

KARBAMID, PÉTIMÉSZÓ ÉS PÉTISÓ MŰTRÁGYÁK HATÁSA A NAPRAFORGÓ TERMÉSMENNYISÉGÉRE ÉS OLAJTARTALMÁRA

Szabó Béla – Csabai Judit – Kosztyuné Krajnyák Edit – Irinyiné Oláh Katalin –
Szabó Miklós – Varga Csaba – Hoffmann Richárd

Abstract: A hazánkban az olajipari napraforgó a harmadik legnagyobb területen termesztett szántóföldi növény. A termésátlagok folyamatos növekedése miatt egyre nagyobb jelentőséggel bír az optimális tápanyag-ellátás, azon belül is az optimális nitrogén ellátás. Vizsgálataink arra irányultak, hogy különböző nitrogénformák (karbamid, pétimészó, pétisó), valamint azok kijuttatási időpontjai (azonos hatóanyag szintek mellett) milyen hatással vannak a növény termésmennyiségére és olajtartalmára. Kísérletünket a Nyíregyházi Egyetem Tangazdaságában, Nyírtelek Ferenc tanyán végeztük el 2020-ban, 2021-ben és 2022-ben. A fenti műtrágyaféleségeket a vizsgált években 80 kg/ha-os hatóanyagmennyiséggel juttattuk ki, egyszeri és osztott kezelést alkalmazva. A kísérleti terület nagysága 0,75 hektár volt kezelésként, amiből 4 db 1200 m²-es parcella került kijelölésre. A betakarított termésmennyiségeket külön lemértük majd átlagoltuk. Az olajtartalom méréséhez kezelésként egy-egy mintát vettünk. A három év eltérő eredményeket hozott. A rendkívüli aszály miatt a 2022-es év eredményei nehezen értékelhetők. A 2020-as és a 2021-es évben sem állapíthatunk meg egyértelmű tendenciákat. Az osztott kezelésekkel 2020-ban magasabb termésmennyiségeket mértünk, de a 2021-es év eredményei ezt nem támasztották alá. Olajtartalom szempontjából az osztott kezelések általában jobb eredményt produkáltak, de a különbség statisztikailag nem kimutatható.

Abstract: Oil sunflowers are the third largest arable crop in our country. As yields continue to increase, optimal nutrient supply, including optimal nitrogen supply, is becoming increasingly important. We have investigated the effects of different forms of nitrogen and their application timing (at the same active ingredient levels) on crop yield and oil content. Our experiments were conducted at the University of Nyíregyháza, Nyírtelek Ferenc farm in 2020, 2021 and 2022. The above mentioned fertilizers were applied in the years under study at a rate of 80 kg/ha, using single and split treatments. The size of the experimental area was 0.75 ha per treatment, of which 4 plots of 1200 m² were designated. The harvested yields were measured separately and averaged. Oil content was measured by taking one sample per treatment. The three years gave different results. The results for 2022 are difficult to evaluate due to the extreme drought. No clear trends could be established for 2020 and 2021. With split treatments, higher yields were measured in 2020, but this was not confirmed by the results of 2021. In terms of oil content, the split treatments generally produced better results, but the difference was not statistically detectable.

Kulcsszavak: napraforgó, nitrogén, olajtartalom, termésmennyiség

Keywords: sunflower, nitrogen, oil content, yield

1. Bevezetés

A napraforgó az egyik legfontosabb olajnövényünk. Hazai szántóföldi növénytermesztésünk harmadik legnagyobb területen termesztett növénye (Kosztyuné, 2021). Vetésterülete évről évre meghaladja a hatszázezer hektárt. A termesztési kedvet az aszályos évek gyakorisága az utóbbi években tovább növelte, mivel a növény még a csapadékban szegény években is kedvezőbb eredményeket produkált, mint a vetésterület méretében az öt megelőző 2 nagy szántóföldi növényünk. Értékesítési árának kedvező alakulása, szintén a vetésterület növekedésének irányába mutat. A korábban tápanyagellátás szempontjából

„mostohagyerekként” kezelt növény mára már a kukoricához hasonló bánásban részesül. Azaz mind nitrogén, mind foszfor és kálium visszapótlása gondos tervezést és precíz technológiát igényel.

A napraforgó termését meghatározó tényezők közül kiemelkedik a N- és P-ellátottság, a csapadék és hőmérséklet alakulása a vegetációs periódusban, illetve az adott hibrid genetikai potenciálja (Geleta et al., 1997).

