

A csapadékviszonyok és a terméseredmények összefüggésének vizsgálata az (OMTK) Országos Műtrágyázási Tartamkísérleti helyeken

Debreczeni Béláné – Makó András

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely

E-mail: debreczeni.belane@gmail.com

Összefoglalás

1967-ben szántóföldi kisparcellás műtrágyázási tartamkísérleteket állítottak be hazánk eltérő agroökológiai körzeteiben 26 helyen, egységes módszerekkel. Ma kilenc helyen találunk ilyen hálózati kísérleteket. A hosszú ideig tartó folyamatos megfigyelésekre, az időjárás éves változásainak hatásvizsgálataira, optimális tápanyag-ellátás megállapítására, a talajtulajdonságokban bekövetkezett változások nyomán követésére az ilyen több évtizedes tartamkísérletek a legalkalmasabbak. Közleményünkben az OMTK kísérleti helyekről mutatunk be termésadatokat és azoknak a csapadékviszonyokkal való összefüggéseit.

Summary

The Hungarian Long-term Fertilization Experiments began in 26 different agroecological area in 1967. Nowadays only 9 sites can be found. These experiments are the most suitable to follow the long term consecutive observations, impact assessment of the climate's annual changing, the optimal nutrient supply and changing of the soil properties. In our paper the relationship between the crop data of the experimental sites and the precipitation conditions were shown.

Bevezetés

A növények termésmérete és annak minősége, a termőhelyi adottságok, a változó igényű biológiai és természetstechnológiai tényezők színvonala szerint jelentős mértékben módosul. Az időjárási viszonyok, a csapadék és a hőmérséklet nagymértékben befolyásolják a növénytermesztés sikerét. A természeti adottságaink változatosak, a napfénytartam, a fény-intenzitás, a hőösszeg, a csapadék és vízkészlet, a termőföldjeink nagyobb részén jelentős mennyiségű növényi produkció megtermelését is lehetővé teszik (LÁNG et al., 1983). A csapadékmennyiség a sokévi átlag szerint 350-900 mm/év között ingadozik. A legalacsonyabb mennyiség a legszárazabb alföldi tájakon, a legmagasabb a nyugati határvidéken fordul elő. Nagy eltérések, azonos klímátípusokon belül is elég gyakran előfordulnak. Debrecen környékén pl. KEMENESY (1972) 80-év csapadék viszonyait tanulmányozva, 342 és 874 mm/év közötti értékeket tapasztalt. A Mezőföldön, rövid 6 év alatt ennél is nagyobb különbség mutatkozott. Nagyhorcsón 1968-ban 313 mm, 1974-ben pedig 972 mm volt az agrometeorológiai évi csapadékmennyiség. A szeszélyes

időjárás, a nagy ingadozások, komoly termesztési nehézségeket és gazdasági károkat okoznak. VARGA-HASZONITS és mtsai (2000, 2003, 2004) megállapították, hogy az éghajlatváltozás szélsőértékei, váratlan következményekkel nehezítik a termesztést, mivel a legtöbb növény az átlagos viszonyokhoz alkalmazkodik. Dolgozatunkban, az időjárás éves változásainak 34-évi hatását – az Országos Műtrágyázási Tartam Kísérletek (OMTK) hálózatának 9 eltérő agroökológiai körzetében található termőhelyein – a búza és kukorica vízellátástól függő átlagterméseinek (t/ha) válaszreakcióján keresztül szeretnénk bemutatni.

Anyag és módszer

A 34-év alatti őszi búza–kukorica–kukorica–őszi búza vetésforgók terméseit (t/ha), a trágyázatlan és az optimális tápanyagkezelésben hasonlítjuk össze. Az optimálisnak ítélt kezelés az első 20-évben 50-N, 50-P₂O₅ és 100-K₂O kg/ha/év, a 21-évtől pedig 100-60-100 kg/ha/év műtrágya hatóanyagot kapott a búzánál és 100-60-200 kg/ha/év adagot a kukoricánál.

