

A VETÉSVÁLTÁS ÉS TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA SPAD ÉRTÉKEIRE CSERNOZJOM TALAJON TARTAMKÍSÉRLETBEN.

Szilágyi Gergely

Hankóczy Jenő Növénytermesztési, Kertészeti és Élelmiszertudományok Doktori Iskola

Növénytudományi Intézet

peszere@gmail.com

Kulcsszavak: őszi búza, vetésváltás, trágyázás, genotípus, SPAD
Keywords: winter wheat, crop rotation, fertilization, genotype, SPAD

ÖSSZEFOGLALÁS

A szabadföldi szántóföldi kísérleteinket a Debreceni Egyetem AGTC KIT Látóképi Kísérleti Telepén végeztük a 2012/2013 tenyészév során, csernozjom talajon tartamkísérletben. Két különböző elővetemény (csemegekukorica, napraforgó) hatását vizsgáltuk eltérő genotípusú búza fajták SPAD értékeinek alakulására kontroll, $N_{60}+PK$ és $N_{120}+PK$ trágyakezelésekben. Kutatási eredményeink alapján az előveteménynek, trágyázásnak, illetve a fajtaválasztásnak befolyásoló hatása van a SPAD értékek alakulására. Adataink szerint, csemegekukorica elővetemény után nagyobb SPAD értékeket mértünk. A szórás értékei a vizsgált fajtáknál kisebb intervallumban voltak. Napraforgó elővetemény esetén kisebb átlagokat mértünk, nagyobb szórás intervallum mellett. Csemegekukorica elővetemény után a fajták közötti különbségek jóval markánsabbak jelentkeztek mint a kedvezőtlen napraforgó elővetemény után. A maximális SPAD értékeket a tejesérésben mértünk az $N_{120}+PK$ trágyakezelésben.

SUMMARY

We have carried out our outdoor field experiments at the Látóképi Experimental Farm of the CAAES of the University of Debrecen in the cropyear of 2012/2013 on chernozem soil in a long-term experiment. We have studied the effects of two different preceding crops (sweet corn, sunflower) on the development of the SPAD values of wheat varieties of different genotypes in the cases of control, $N_{60}+PK$ and $N_{120}+PK$ fertilizer treatments. According to our research results, we have concluded that the preceding crop, the fertilizer application and the variety selection influenced the SPAD values. According to our data, we have measured higher SPAD values after sweet corn preceding crop, the standard deviations were in a smaller range in the case of the studied varieties. After sunflower preceding crop, smaller averages were experienced with wider standard deviation range. In the case of favourable preceding crop, the differences between the varieties are more pronounced than in the case of unfavourable preceding crop. The maximal SPAD values were measured in milky ripening in the case of $N_{120}+PK$ fertilizer treatment.