A napraforgó a makroelemeken (N, P, K) kívül jelentős mennyiségű mezoelemet (Ca, Mg) és mikroelemet (elsősorban B, de Fe, Mn, Zn, Cu stb.) vesz fel a tenyészideje során. A makroelemek felvételi dinamikája jelentősen eltér egymástól. A nitrogén alapvető fontosságú a vegetatív tömeg képződéséhez, amely megteremti a nagy termések fiziológiai alapját (Pepó, 2011).

A nitrogén több mint egynegyede a levelekbe épül be. A gyökér és a szár felépítéséhez a felvett nitrogén közel egyharmada kell. A maradék negyven százalékot meghaladó mennyiség a kaszatok felépítéséhez szükséges. A kijuttatott nitrogén mennyisége nem befolyásolja számottevően a mag nitrogén koncentrációját (Mathers–Stewart, 1982; Narem, 1982, Scheiner et al., 2002; Özer et al., 2004)

A növény nitrogénfelvétele a vetéstől számított 30. naptól indul meg. A 40. naptól folyamatosan növekszik. A tápelem felvételének legintenzívebb szakasza a 60. élelnaptól a 100. élelnapig tart (Steer et al., 1986).

Amennyiben a hazai szántóföldi gyakorlatban elterjedt április közepi vetésidőpontot vesszünk figyelembe, ez naptár szerint június elején-közepén indul. Ezt támasztja alá (Pepó, 2008) aki szerint a tápanyagfelvétel legintenzívebb szakasza június elejétől július közepéig tart. A nitrogén a vegetációs időszak első felében a szárban és a levélben halmozódik, majd a vegetáció második felében szállítódik a generatív részekbe a kaszatokba. A foszfor és a nitrogén a tenyészidőszak végére a generatív részek felépítésében játszik fontos szerepet.

A fentiek alapján nagy a jelentősége annak, hogy a nitrogén az optimális időpontban rendelkezésre álljon. Ez nagy mértékben függ a kijuttatott anyag feltáródási idejétől és természetesen a kijuttatás időpontjától.

Vizsgálatunk célja az volt, hogy különböző nitrogénformák (karbamid, pítimészó, pítisó), valamint azok kijuttatási időpontjai (azonos hatóanyag szintek mellett) milyen hatással vannak a növény termésmennyiségére és olajtartalmára.

2. Anyag és módszer

Kísérleteinket mindhárom vizsgált évben Nyírtelek Ferencnyán a Nyíregyházi Egyetem Tangazdaságában végeztük. A terület jelentős része savanyú kémhatású, mészből és humuszban szegény alacsony kötöttségű kovárványos barna erdőtalaj. A vizsgálatokhoz, azonban a gazdaság jobb tápanyagszolgáltató képességű tábláit választottuk ki. A vizsgálatba bevont táblákat és azok talajminta eredményeit az *1. táblázatban* tüntettük fel. A vizsgálatokhoz mind a felszínalakulás mind a talajviszonyok tekintetében homogén táblarészeket jelöltünk ki.

1. táblázat: A kísérleti területeket jellemző talajvizsgálati eredmények

| Vizsgált paraméterek | Mérési eredmények | | |
|---|-------------------|------------|------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 |
| Vizsgálat éve | 2020 | 2021 | 2022 |
| A vizsgált tábla blokkazonosítója | TLXNL-R-20 | TN9FL-Y-20 | TLXNL-R-20 |
| Szint mélysége (cm) | 0-30 | 0-30 | 0-30 |
| pH-KCl (-) | 6,62 | 6,19 | 6,83 |
| Arany-féle kötöttségi szám (K_A) | 33 | 31 | 34 |
| Vízben oldható összes só (m/m%) | 0,05 | 0,04 | 0,03 |
| CaCO ₃ (m/m%) | 2 | 1,53 | 1,91 |
| Szervesanyag tartalom (m/m%) | 2,18 | 1,47 | 1,93 |
| NO ₃ ⁻ -N+NO ₂ ⁻ -N (mg/kg) | 23,5 | 39,3 | 11,7 |
| SO ₄ ²⁻ -S (mg/kg) | <50 | <50 | <50 |
| Mg (mg/kg) | 176 | 174 | 165 |
| P ₂ O ₅ (mg/kg) | 149 | 55,9 | 49,6 |
| K ₂ O (mg/kg) | 115 | 102 | 104 |
| Na (mg/kg) | 33,1 | 30,5 | 33,6 |
| Zn (mg/kg) | 0,96 | 0,91 | 0,68 |
| Cu (mg/kg) | 1,86 | 2,33 | 1,22 |
| Mn (mg/kg) | 127 | 108 | 72,4 |

Forrás: saját kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A vizsgálatban a Nitrogénművek ZRt. által gyártott és forgalmazott 3 terméket hasonlítottuk össze:

Karbamid: Felületkezelt műtrágya, pH csökkentő hatása miatt elsősorban kalciummal jól ellátott talajokra ajánlják, csírázásgátló hatása miatt a technológiákban általában alaptrágya. Összetevők: Nitrogén (N) 46%.