A vízellátás szempontjából irodalmi források alapján, az agrometeorológiai évre, az őszi búza és a kukorica növények tenyészidőszakára és a kritikus időszakokra bontva vizsgáltuk a csapadékeloszlást (SZÁSZ & TÖKEI, 1997). Vízellátottsági kategóriákat képeztünk a tartamkísérleti tapasztalatok alapján: száraz-, kevés-, átlagos-, nedves- szinteket (1. táblázat). A termésadatokat a statisztikai klasszifikációs módszerrel (SPSS/Classification-tree-CHAID) csoportosítottuk. Vizsgáltuk a kísérleti helyek közötti őszi búza és kukorica átlagtermés-különbségeket az optimális tápelemellátottságnál az agrometeorológiai évek, a tenyészidőszakok és a kritikus időszakok vízellátottságától és az előveteményektől függően. Ezen felül összefüggés vizsgálatokat végeztünk, a búza és kukorica termései (t/ha) által kifejezett produktív válaszok és a tenyészidő csapadékának hasznosulása (kg termés/mm) között (Excel – regresszióanalízis). Dolgozatunkban néhány kiválasztott kísérleti hely trágyázatlan és műtrágyázott kezeléseiben hasonlítottuk össze a termésadatokat és a csapadékhasznosulás közötti összefüggéseket.

Eredmények

OMTK kísérleti helyek növényeinek a 34-év alatti vízellátottsága áttekinthető az 1. táblázatban Nagyhorcsökön (NH) mészlepedékes csernozjom talajon, Iregszemcsén (IR) mészlepedékes csernozjom talajon, Bicsérdén (BI) csernozjom barna erdőtalajon, Keszthelyen (KE) agyagbemosódásos barna erdőtalajon, Mosonmagyaróváron (MO) öntés talajon, Karcagon (KA) réti mezőségi talajon, Hajdúböszörményben (HB) réti talajon, Kompolton (KO) csernozjom barna erdőtalajon és Putnokon (PU) agyagbemosódásos barna erdőtalajon.