BEVEZETÉS

Az őszi búza termesztését elsősorban a vetésváltás és a tápanyagvisszajuttatás befolyásolja. TÓTHNÉ és LŐKÖS (2013) szerint Magyarország búzatermő területének megközelítően 22%-a igen érzékeny (Nógrád, Jász-Nagykun-Szolnok, Heves, Pest megye és Budapest), 54%-a átlagosan érzékeny (az ország keleti és Dunántúl keleti része), és közel 24%-a (az ország nyugati része - Nyugat Dunántúl) viszonylag stabilnak tekinthető a klimatikus hatásokkal szemben. PEPÓ (2005) szerint az őszi búza tulajdonságokat a genetikai kölcsönhatások interakciója a környezettel befolyásolja. BERZSENYI et al. (2000) szerint a kukorica és búza termésmennyisége monokultúrában minden esetben kisebb, mint a vetésváltásban mért terméseredmények. JOLÁNKAI et al. (2013) szerint, az őszi búza monokultúrás termesztés negatív hatása a hatodik évtől mérhetőek. WOOD et al. (1993) szerint a Minolta SPAD egy kézi mérőműszer amely a fény (650 nm) elnyelését méri a levél felületén, ami egy roncsolás mentes becslés a növény klorofil és nitrogén tartalmáról. SHANGGUAN et al. (2000) szerint a nitrogén és víz stressz hatással van különböző módon befolyásolja a fotoszintetikus aktivitást. HOEL (2008) szerint a SPAD értékek függnek a vizsgált őszi búza genotípus fajtáktól. LEPIARCZYK et al. (2005) szerint a SPAD és LAI értékek magasan korrelálnak a terméssel. MILLER et al. (1999) szerint, ha a SPAD értékek 40 felettek, akkor a levél nitrogén tartalma meghaladja a 3,5 %-ot, és a szem fehérje tartalma 13 %. MATSUNAKA et al. (1997) szerint a szem fehérje koncentráció korrelált a SPAD értékekkel a virágzás fenofázisáig. BELLIDO et al. (2004) szerint a SPAD értékekből a virágzás fenofázisában jól becsülhető a szem nitrogén tartalma éréskor. REEVES et al. (1993) szerint a SPAD értékekből őszi búza esetében a GS-30 fenofázisban becsülhető a várható terméseredmény. Ennek ellentmond VIDAL et al. (1999), aki nem talált kapcsolatot a termés és szármegnyúlás fenofázis között. DENUIT et al. (2002) szerint zászlós levél megjelenésekor mért SPAD értékeket meghatározza a tápanyagkijuttatás, amely a termés nagyságára pozitívan hat. SZABÓ (2013) szerint a régebbi genotípusú, kevésbé korszerű fajták minden évjáratban alacsonyabb termés maximumokat mutattak, és tápanyag-reakciójuk is jelentősen gyengébb volt, addig az újabb, korszerűbb genotípusok még szélsőséges ökológiai feltételek mellett is jobb eredményeket mutattak, valamint az optimális

feltételek biztosítása mellett is kiemelkedő eredményeket értek el. A legjobb fajtának eredményei szerint a Genius bizonyult.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem AGTC KIT Látóképi Kísérleti Telepén beállított tartamkísérletben végeztük mészeledékes csernozjom talajon a 2012/2013 tenyészévben. Négy ismétlésben lettek beállítva az trágyázás valamint az elővetemény parcellái osztott sávos elrendezésben. Vizsgálataink során vizsgáltuk két különböző genotípusú őszi búza fajtát (GK Öthalom, GK Csillag). A kapott eredményeink a 2012/2013 tenyészév év adatait szemléltetik. A kutatásaink során három különböző tápanyagszintet vizsgáltunk, kontroll kezelés mellett a $N=60 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_2O_5=45 \text{ kg ha}^{-1}$ és $K_2O=53 \text{ kg ha}^{-1}$, és a $N=120 \text{ kg ha}^{-1}$, $P_2O_5=90 \text{ kg ha}^{-1}$ és $K_2O=106 \text{ kg ha}^{-1}$ műtrágya dózisokat. A P és K műtrágyaadagokat 100%-ban összkel a N műtrágyaadagokat 50-50%-ban őszi-tavaszi megosztásban juttattuk ki. A különböző tápanyagszinteken kijutatott műtrágya adagokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A kísérletben kijutatott műtrágya dózisok (Debrecen, 2013)

| Tápanyagkezelés (1) | N | P_2O_5 | K_2O |
|---------------------|---------------------|----------|--------|
| | kg ha ⁻¹ | | |
| Kontroll (2) | 0 | 0 | 0 |
| $N_{60}+PK$ | 60 | 45 | 53 |
| $N_{120}+PK$ | 120 | 90 | 106 |

Table 1: Applied fertilizer doses (Debrecen, 2013)

Treatment (1), Control (2)

A 2013. év tenyészidőszakában mért hőmérsékleti és csapadék értékeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A tenyészidőszak fontosabb meteorológiai adatai (Debrecen, 2012/2013)

| | Okt. (4) | Nov. (5) | Dec. (6) | Jan. (7) | Febr. (8) | Márc. (9) | Ápr. (10) | Máj. (11) | Jún. (12) | Összesen/Átlag (13) | Eltérés (14) |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|-----------------|
| Csapadék (mm) 2013 (1) | 22,4 | 16,6 | 65,8 | 38,7 | 52,9 | 136,3 | 48,0 | 68,7 | 30,8 | 480,2 | 79,3 |
| 30 éves átlag (3) | 30,8 | 45,2 | 43,5 | 37,0 | 30,2 | 33,5 | 42,4 | 58,8 | 79,5 | 400,9 | - |
| Hőmérséklet (°C) 2013 (2) | 11,1 | 7,2 | -1,2 | -1,0 | 2,3 | 2,9 | 12,0 | 16,6 | 19,6 | 7,72 | 0,79 |
| 30 éves átlag (3) | 10,3 | 4,5 | -0,2 | -2,6 | 0,2 | 5,0 | 10,7 | 15,8 | 18,7 | 6,94 | - |