Pétimészó: Alap, starter- és fejtrágyaként is alkalmazható bármely növény kultúrában és talajtípuson. Összetevők: Nitrogén (N) 15,9%, Kalcium-oxid (CaO) 16,1%, Magnézium-oxid (MgO) 11,6%.

Pétisó: Alap- és fejtrágyaként is alkalmazható bármely növény kultúrában és talajtípuson. Összetevők: Nitrogén (N) 27%, Kalcium-oxid (CaO) 7%, Magnézium-oxid (MgO) 5%.

A fenti műtrágyaféleségeket a vizsgált években 80 kg/ha-os hatóanyagmennyiséggel juttattuk ki, egyszeri és osztott kezelést alkalmazva. Az egyszeri kezelés esetében ez azt jelenti, hogy mindhárom műtrágyából 80 kg/ha hatóanyagra számított mennyiséget szórtunk ki a magágykészítést megelőzően. Osztott kezelésben 50 kg/ha hatóanyagnak megfelelő műtrágya került ki alaptrágyaként, a fennmaradó 30 kg/ha sorközműveléssel egy menetben került a talajba.

Mindhárom vizsgált évben igyekeztünk olyan hibridet választani, ami a hazai napraforgótermesztők körében népszerű. 2020-ban és 2021-ben NK Neoma-t 2022-ben SY Sureli-t vetettünk.

A parcellák a kísérleti területen hosszirányban helyezkedtek el. Méretük 0,75 ha. Az ismétlések ezen területen belül voltak kialakítva. A 3 kísérleti év során alkalmazott technológiát a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: A kísérletben alkalmazott technológia

| Technológiai paraméterek | Vizsgálat éve | | |
|--|---|---|--|
| | 2020 | 2021 | 2022 |
| Vizsgálat éve | 2020 | 2021 | 2022 |
| Elővetemény | kukorica | kukorica | kukorica |
| Talajelőkészítés | szántás, simítózás, kombinátorozás | szántás, simítózás, kombinátorozás | szántás, simítózás, kombinátorozás |
| Vetés időpontja: | május 8. | április 29. | április 28. |
| Komplex műtrágya vetéssel egy menetben | NPK 4-17-30 (200 kg/ha) | NPK 4-17-30 (200 kg/ha) | NPK 4-17-30 (200 kg/ha) |
| Kivetett tőszám (tő/ha) | 60 000 | 60 000 | 60 000 |
| Vegyszeres gyomszabályozásban alkalmazott szerek | Perenal (0,5 l/ha); Pulsar 40 SL (1,2 l/ha) | Perenal (0,5 l/ha); Pulsar 40 SL (1,2 l/ha) | Dual 960 EC (1,3 l/ha); Fluence 45 g/ha; Wish 1,2 l/ha |
| Gombák elleni védekezésre használt szerek | Optimo Care (1l/ha) | Optimo Care (1l/ha) | Pictor (1 l/ha) |
| Alkalmazott lombtrágyák | Nitrokén (3 l/ha); Pétibór Extra (4 l/ha) | Nitrokén (3 l/ha); Pétibór Extra (4 l/ha) | Nitrokén (3 l/ha); Pétibór Extra (4 l/ha) |
| Sorközművelés időpontja | június 25. | június 14. | június 3. |
| Betakarítás időpontja | szeptember 23. | szeptember 28. | október 3. |

Forrás: saját kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

Talajművelés vetési paraméterek és az alkalmazott növényvédelmi technológia is egy hazai viszonylatban átlagosnak mondható napraforgó termesztéstechnológiát követett. A különböző munkaműveletek időpontjait az időjárási körülmények és a növények fejlettségi állapota határozta meg. A vizsgálati eredmények értékeléséhez elengedhetetlenül szükséges a vizsgált évek meteorológiai viszonyainak bemutatása, hiszen a legnagyobb mértékben ez határozza meg az elérhető terméseredményeket. A 3 év átlaghőmérsékleti és csapadékviszonyait a 3. és 4. táblázatban mutatjuk be, összevetve az elmúlt több mint 130 év mérési eredményeivel.