1. táblázat. Vízellátottság a kísérletek 34-éve alatt

| Víz- ellátottság | Kísérleti helyek | | | | | | | | |
|--|------------------|------------|------|------------|------|------------|------|---------|------|
| | NH | IR | BI | KE | MO | KA | HB | KO | PU |
| Agrometeorológiai évek csapadékviszonyai (%) | | | | | | | | | |
| Száraz év | 23,5 | 17,6 | 11,8 | 14,7 | 23,5 | 47,1 | 44,1 | 35,3 | 32,3 |
| Átlagos év | 44,1 | 29,4 | 35,3 | 20,6 | 47,1 | 32,3 | 38,2 | 44,1 | 32,3 |
| Nedves év | 32,4 | 53,0 | 52,9 | 64,7 | 29,4 | 20,6 | 17,7 | 20,6 | 35,4 |
| Vízellátottsági kategóriák | | | | | | | | | |
| <400 mm | | 401-500 mm | | 501-600 mm | | 601-700 mm | | >700 mm | |
| száraz | | kevés | | átlagos | | kedvező | | sok | |
| Az őszi búza tenyészideje alatti csapadékviszonyok (%) | | | | | | | | | |
| Száraz év | 32,4 | 26,5 | 14,7 | 23,5 | 50,0 | 47,1 | 55,9 | 53,0 | 47,1 |
| Átlagos év | 52,9 | 58,8 | 55,9 | 58,8 | 17,6 | 32,3 | 44,1 | 38,2 | 44,1 |
| Nedves év | 14,7 | 14,7 | 29,4 | 17,7 | 32,4 | 20,6 | 0,00 | 8,8 | 8,8 |
| Vízellátottsági kategóriák | | | | | | | | | |
| <330 mm | | 331-375 mm | | 376-420 mm | | 421-500 mm | | >500 mm | |
| száraz | | kevés | | átlagos | | kedvező | | sok | |
| A kukorica tenyészideje alatti csapadékviszonyok (%) | | | | | | | | | |
| Száraz év | 79,4 | 73,5 | 70,6 | 64,7 | 79,4 | 85,3 | 76,5 | 76,5 | 64,7 |
| Átlagos év | 17,6 | 17,6 | 26,4 | 35,3 | 14,7 | 8,8 | 23,5 | 20,6 | 23,5 |
| Nedves év | 3,0 | 8,9 | 3,0 | 0,00 | 5,9 | 5,9 | 0,00 | 2,9 | 11,8 |
| Vízellátottsági kategóriák | | | | | | | | | |
| <250 mm | | 251-350 mm | | 351-425 mm | | 426-500 mm | | >500 mm | |
| száraz | | kevés | | átlagos | | kedvező | | sok | |
| Az őszi búza kritikus időszakának (május 1-31.) csapadékviszonyai (%) | | | | | | | | | |
| Száraz év | 35,3 | 42,1 | 17,6 | 29,9 | 35,3 | 47,1 | 43,8 | 35,3 | 23,5 |
| Átlagos év | 23,5 | 23,5 | 29,4 | 35,3 | 23,5 | 23,5 | 37,5 | 35,3 | 35,3 |
| Nedves év | 41,2 | 35,3 | 53,0 | 41,2 | 41,2 | 29,4 | 18,7 | 29,4 | 41,2 |
| Vízellátottsági kategóriák | | | | | | | | | |
| <40 mm | | 40-65 mm | | 65-100 mm | | >100 mm | | | |
| száraz | | kevés | | kedvező | | sok | | | |
| A kukorica kritikus időszakának (június 1-július 31.) csapadékviszonyai (%) | | | | | | | | | |
| Száraz év | 25,0 | 25,0 | 18,7 | 0,00 | 18,8 | 37,5 | 11,8 | 18,8 | 6,3 |
| Átlagos év | 56,3 | 50,0 | 62,5 | 81,2 | 68,8 | 37,5 | 47,1 | 50,0 | 31,3 |
| Nedves év | 18,7 | 25,0 | 12,5 | 18,8 | 12,4 | 25,0 | 41,1 | 31,2 | 62,4 |
| Vízellátottsági kategóriák | | | | | | | | | |
| <90 mm | | 90-165 mm | | 165-210 mm | | >210 mm | | | |
| száraz | | kevés | | kedvező | | sok | | | |

A száraz évek csapadékát a kevés csapadékkal, az átlagos csapadékot a kedvező mennyiségű csapadékkal összevonva szerepeltetjük, a nedves évek a sok csapadékkal jellemezhető évek.

Az agrometeorológiai évek (október 1 – szeptember 30) jellemzői: száraz évek főleg az Alföldön ill. a keleti országrészeken: KA, HB, KO, PU; a Dunai Alföld, Mezőföld térségében NH és a Kisalföldön MO térségében fordulnak elő. Átlagos, ill. kielégítő vízellátás változó nagyságokat mutat. Kedvező, esetenként nedves, csapadékos évjáratok a Dunántúlon gyakoribbak.

