

A precíziós műtrágya kijuttatás műszaki vetületei

**Hagymássy Zoltán, Vántus András, Csatári Nándor, Rátonyi Tamás,
Ragán Péter, Harsányi Endre**

*Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar,
Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézet. 4032 Debrecen Böszörményi út 138.*

Absztrakt – A Debreceni Egyetem, Mezőgazdasági Élelmiszertudományi és Környezettudományi Karán (DE MÉK), a Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézetében, az Agrár-műszaki csoportban a precíziós gazdálkodás keretében, különböző műtrágyák és automata kormányzású traktorok által működtetett műtrágyaszóró gépek vizsgálata történt. A vizsgálatok Debrecen térségében, Tépén szántóföldi körülmények között folytak. Vizsgáltuk a keresztirányú és hosszirányú szórás egyenlőtlenségeket, amelyek után korrigáltuk a gép beállításait. Ellenőriztük az előírt adagmennyiséget és az adagolás egyenlőtlenségét a szántóföldön. Az adagolás egyenlőtlenség a kijuttatás mennyisége és annak időbeli lefolyását elemzi, míg a keresztirányú szórás egyenlőtlenség a területen az egyenletes műtrágya eloszlás szempontjából lényeges. Méréseket végeztünk a táblaszéli szórások pontosságának megállapítására. A szabványban előírtnál magasabb keresztirányú szórás egyenlőtlenség variációs tényező esetén $CV > 15\%$, illetve az adagolás egyenlőtlenség közepes eltérése esetén $e > 10\%$, a gépen a beállításokat módosítottuk, így javult a kijuttatott műtrágya egyenletessége, illetve az adagolás pontosabb lett. Méréseink alapján megállapítható, hogy a precíziós gazdálkodásban, az automata kormányzású traktorok által működtetett műtrágyaszóró gépeken az egyenletes kijuttatás a munka minőséget jelentősen befolyásolja.

Kulcsszavak: *precíziós mezőgazdálkodás, automata kormányzás, precíziós műtrágyaszórás, keresztirányú szórás egyenlőtlenség, adagolás egyenlőtlenség*

1. Bevezetés

Az informatikai technológia fejlődése következtében jelentős változások történtek a mezőgazdaságban is, melyek egyik folyamánya a precíziós gazdálkodás. A precíziós gazdálkodás olyan műszaki, informatikai, információs technológiai és természetstechnológiai alkalmazások összessége, amelyek hatékonyabbá teszik a szántóföldi növénytermesztést. A precíziós mezőgazdálkodás célja a minőségi növényi termékek előállítása, a költségek csökkentése, és a gazdasági hatékonyság növelése, a termőföldek és a környezetvédelme mellett. A termesztett növény közvetlen környezetében meglévő optimális életfeltételek határozzák meg a termés nagyságát. A hely specifikus gazdálkodás lényege, hogy a termesztett növény közvetlen környezetében mérje, a terméskialakító tényezőket és ezeknek megfelelően végezze el a műveleteket, vagy kezeléseket. (Z. Hagymássy – E. Ancza. 2011)

2. Anyag és módszer

2.1. A vizsgálatok előzményei

Vizsgálataink alapját képezte egy kutatási program, amely a Debreceni Egyetem kutatói, mezőgazdasági üzemek illetve vállalkozók bevonásával valósul meg. A program megvalósulási helyszíne a Debreceni Egyetem MÉK Földhasznosítás, Műszaki és Területfejlesztési Intézete illetve Balogfarm Kft. Tépe. A program célja: a precíziós mezőgazdaság, a GPS párhuzamvezetők és automata kormányzás használata, a berendezések beüzemelése, kalibrálása, különböző tesztviszonyok és szántóföldi körülmények között.

2.2. A vizsgálatok körülményei, és a vizsgált műtrágyák típusai

A vizsgálatok helyszíne a Debrecen térségében a 47. számú főút mentén található Tépe községben lévő Balogfarm Kft. vállalkozás szántóföldje. A kutatási területen lévő tábla neve, mérete: A6, területének mérete: 44 ha. Vizsgálatainkhoz a következő műtrágyát használtuk fel: - YaraMila 16-27-7 (NPK komplex műtrágya). Műtrágyaszórás berendezései: John Deere 6230 erőgép és RAUCH AXIS H műtrágyaszóró munkagép. Kiszolgálás: John Deere erőgép homlokrakodóval + pótkocsi a tartalék műtrágyával