Table 2: Main meteorological data of vegetation period (Debrecen, 2012/2013)

Percipitation (1), Temperature (2), 30 year's average (3), October (4), November (5), December (6), January (7), February (8), March (9), April (10), May (11), June (12), Total/Average (13), Difference (14)

A tenyészévben mért adatok alapján a 2012/2013. évet kedvező évjáratnak tekinthetjük, mert megfelelő mennyiségű csapadék állt rendelkezésre. A 30 éves átlaghoz képest + 79,3 mm-rel több csapadék hullott. A csapadék eloszlása kiegyenlített volt októbertől a tenyészidőszak végéig. A tenyészidőszak során decemberben, márciusban és májusban jelentős csapadék (65,8 - 136,3 - 68,7 mm) hullott. Március hónapban jóval hűvösebb volt a (2,9 °C) 30 éves átlaghoz képest (5,0 °C). A búza SPAD értékeit a Minolta SPAD 502 kéziműszerrel

határoztuk meg. A vizsgált tenyészév során öt alkalommal a BBCH skála alapján, fenológiai fejlettség szerint szárbainduláskor (2013.04.24.) 2-3 nóduszos állapotban (2013.05.09), virágzáskor (2013.05.29.), tejes- (2013.06.10), valamint viaszérés (2013.06.29) állapotában mértük a SPAD értékeket. A kapott adatokat Microsoft Excel segítségével dolgoztuk fel. Vizsgálataink során regresszió analízist végeztünk.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Vizsgálataink során két különböző genotípusú őszi búza fajtát vizsgáltunk (GK Őthalom, GK Csillag) csemegekukorica- és napraforgó elővetemény után. A SPAD értékek alakulását a 3. és 4. táblázat szemlélteti. Eredményeink szerint, az eltérő fenofázisokban mért SPAD értékek különböztek, amelyet az elővetemény, genotípus, és a trágyakezelés mértéke befolyásolt. Adataink szerint a maximális SPAD értékeket a tejesérés során tapasztaltunk csemegekukorica- és napraforgó előveteményben egyaránt, trágyakezeléstől függetlenül. A legkisebb SPAD értékeket fajtától függetlenül a kontroll kezelésben mértünk (3.- 4. ábra).

A vizsgált genotípusok közül a GK Őthalom fajtánál esetében mértünk kisebb SPAD értékeket napraforgó és csemegekukorica elővetemény vizsgálata során. Ez igazolja LEPIARCZYK et al. (2005) kutatási megállapításait. Vizsgálataink szerint a tápanyagkijuttatás hatására a SPAD értékek markánsan növekedtek.

3. táblázat: SPAD értékek alakulása csemegekukorica elővetemény után (Debrecen, 2013)

| Fajták (1) | GK Őthalom | | | GK Csillag | | |
|--------------------|------------------------|--------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| | Mérések időpontjai (2) | Kontroll (3) | N ₆₀ +PK | N ₁₂₀ +PK | Kontroll (3) | N ₆₀ +PK |
| 2013.04.24 | 23,2 | 29,0 | 34,6 | 29,6 | 34,0 | 37,1 |
| 2013.05.09 | 23,5 | 32,8 | 41,8 | 25,5 | 42,3 | 49,1 |
| 2013.05.29 | 22,4 | 39,4 | 44,9 | 24,3 | 46,1 | 49,7 |
| 2013.06.10 | 28,6 | 39,9 | 43,4 | 31,1 | 44,3 | 48,8 |
| 2013.06.29 | 16,7 | 24,3 | 33,7 | 24,2 | 27,5 | 39,3 |
| Átlag (4): | 22,9 | 33,1 | 39,7 | 26,9 | 38,8 | 44,8 |
| Szórás (5): | 4,2 | 6,7 | 5,2 | 3,2 | 7,8 | 6,1 |