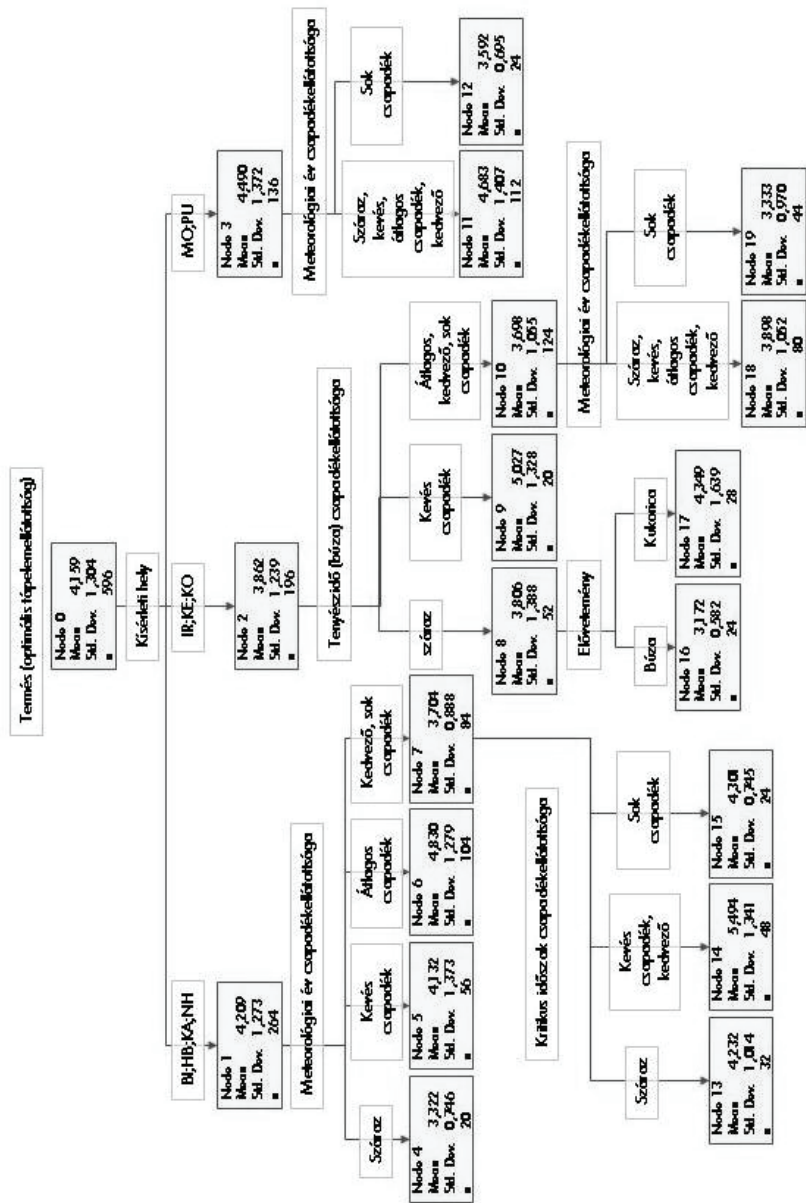
Az őszi búza tenyészidejére (október 1 – június 30.): jellemző vízellátottság: száraz évek az Alföldön uralkodnak jelentős mértékben. Nedves, csapadékos évjáratok a búzánál ritkán fordultak elő.

A kukorica tenyészidejére (május 1 – szeptember 30.) jellemző vízellátottság: száraz évek dominálnak mind a 9 kísérleti helyen, legnagyobb mértékben KA területén, kisebb mértékben KE és PU talajain. Nedves időszak a kukorica tenyészideje alatt gyakorlatilag nem jellemző. A talajban télen és tavasszal tárolt nedvességet a kukorica mélyreható gyökereivel viszont nagyon jól tudja hasznosítani.

