

## Tápanyag-gazdálkodás a növények relatív klorofilltartalmának figyelembe vételével

**Duzs László<sup>1</sup>, Ragán Péter<sup>1</sup>, Nagy János<sup>1</sup>, Kith Károly<sup>1</sup>, Adrienn Széles<sup>1</sup>,  
Simkó Attila<sup>2</sup>, Rátonyi Tamás<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, MÉK, Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, MÉK, Növénytudományi Intézet,

Mezőgazdasági Növénytan, Növényélettani és Biotechnológiai Tanszék

**Absztrakt** – A kutatás célja a kukorica tápanyag-utánpótlásának vizsgálata a növény relatív klorofilltartalmának (SPAD érték) meghatározásával. A vizsgálatokat 2019-ben a Minolta SPAD-502-es eszközzel végeztük 5 mérési időpontban nem öntözött körülmények között 60,000/ha tőszám mellett. A mérések a kukorica 4 leveles, a 8 leveles, a 10 leveles állapotában, valamint az 50%-os nővirágzás és a szemtelítődés fázisaiban történtek.

A kutatás során igazoltuk a SPAD értékek szignifikáns változását a különböző műtrágya kezelésekre hatására. A műtrágya dózisok növelésével nőtt a mért SPAD értékek nagysága. A növény fejlődésével a szemtelítődés időszakáig statisztikailag igazolhatóan nőtt a mérhető kukorica relatív klorofill tartalma kontroll és 80kg/ha műtrágya dózisok mellett. Továbbá bizonyítottuk, hogy a mérési időpont hatással volt a növény relatív klorofill tartalmára.

**Kulcsszavak:** SPAD érték, relatív klorofill tartalom, kukorica, tápanyag utánpótlás

### 1. Bevezetés

A 21. század mezőgazdasága már nem csupán a növényi produkciót veszi figyelembe, hanem előtérbe került az adott termesztési rendszer agroökonómiai fenntarthatósága is. A tápanyag utánpótlás egyik legfontosabb eleme a nitrogén. Megfelelő utánpótlása kulcs faktora az optimális termésmennyiség eléréséhez (Wasaya et al, 2017). Esszenciális tápelem, amelynek pótlása elengedhetetlen a hatékony szántóföldi növénytermesztéshez (Wienhold et al., 1995).

Sowiński és Głab (2018) alkalmasnak találták a Minolta SPAD-502 eszközt a növény relatív klorofill tartalmának meghatározására. Ismeretében információt kaphatunk a növény aktuális nitrogén ellátottságáról, ami segíthet meghatározni az optimális műtrágya szükségletet (Tóth et al., 2014). Széles és munkatársai (2011) statisztikailag igazolhatóan nagyobb klorofill tartalmat mértek átlagos nitrogén műtrágya adagok mellett aszályos időszakban, mint kedvező vízellátottságú évben.