3. táblázat: A kísérleti területeket jellemző csapadék értékek havi bontásban

| Hónapok | Csapadék (mm) | | | |
|------------|---------------|-------|-------|----------------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 1870-2002 (átlag) |
| Január | 23,3 | 61,9 | 10,0 | 29,5 |
| Február | 44,3 | 59,2 | 11,7 | 30,0 |
| Március | 26,6 | 18,7 | 21,9 | 30,0 |
| Április | 4,1 | 59,7 | 42,1 | 39,5 |
| Május | 38,4 | 90,6 | 3,9 | 54,0 |
| Június | 175,1 | 14,9 | 21,9 | 76,0 |
| Július | 70,2 | 45,4 | 35,4 | 66,5 |
| Augusztus | 40,1 | 59,3 | 20,3 | 65,0 |
| Szeptember | 72,3 | 21,5 | 142,0 | 43,0 |
| Október | 103,5 | 1,7 | | 44,0 |
| November | 20,8 | 65,4 | | 46,5 |
| December | 41,9 | 47,5 | | 40,5 |
| Összesen | 660,6 | 545,8 | 309,2 | 564,5 |

Forrás: DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézete, 1870-2002 adatok INTERNET 1

A táblázat értékei alapján a 2020-as évet csapadék szempontjából nehezen megítélhető, hiszen a nyár eleji sok csapadék kedvez a napraforgó termesztésnek, de nyári és kora őszi csapadékos időjárás a gombás megbetegedések miatt általában termés-csökkenést okozó tényező. 2020 június 26.-án a lehulló csapadék jég formájában érkezett és nagy mértékben károsította a kísérleti parcellákat. A 2021-es év csapadékeloszlása napraforgótermesztés szempontjából ideálisnak tekinthető. A talajok az előző évről megfelelően fel voltak töltödvé nedvességgel. Április májusban a keléshez és a kezdeti fejlődéshez megfelelő mennyiségű csapadék hullott. 2022-ben térségünket jelentős aszály sújtotta. Augusztus végéig lehullott csapadék alig haladta meg a 160 mm-t.

4. táblázat: A kísérleti területeket jellemző átlaghőmérsékleti értékek havi bontásban

| Hónapok | Hőmérséklet (°C) | | | |
|------------|------------------|------|------|-------------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 1870-2002 (átlag) |
| Január | -0,9 | 1,2 | -0,2 | -2,4 |
| Február | 4,6 | 1,5 | 3,7 | -0,1 |
| Március | 6,6 | 4,9 | 4,8 | 4,6 |
| Április | 11,5 | 9,0 | 9,2 | 10,7 |
| Május | 14,3 | 14,9 | 17,4 | 15,9 |
| Június | 20,0 | 22,1 | 22,2 | 19,0 |
| Július | 21,0 | 24,1 | 23,4 | 20,6 |
| Augusztus | 22,5 | 20,2 | 23,4 | 19,8 |
| Szeptember | 17,2 | 15,7 | 15,6 | 15,5 |
| Október | 11,9 | 9,6 | | 9,9 |
| November | 4,9 | 4,1 | | 4,2 |
| December | 4,1 | 1,6 | | -0,4 |
| Átlag | 11,5 | 10,7 | | 9,7 |

Forrás: DE ATK Nyíregyházi Kutatóintézete, 1870-2002 adatok INTERNET 1

A hőmérsékleti értékeket elemezve is megállapíthatjuk, hogy 2021 időjárási szempontból ideálisnak tekinthető. 2022 a csapadékhiány mellett meleg nyári hónapokkal nehezítette a nagy termések elérését.

Vizsgálati módszerünk a termésmennyiség és a minőség mérésére irányult. A betakarítás során minden kezelt parcellát külön-külön menetben vágta le a kombájn és a betakarított mennyiséget mérlegben álló kéttengelyes pótkocsira ürítette. A mért értékekből a parcella területe alapján termésátlagokat számoltunk. A betakarított szemtermésből parcellánként 1 kg súlyú mintát vettünk. Az olajtartalom és a nedvesség meghatározását Magyar Kertészeti Szaporítóanyag Nonprofit Kft. Újfehértói Laboratóriuma végezte. 2022-ben a gyenge termés miatt nem végeztük el a beltartalmi vizsgálatokat.