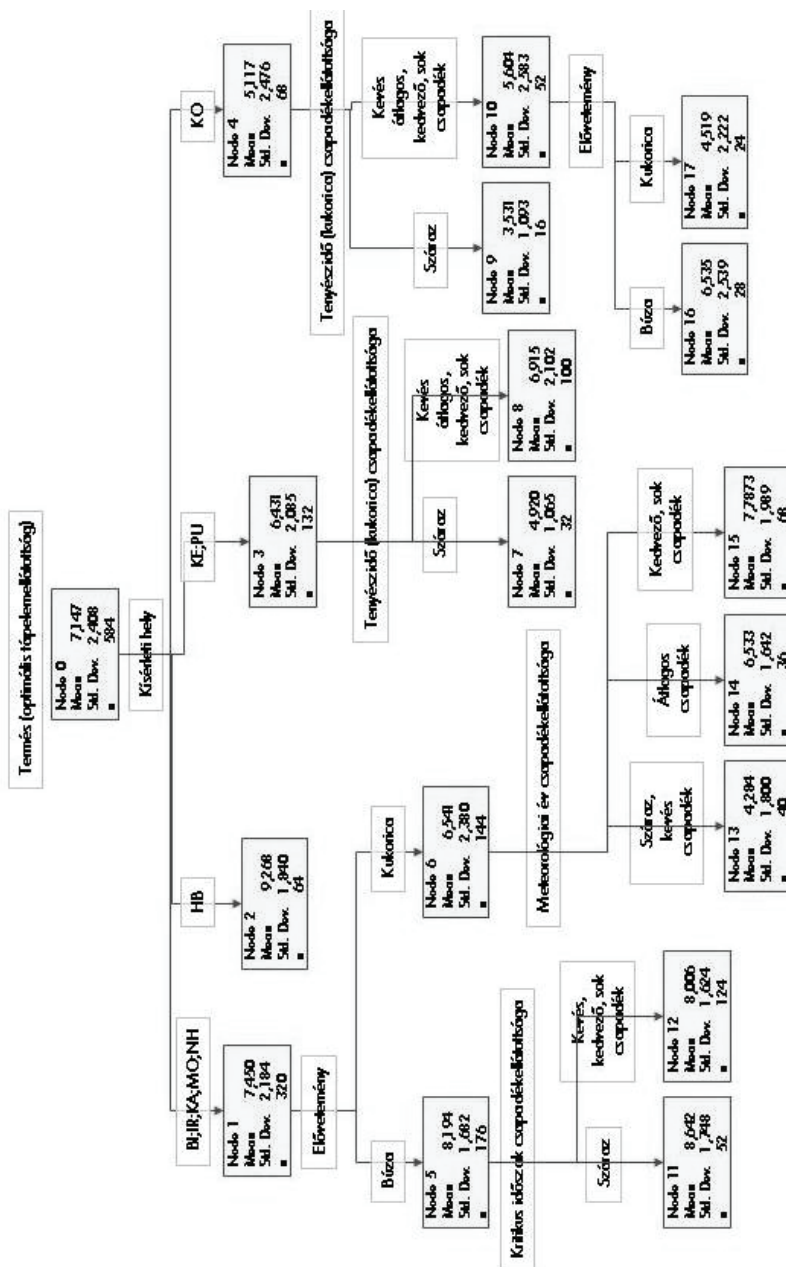
A kritikus időszakok (búza: május 1 – 30.; kukorica: június 1 – július 31.) vízellátása a búza és a kukorica termésének alakulását nagymértékben befolyásolta (ld. 1-2. ábra BI,HB,KA,NH búzaterméseinél és a BI,IR,KA,MO,NH kukoricaterméseinél). A tartamkísérletek 34-éves átlagértékei a növények kritikus időszakaira kiegyensúlyozottabb, vagyis kedvezőbb vízellátottságot mutatnak, összehasonlítva a tenyészidőszakokkal.

Az elővetemény hatás vizsgálati eredmények: a statisztikai vizsgálatok alapján általában a kukoricának kedvezőbb előveteménye volt a búza, míg a búzánál (egy szélsőséges eset kivételével) nem mutattunk ki igazolható elővetemény hatást.