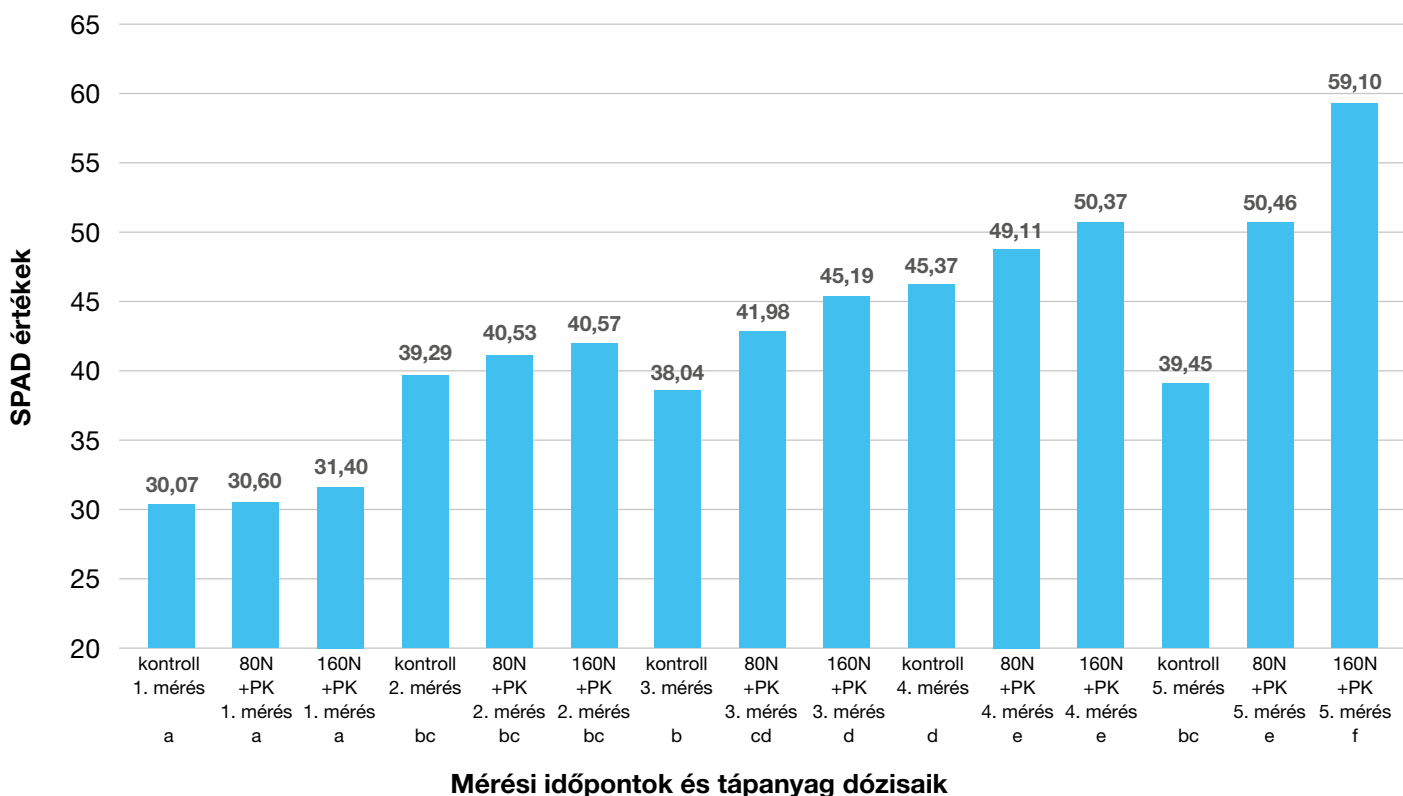
### 2. Anyag és módszer

A vizsgálatokat 2019-ben Minolta SPAD-502-es eszközzel végeztük 5 mérési időpontban nem öntözött körülmények között 60,000/ha tőszám mellett. A mérés parcellánként 10 db növényen, a növény csövel szemközti levelén történt. A vizsgálatokat a Debreceni Egyetem MÉK Látóképi Kísérleti Telepén (47° 33'É, 21° 26'K, 111 m), mérsékelt meleg és száraz termesztési körzetben, mély humuszos réteggű közepkötött alföldi mészeledékes csernozjom talajon végeztük. A SPAD méréseket a Debreceni Egyetem Földhasznosítási Műszaki és Területfejlesztési Intézet komplex talajművelési kísérletében végeztük. A komplex tartamkísérlet kétszeresen osztott parcellás elrendezésű, a főparcellákon a talajművelési és az öntözési változatok szerepelnek ismétlés nélkül.

Az osztó parcellákon a műtrágya dózisok és a hibridek szerepelnek, az osztó-osztó parcellákon pedig a 60 és 80 ezer tő/ha tőszámkezelések. A kísérlet tápanyag utánpótlási kezelése: műtrágyázás nélküli (kontroll) kezelés; 80 kg/ha N+PK és 160 kg/ha N+PK kezelés. A nitrogén dózisok alap-, és fejtrágyaként megosztva kerültek kijuttatásra.

### 3. Eredmények

Kísérletünkben a vizsgált kontroll parcellákon 38,44; az első trágyalépcsőn 42,54; a második trágyalépcsőn pedig átlagosan 45,33 SPAD érték volt mérhető a vizsgált körülmények között kukorica növényen. Igazoltuk, hogy a kijuttatott nitrogén hatóanyag növelésével öntözetlen körülmények mellett nőtt a mért SPAD érték. V4 és V6 fenológiai fázisban a vizsgált körülmények mellett a műtrágyázás statisztikailag igazolhatóan nem befolyásolta a kukorica relatív klorofill tartalmát. Megfigyelhető, hogy a növény fejlődésével a növény mért relatív klorofill tartalma is növekedett. A V4 és a V6 fenológiai fázisokban 30,7 és 40,57 közötti SPAD értékek voltak mérhetőek. A 3. mérési időpontban (V10) szignifikáns különbség volt tapasztalható –a SPAD értékek tekintetében– a vizsgált tápanyagszinteken. A 160 kg/ha N+PK mellett mértük a legnagyobb SPAD értékeket. Az 50%-os nővirágzáskor mért adatok továbbra is mutatják a korábban megfigyelhető tendenciát, mely szerint a kijuttatott N hatóanyag növelésével nő a kukorica relatív klorofill tartalma. Szemtelítődés időszakában (R2) a kontroll és a 80 kg/ha trágyalépcsőben mért SPAD értékekben csökkenés volt tapasztalható a korábbi mérési időpontokhoz képest. A 160 kg/ha N+PK műtrágyadózist kapott parcellákon az utolsó mérési időpontban mértük a legmagasabb SPAD értékeket. Tovább maradt vitális az állomány, elhúzódott fejlődés volt tapasztalható. (1. ábra)