Table 3.: The effect of SPAD values after sweet maize forecrop (Debrecen, 2013)

Varieties (1), Time of measurement (2), Control (3), Average (4), CV (5)

Adataink szerint a maximális SPAD értékeket az N₁₂₀+PK trágyakezelésben mértük, ami megegyezik HOEL (2008) kutatási eredményeivel. Vizsgálataink szerint a csemegekukorica elővetemény után a vizsgált fenofázisokban mértünk nagyobb SPAD értékeket. A szórás eredmények alapján csemegekukoricát követően mért SPAD értékek jóval kisebb intervallumban mozogtak (3,2-7,8) mint napraforgó elővetemény követően (5,3-10,6). Ez azt jelenti, hogy csemegekukorica elővetemény után az őszi búza SPAD értékei stabilabbak, mint napraforgó elővetemény után.

4. táblázat: SPAD értékek alakulása napraforgó elővetemény után (Debrecen, 2013)

| Fajták (1) | GK Őthalom | | | GK Csillag | | |
|--------------------|------------------------|--------------|---------------------|----------------------|--------------|---------------------|
| | Mérések időpontjai (2) | Kontroll (3) | N ₆₀ +PK | N ₁₂₀ +PK | Kontroll (3) | N ₆₀ +PK |
| 2013.04.24 | 25,1 | 28,9 | 33,5 | 28,4 | 34,0 | 41,2 |
| 2013.05.09 | 22,5 | 36,1 | 42,1 | 24,7 | 40,0 | 49,4 |
| 2013.05.29 | 22,2 | 39,2 | 45,2 | 26,1 | 37,5 | 48,5 |
| 2013.06.10 | 27,9 | 41,7 | 47,0 | 32,0 | 43,5 | 49,1 |
| 2013.06.29 | 13,7 | 15,5 | 26,7 | 13,5 | 22,3 | 37,9 |
| Átlag (4): | 22,3 | 32,3 | 38,9 | 24,9 | 35,5 | 45,2 |
| Szórás (5): | 5,3 | 10,6 | 8,6 | 7,0 | 8,1 | 5,3 |

Table 4.: The effect of SPAD values after sunflower forecrop (Debrecen, 2013)

Varieties (1), Time of measurement (2), Control (3), Average (4), CV (5)

Az 1. ábra szemlélteti a 3. táblázat fajtáinak átlagát a vizsgált tápanyagkezelésekben. A különböző genotípusú fajták SPAD értékeinek pozitív/negatív eltérést szemlélteti a fajták közötti téglalap. Csemegekukorica elővetemény követően a fajták között nagyobb eltéréseket tapasztaltunk. A fajták közötti

különbségek trágyakezelés hatására erősebben megnyilvánultak. Az R^2 értékek (0,9651-0,9849) között változtak, amit szoros illeszkedésnek tekintünk.

1. ábra: SPAD értékek stabilitása csemegekukorica elővetemény után (Debrecen, 2013)