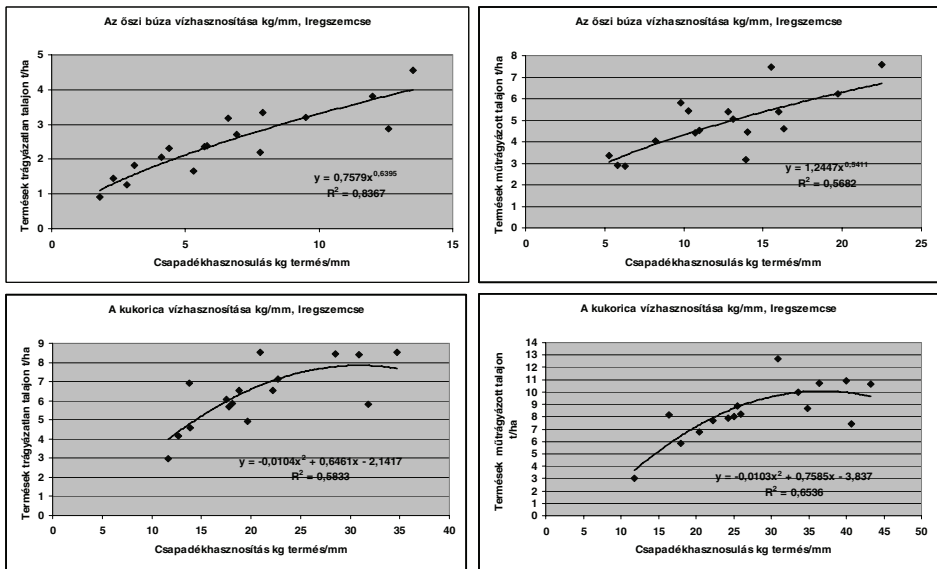
A tenyészidő csapadékának (mm) hasznosulása a búza és kukorica termései által kifejezett produkciós válaszok alapján az IR, KE,KO,PU kísérleti helyeken volt a leghatározottabban kimutatható ($R^2=0,34-0,83$) (3-6. ábrák). A klasszifikációs fa módszerrel kapott eredmények szintén a tenyészidő csapadékelátottságának elsődleges hatását emelik ki ezeken a kísérleti helyeken (1-2. ábra).



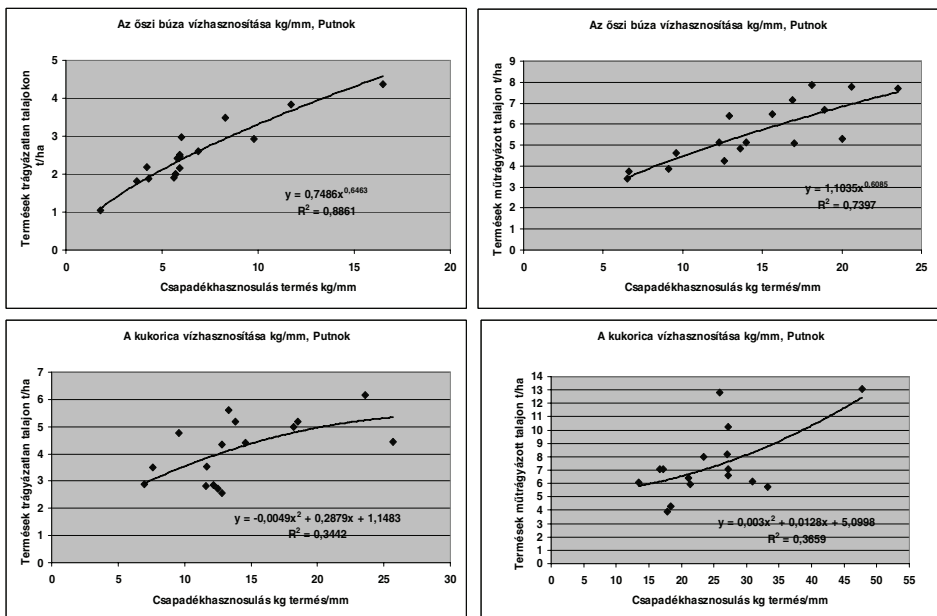
1. ábra. A búzatermések kapcsolata kísérleti helyenként a csapadékelátottsággal és az előveteménnyel (klasszifikációs-fa)