1. ábra: A SPAD értékek változása a tápanyag-utánpótlás és a kukorica fenológiai fázisainak függvényében

Eredményeink alapján a SPAD értéket alkalmasnak találtuk a kukorica állomány tápanyagreakciójának detektálására, a tápanyag-reakció dinamikájának meghatározására. Alátámasztottuk, hogy nem öntözött körülmények között az emelt dózisú műtrágyakezelésben a SPAD érték csupán az 50%-os nővirágzás és a szemtelítődés időszakában mutatott statisztikailag igazolható különbséget a kisebb dózisú műtrágyával szemben. Bebizonyítottuk, hogy a műtrágyadózisok növelésével nőtt a mért SPAD értékek nagysága. Továbbá igazoltuk, hogy a növény fejlődésével párhuzamosan a szemtelítődés időszakáig statisztikailag igazolhatóan nőtt a kukorica relatív klorofill tartalma.

Eredményeink felhasználhatóak az adott termesztési környezethez igazodó helyes tápanyagdózis meghatározásához, így a környezeti terhelés minimalizálásához. Különböző mérési időpontokban végzett SPAD méréseim alapján megállapítottuk, hogy helyspecifikusan jól elkülöníthető a vegetáció időbeni változása. Eredményeink alapján számos kutatót igazolva (Ványiné, 2008; Berzsényi és Lap, 2001) a Minolta SPAD-502 által mért relatív klorofill tartalmat alkalmasnak találtuk a környezetbarát tápanyag-utánpótlás dózisainak meghatározására. Gyakorlati szempontból a SPAD-502 kevésbé használható vegetációtérképezésre, annak időbeli hatékonysága miatt, azonban segítheti a precíziós növénytermesztés egyik legfontosabb pillérét, a térbeli változatosság térképezését.

## **Köszönetnyilvánítás**

A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Innovációs és Technológiai Minisztérium által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program NKFIH-1150-6/2019 számon támogatta, a Debreceni Egyetem 4. tématerületi programja keretében, valamint az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt. A kutatást a GINOP-2.2.1-15-2016-00001 azonosító számú „Üzemmérettől független komplex precíziós szaktanácsadási rendszer kialakítása” projekt támogatta.

## **Irodalomjegyzék**

Berzsényi Z., Lap D. Q.: 2001. *A kukorica N ellátottságának monitoringja SPAD-502 típusú klorofill mérővel. Martonvásár 1: 7.*

Sowiński J., Głąb L.(2018): *The effect of nitrogen fertilization management on yield and nitrate contents in sorghum biomass and bagasse*

Széles A. V., Megyes A., Nagy J. (2011): *Effect of N fertilisation on the chlorophyll content and grain yield of maize in different crop years. Növénytermelés. 2011. 60. Supplement, 161-164. 6 ref. 10th Alps-Adria Scientific Workshop.*

Tóth Z., Sárdi K., Horváth E. D. (2014): *Evaluation of the relationship between SPAD chlorophyll values and leaf nitrogen contents of maize. Proceedings of the 13th ESA Congress. 25-29th august 2014. Debrecen, Hungary, 167-168*

Ványiné Széles A. (2008): *SPAD-érték és a kukorica (Zea mays L.) termésmennyisége közötti összefüggés elemzése különböző tápanyag és vízellátottsági szinten. Doktori (PhD) értekezés*

Wasaya A., Muhammad T., Hakoomat A. Mubshar H., Tauqeer A.Y., Ijaz M., Sher A., Sattar A. (2017): *Influence of varying tillage systems and nitrogen application on crop allometry, chlorophyll contents, biomass production and net returns of maize (Zea mays L.)*

Wienhold BJ, Trooien TP, Reichman GA (1995)