válaszokat tudnak adni az agronómiai reakciók mintázatáról és időbeni folyamatáról. A növényállomány szintű funkciók határozzák meg, hogy a növény produkciója nő-e a genotípus vagy az agrotechnika megváltoztatásával. Ennek köszönhetően a növénytermesztő kutatók és oktatók egyre szélesebb köre használja fel a termesztésfiziológiai megközelítéseket a termésképzés környezeti és fiziológiai összefüggéseinek feltárására. Az elkövetkező időszakban a növénytermesztési kutatásban egyik legfontosabb feladatunk, hogy elősegítsük a felzárkózást az élenjáró nemzetközi kutatáshoz és oktatáshoz.

IRODALOM

- Gyórfy B.: 1971. Martonvásári növénytermesztési kutatások. [In: Rajki S. (szerk.) Martonvásár első húsz éve.] MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete. Martonvásár. 179–188.
- Gyórfy B.: 1999. Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének fél évszázados kutatásairól. [In: Veisz O. (szerk.) Ötven éves A Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézete.] Jubileumi Tudományos Ülés. Martonvásár. 21–25.

A szerző levelezési címe – Address of the author:

Dr. Berzsenyi Zoltán
MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete
Martonvásár
Brunsztik u. 2.
H-2462