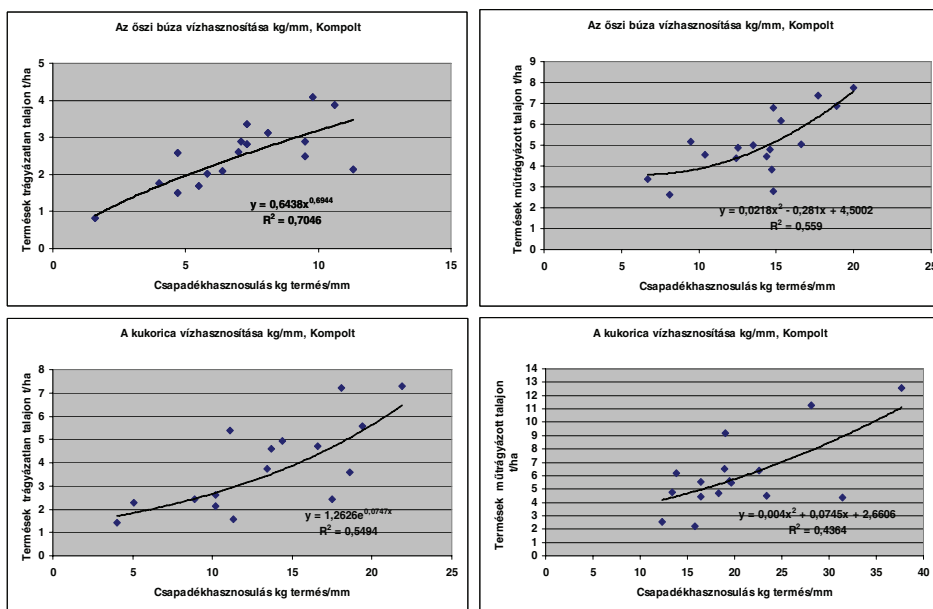
2. ábra. A kukoricatermések kapcsolata kísérleti helyenként a csapadékelátottsággal és az előveteménnyel (klasszifikációs-fa)



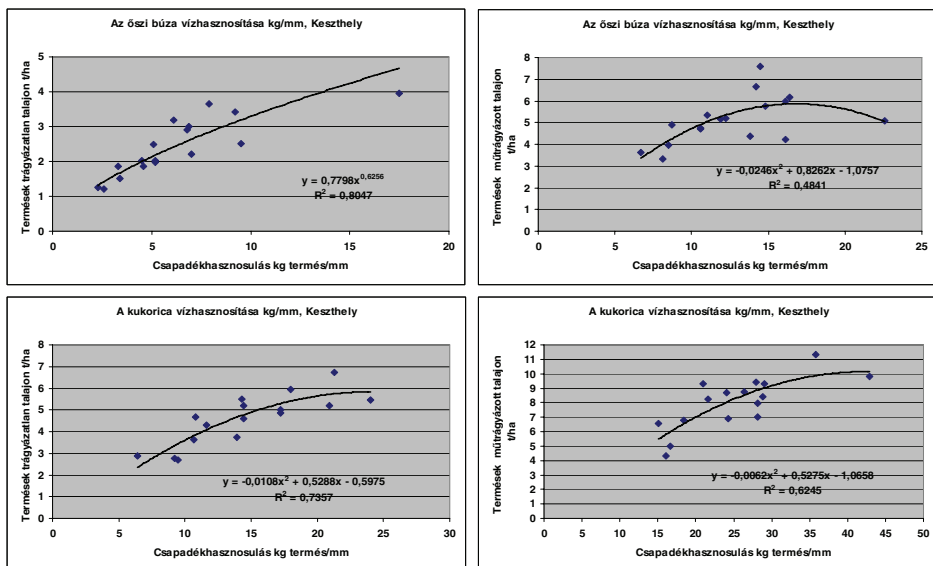
3. ábra. A növények produkciós válasza a tenyésztő csapadékára (kg termés/mm), az OMTK 17B forgó kísérleteiben 1968-2001 években (Iregszemce)



4. ábra. A növények produkciós válasza a tenyésztő csapadékára (kg termés/mm), az OMTK 17B forgó kísérleteiben 1968-2001 években (Putnok, Kompolt)



5. ábra. A növények produkciós válasza a tenyészidő csapadékára (kg termés/mm), az OMTK 17B forgó kísérleteiben 1968-2001 években (Putnok, Kompolt)



6. ábra. A növények produkciós válasza a tenyészidő csapadékára (kg termés/mm), az OMTK 17B forgó kísérleteiben 1968-2001 években (Keszthely)