2.3. Vizsgálati módszerek

A keresztirányú szórás egyenlőtlenség és az adagolás egyenlőtlenség mérése és meghatározásának módszerei. A keresztirányú szórás egyenlőtlenség meghatározását mérőtálcák segítségével végeztük. A tálcákat a mérőpályára merőlegesen helyeztük el. Annak érdekében, hogy megakadályozzuk a műtrágyaszemcsék kipattogását a felfogó tálcákból, az 500x500 mm méretű felfogó tálcák 50x50 mm osztású pattogás gátló ráccsal vannak ellátva. A kívánt paraméterekre beállított műtrágyaszóró gép a felfogó tálcasor felett üzemi sebességgel áthaladt. A mérés során a felfogott műtrágyát, a mérőtálcák tartalmát 0,1 g pontossággal megmértük, a mért adatokból keresztirányú szórás egyenlőtlenséget és adagolás egyenlőtlenséget számoltunk. A keresztirányú szétosztási egyenlőtlenség meghatározására egyik legjellemzőbb összefüggés a variációs tényező. (Csizmazia Z. 1993)

(1)

$$CV = \frac{100}{\bar{x}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Ahol:

- x_i – a háromszori mérés során egy mérőhelyen felfogott műtrágyamennyiségek átlaga
- \bar{x} – a háromszori mérés során az összes mérőhelyen felfogott műtrágyamennyiségek átlaga
- n – a mérőhelyek száma. CV megengedett értéke 15 %.

Az adagolás egyenlőtlenség jellemzésére a közepes eltérés (ek) értékét használtuk.

(2)

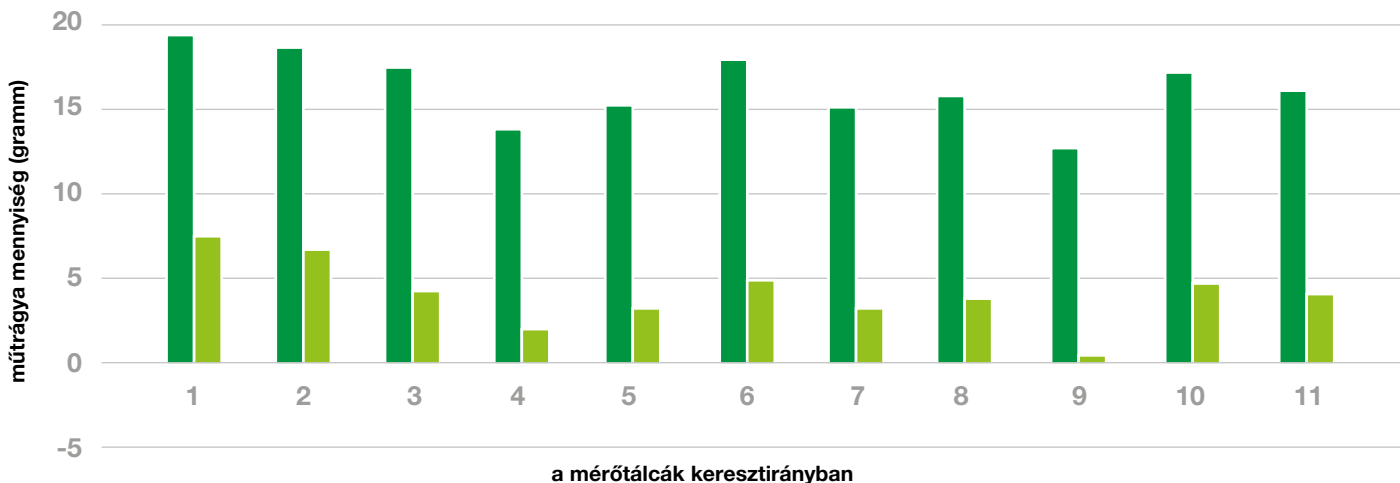
$$e_k = \frac{100}{\bar{x}_i} \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}_i|}{n}$$

Ahol:

- x_i – a háromszori ismétlés során, egy mérőhelyen felfogott műtrágya mennyiségek átlaga,
- \bar{x} – a háromszori ismétlés során, az összes mérőhelyen felfogott műtrágya mennyiségek átlaga,
- n – a mérőhelyek száma, .ek megengedett értéke 10 %. (Csizmazia Z. 1993)