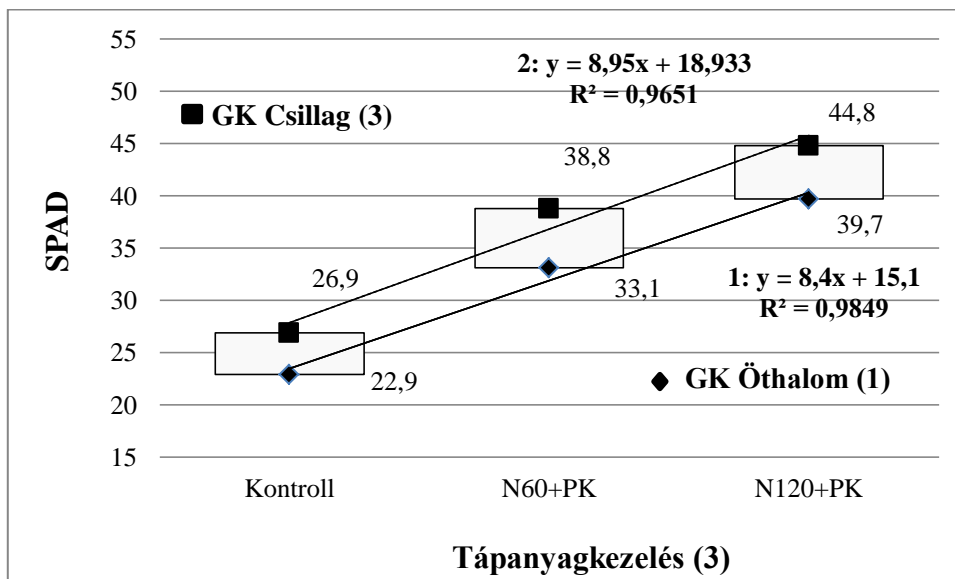


Figure 1.: The SPAD values stability after sweet maize forecrop (Debrecen, 2013)

GK Öthalom (1), GK Csillag (2), Treatment (3)

Az 2. ábra bemutatja a fajták átlagát (4. táblázat) a vizsgált tápanyagkezelésekben, napraforgó elővetemény után. Eredményeink szerint kontroll és $N_{60}+PK$ trágyakezelésben a fajták közötti különbségek kisebbek, mint csemegekukorica elővetemény esetén.

Adataink szerint ez azt jelenti, hogy napraforgó elővetemény kedvezőtlenebb feltételeket biztosít, ezért a fajták közötti genotípusos különbségek kisebb mértékben jelentkeznek kisebb dózisú trágyakezelésben. Megállapításaink szerint a GK Csillag genotípusnál mért SPAD érték (44,8) volt a legnagyobb az emelet dózisú $N_{120}+PK$ dózis mellett.

2. ábra: SPAD értékek stabilitása napraforgó elővetemény után (Debrecen, 2013)

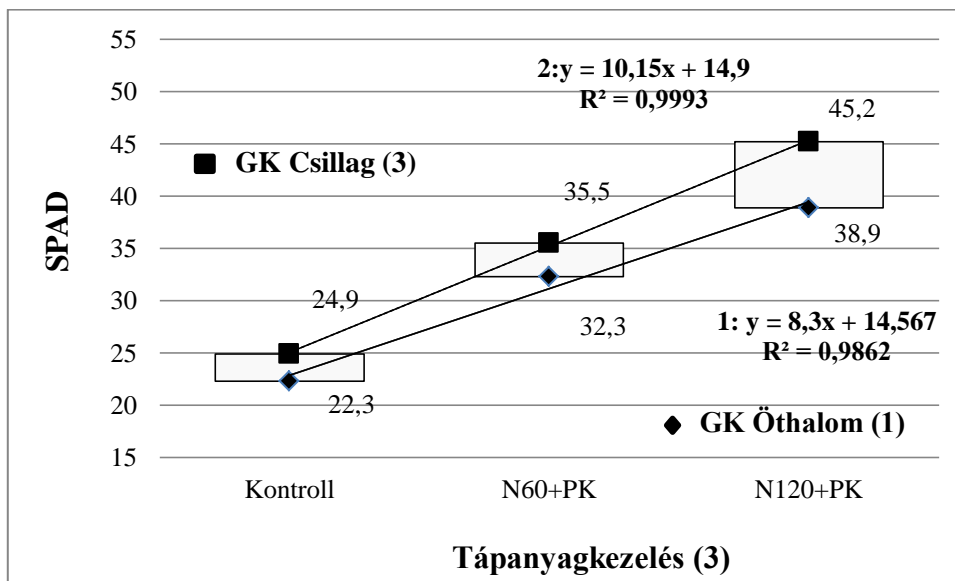


Figure 2.: The SPAD values stability after sunflower forecrop (Debrecen, 2013)

GK Öthalom (1), GK Csillag (2), Treatment (3)

Következtetések

A kutatási eredményeink alapján megállapítottuk, hogy az előveteménynek befolyásoló hatása van az őszi búza SPAD értékeinek alakulására, amelyet a fajta és a trágyakezelés pozitívan tud befolyásolni. Vizsgálataink szerint, csemegekukorica elővetemény követően nagyobb SPAD értékeket mértünk. Kedvezőtlenebb talajfeltételeket maga után hagyó napraforgó elővetemény követően kisebb SPAD értékek tapasztaltunk.