Következtetések

A bemutatott OMTK szántóföldi műtrágyázási tartamkísérleti eredmények elsősorban a csapadékviszonyok 34-éves változásainak, a búza és a kukorica terméseivel összefüggő hatásvizsgálatoknak ismertetését célozták. Vizsgálva a csapadékellátottságon belül az évenkénti (agrometeorológiai), tenyészidő alatti és a kritikus időszakokra jutó vízellátottságot, megállapítható volt, hogy a tenyészidőszakok és a kritikus időszakok alatti csapadékok mennyiségének és eloszlásának jelentős szerepe volt a vizsgált növények termésére. A szárazság (az évi 400 mm alatti csapadékmennyiségek) jelentős termés kiesést okoztak. Az átlag alatti, de a szárazság értékeit meghaladó csapadékmennyiségek is sok esetben mentő értékűek voltak. Legkedvezőbb hatást tapasztaltunk az átlagcsapadék körüli mennyiségeknél (500-600 mm/év). Eredményeink VARGA-HASZONITS és munkatársainak (2000-2003-2004) megállapításaival azonosak.. Természetesen nagyon kedvező hatásúak voltak a termések mennyiségére az évi átlagot kissé meghaladó (600-700 mm) csapadékmennyiségek is, de viszont kedvezőtlennek mutatkoztak a nedves időszakok, amikor az évenkénti átlagok 700 mm felettiak voltak. A leírt következtetések, természetesen az OMTK kísérleti hálózat minden egyes eltérő agroökológiai körzetében más variációkban megjelenő vízellátottsági körülménynél kiegészítéssel bővíthetők. A táblázatos és a grafikonokon bemutatott eredményeink, az összefüggés vizsgálataink azonban lehetőségeket biztosítanak az érdeklődő számára: a Nagyalföldi, Kisalföldi a Dunántúli és Északkeleti földrajzi tájak csapadékviszonyainak tanulmányozására. Az eredményeink ismertetésénél kitértünk az elővetemény-hatás és a terméseredmények kapcsolatára is. A kukoricának legjobb előveteménye egyértelműen a búza volt, ami szerintünk a búza vízellátásából megmaradó, a talajban tárolt és a kukorica által hasznosítható vízkészlet-többlet következményére utal. A tenyészidő csapadékának hasznosítása a búza és a kukorica produkciós válasza alapján (kg termés/mm) a trágyázatlan és a műtrágyázott talajokon (3-6. ábrákon) ráirányítja a figyelmet a két főnövényünk közötti különbségekre. Levonhatjuk azt a következtetést, hogy a kukorica azonos vízellátottsági körülményeknél, a búza termésmennyiségét jelentős mértékben meghaladó produkcióval biztosítja, amit a műtrágyázás hatására tovább növelni képes.

Köszönetnyilvánítás

A kutatásokat az OTKA (62436 és 048302) és az Oktatási Minisztérium (NKFP6-00079/2005) támogatta.

Irodalomjegyzék

- KEMENESY, E., (1972): Földművelés talajerő-gazdálkodás. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 427.
- LÁNG, I., CSETE, L., HARNOS, ZS., (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. p. 265.
- SZÁSZ, G. & TÓKEI L., (1997): Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 722.
- VARGA-HASZONITS, Z., VARGA, Z., LANTOS, ZS., VÁMOS, O., SCHMIDT, R., (2000): Magyarország éghajlati erőforrásainak agroklimatológiai elemzése. Mosonmagyaróvár, Lóripriint. p. 223.
- VARGA-HASZONITS, Z., (2003): Az éghajlatváltozás mezőgazdasági hatásának elemzése, éghajlati scénáriók. "AGRO-21" Füzetek, 31. 9-28.
- VARGA-HASZONITS, Z., VARGA, Z., LANTOS, ZS., (2004): Az éghajlati változékonyság és az extrém jelenségek agroklimatológiai elemzése. Mosonmagyaróvár.