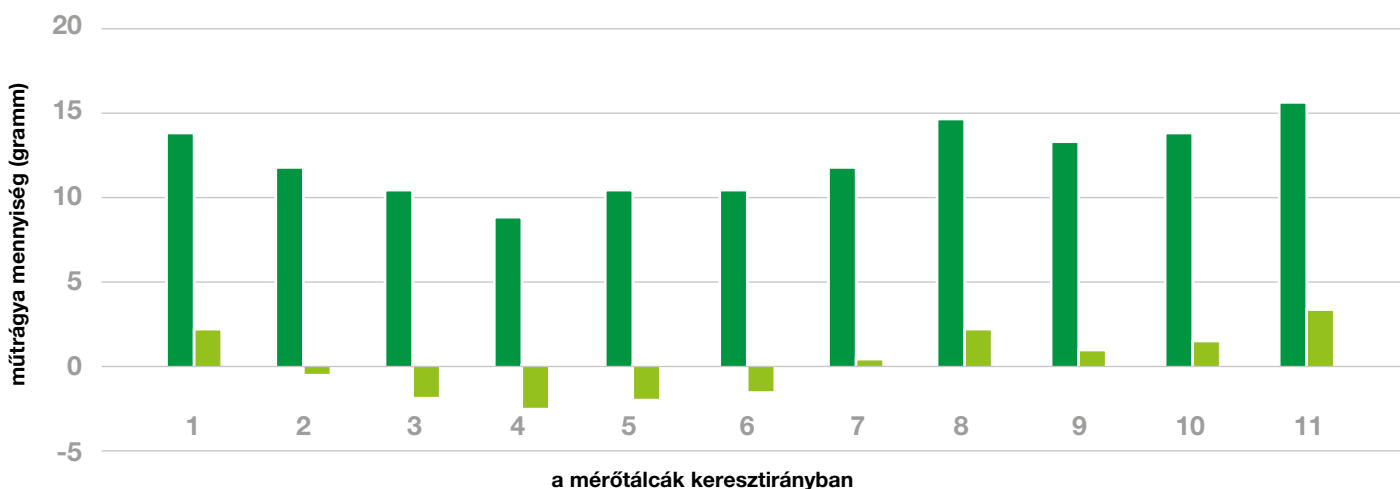
3. Eredmények és értékelésük

A szabványos méretű és kialakítású mérőtálcákat a parcella szélétől 100 m-re keresztirányban raktuk le. A mérőtálcák méretei: 500x500 mm, pattogás gátló ráccsal vannak felszerelve, a tálcából kipattanó szemcsék megakadályozása érdekében (1. ábra). A munkaszélesség $B=30,4$ m. A szórásszélesség háromszög alakú szórásképet beállítva $W=60,8$ m. A mérőtálcák kiosztása: $3,04$ m x (11 tálcá - 1) = $30,4$ m. A szórásképet háromszög alakú, ezért az egyenletes szórás kialakulásához az adott munkaszélességben oda és vissza kiszórtuk a műtrágyát a lehelyezett tálcasor felett. A tálcákban felfogott műtrágyát összegyűjtöttük és digitális mérlegen lemértük. (Hagymássy et al. 2019)



1. ábra. A keresztirányú szórás egyenlőtlenség és az adagolás egyenlőtlenség eredménye a tábla szélén végzett mérés során

Az 1. ábra alapján látható tálcákban lemért műtrágya mennyiségekből, keresztirányú szórás egyenlőtlenséget és adagolás egyenlőtlenséget számoltunk. Megállapítható, hogy a keresztirányú szórás egyenlőtlenség variációs tényezője $CV=12,28\%$, ami kisebb, mint a szabványban előírt $CV>15\%$, így a szórás egyenletessége kielégítő. Megállapítható továbbá, hogy az adagolás egyenlőtlenség közepes eltérése szintén kielégítő $e=9,58\%$. (1. ábra) (Hagymássy et al. 2019)



2. ábra. A keresztirányú szórás egyenlőtlenség és az adagolás egyenlőtlenség eredménye az második mérés után. A mért értékek a tábla közepén.

A második mérés során a 2. ábra alapján a tálcákban lemért műtrágya mennyiségekből, keresztirányú szórás egyenlőtlenséget és adagolás egyenlőtlenséget számoltunk. Megállapítható, hogy a keresztirányú szórás egyenlőtlenség variációs tényezője $CV=15,92\%$, ami a szabványos érték felett van valamivel, így kisebb korrekcióval javítva a beállítási paramétereken, a szórás egyenletessége kielégítő lett (2. ábra) (Hagymássy et al. 2019). Az adagolás egyenletessége viszont meghaladta a

szabványban előírt mértéket, ezért korrekcióra volt szükség a beállítási paramétereinkben. Állítottunk a szórótárcsára jutó műtrágya feladási helyén, illetve kalibráltuk az adagolóres beállításait, amivel változtattunk a szóráskepen is. Megállapítottuk, hogy az elvégzett beállítások módosításaival javult a szórás minősége és az adagolás pontosabb lett.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a Debreceni Egyetem, Mezőgazdasági Élelmiszertudományi és Környezettudományi Kara (DE MÉK), Földhasznosítási, Műszaki és Területfejlesztési Intézetének, a vizsgálatokban nyújtott segítségért. A kutatás a GINOP-2.2.1-15-2016-00001 azonosító számú „Üzemmérettől független komplex precíziós szaktanácsadási rendszer kialakítása” című projekt támogatásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

Z. Hagymássy – E. Ancza (2011): Experience of an Intensive Program Course on Utilization of High Technology Equipment, Agrárinformatika, Agricultural Informatics Debrecen, Hungary: 80-86 pp.

Csizmazia Z. (1993): Technical Conditions of Equalized Fertilizer Applications. Hungarian Agricultural Research, 1993/12: 16-22 pp.

Hagymássy Zoltán – Vántus András – Csatári Nándor (2019): Precíziós műtrágyaszórógép vizsgálata szántóföldi körülmények között, Műszaki tudomány az Észak-Kelet Magyarországi régióban: 117-120 pp.