Különböző genotípusú őszi búza fajták közötti különbség kiegyenlítettebb lesz a napraforgó elővetemény kedvezőtlen hatása miatt, kedvező évszám esetében is. A fajták közötti különbségek markánsabban jelentkeztek kedvezőbb csemegekukorica elővetemény után.

IRODALOM

- R.J. LOPEZ-BELLIDO, C.E. SHEPHERD, P.B. BARRACLOUGH (2004): Predicting post-anthesis N requirements of bread wheat with a Minolta SPAD meter, *European Journal of Agronomy* 20. 3. pp. 313–320
- BERZSENYI Z.- GYÖRFFY B.- DANGQUOC L. (2000): Effect of crop rotation and fertilisation on maize and wheat yields and yield stability in a long-term experiment, *European Journal of Agronomy* 13 (2000) 225
- J.P. DENUIT, M. OLIVIER, M.J. GOFFAUX, J.L. HERMAN, J.P. GOFFART, J.P. DESTAIN, M. FRANKINET (2002): Management of nitrogen fertilization of winter wheat and potato crops using the chlorophyll meter for crop nitrogen status assessment. *Agronomie*, 22. pp. 847–853
- B.O. HOEL (1998): Use of a hand-held chlorophyll meter in winter wheat: evaluation of different measuring positions on the leaves *Acta Agric. Scand. B. Soil Plant Sci.*, 48. pp. 222–228
- JOLÁNKAI P. - TÓTH Z. - KISMÁNYOKY T.(2013): Comparing the effect on monoculture in case of maize (*Zea Mays L.*) and winter wheat (*Triticum aestivum L.*) on different levels of plant nutrition and crop protection. *Növénytermelés* 62. pp. 163-166
- A. LEPIARCZYK, B. KULIG, K. STĘPNIK (2005): The influence of simplified soil cultivation and forecrop on the development LAI of selected cultivars of winter wheat in cereal crop rotation. *Fragm. Agron.*, 2. 86. pp. 98–105 (in Polish)
- R.O. MILLER, S. PETTYGROVE, R.F. DENISON, L.F. JACKSON, M. CAHN, R. PLANT, T. KEARNEY (1999): Site-specific relationships between flag leaf nitrogen, SPAD meter values and grain protein in irrigated wheat. *Proceedings of the Fourth International Conference on Precision Agriculture*, St. Paul, Minnesota, USA, 1998, American Society of Agronomy, Madison, USA, pp. 113–122
- T. MATSUNAKA, Y. WATANABE, T. MIYAWAKI, N. ICHIKAWA (1997): Prediction of grain protein content in winter wheat through leaf color measurements using a chlorophyll meter *Soil Sci. Plant Nutr.*, 43. pp. 127–134
- D.W. REEVES, P.L. MASK, C.W. WOOD, D.P. Delaney Determination of wheat nitrogen status with hand-held chlorophyll meter: influence of management practices *J. Plant Nutr.*, 16 (1993), pp. 781–796
- Z. SHANGGUAN, M. SHAO, J. DYCKMANS (2000): Effects of nitrogen nutrition and water deficit on net photosynthetic rate and chlorophyll fluorescence in winter wheat *J. Plant Physiol.*, 156. pp. 46–51
- TÓTHNÉ L.K. - IFJ. LÓKÖS L.(2013): A hazai őszi búza termőterületek klímaérzékenységének megye szintű vizsgálata *Növénytermelés* 62.2. pp. 89-109
- I. VIDAL, L. LONGERI, J.M. HÉTIER (1999): Nitrogen uptake and chlorophyll meter measurements in spring wheat. *Nutr. Cycl. Agroecosyst.*, 55. pp. 1–6
- C.W. WOOD, D.W. REEVES, D.G. HIMELRICK (1993): Relationships between chlorophyll meter readings and leaf chlorophyll concentration, N status, and crop yield: a review. *Proceedings of the Agronomy Society of New Zealand*, 23. pp. 1–9