3. Eredmények és értékelésük

Az időjárás jelentős mértékben befolyásolta a 3 vizsgálati év eredményeit (5. táblázat). A 2020-ban a jégverés miatt csak néhány kezelés terméseredménye haladta meg a 3 t/ha-t. Ebben az évben egyértelműen a pétisos és a pétimészós

kezelések szerepeltek jól. Egyértelmű különbséget itt az egyszeri és az osztott kezelések közt nem találtunk. A betakarított termés olajtartalma kezelésként nem tért el jelentősen.

5. táblázat: A vizsgálat során elért termésátlagok és a vizsgált minták olajtartalma

| Kezelés | Termésátlag (kg/ha); Olajtartalom (sza. %) | | | | |
|-----------------------------|--|-------|------|-------|------|
| | 2020 | | 2021 | | 2022 |
| Karbamid | 2232 | 43,54 | 4491 | 44,74 | 1640 |
| Karbamid (osztott kezelés) | 2588 | 44,90 | 4281 | 46,01 | 1420 |
| Pétisó | 3007 | 44,21 | 4607 | 46,67 | 1840 |
| Pétisó (osztott kezelés) | 2963 | 44,08 | 4316 | 46,91 | 1690 |
| Pétimészó | 2890 | 44,19 | 4281 | 46,01 | 2210 |
| Pétimészó (osztott kezelés) | 3064 | 44,80 | 4876 | 47,21 | 1680 |

Forrás: saját kutatás adatai alapján a szerzők szerkesztése.

A 2021-es év kimagasló terméseredményeket eredményezett. Az ideális időjárási körülményeknek köszönhetően minden kezelés átlagtermése meghaladta a 4 t/ha-t. Az osztott és az egyszeri kezelések között itt sem tapasztaltunk egyértelmű tendenciát, ami mindhárom műtrágyaféleségre jellemző. Olajtartalom szempontjából is jó eredményeket kaptunk.

2022-ben az aszályos időjárás visszavetette a növények fejlődését. A napraforgó lényegesen jobban tűrte csapadékhiányt mint a kukorica, de így is alacsony termésátlagokat kaptunk. A kapott terméseredményeket megfigyelve megállapítható, hogy a 2022-es évben a pétisós és a pítimészós kezelések felülmúlták a karbamidos kezeléseket.

4. Következtetések, összegzés, záró megjegyzések, záró gondolatok

A 3 év eredményeit összegezve megállapítható, hogy a legmagasabb terméseredményeket a pítimészós kezelésekkel érték el. 2020-ban és 2021-ben a két részletben kijuttatott pítimészó, 2022-ben az egy részletben kijuttatott pítimészó végzett az első helyen. A pétisó esetében az egyszeri kijuttatás mindhárom évben magasabb termésátlagokat hozott, mint az osztott kezelés. A

karbamid esetében tendencia szintjén sem tudunk megállapítani különbséget a kezelések száma között.

Mivel az eredmények közti különbség statisztikailag nem igazolható (az adatok kiértékeléséhez SPSS és Microsoft Excel 2016 táblázatkezelő programot használtunk), így eredményeink tájékoztató jellegűek. Bízunk benne, hogy ennek ellenére mivel nagyüzemi kísérletről van szó a tápanyag-gazdálkodási gyakorlat számára hasznosak.

Irodalomjegyzék

- Geleta, S., Baltenspreger, D. D., Binford, G. G., Miller, J. F. (1997): Sunflower response to nitrogen and phosphorus in wheat-fallow cropping systems. *Journal of Production Agriculture*, 10 (3): 466–472. <https://doi.org/10.2134/jpa1997.0466>
- Kosztyuné, K. E. (2021): A Nyírségben termesztett homoki növények In: Tóth, Csilla (szerk.): *Őshonos- És Tájfajták – Ökotermékek – Egészséges Táplálkozás – Vidékfejlesztés Minőségi Élelmiszerek – Egészséges Környezet – Fenntartható vidéki gazdálkodás : Az agrártudományok és a vidékfejlesztés kihívásai a XXI. században*. Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Nyíregyháza. 141–149.
- Mathers, A. C., Stewart, B. A. (1982): Sunflower nutrient uptake, growth, and yield as affected by nitrogen or manure, and plant population. *Agronomy Journal*, 74 (5): 911–915. <https://doi.org/10.2134/agronj1982.00021962007400050033x>
- Narem, R. A. (1982): Nitrogen fertility requirements, dry matter production and nutrient uptake of the sunflower. MS thesis, South Dakota State University.
- Özer, H., Polat, T., Öztürk, E. (2004): Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: Growth, yield and yield components. *Plant, Soil & Environment*, 50 (5): 205–211. <https://doi.org/10.17221/4023-PSE>
- Pepó P. (2008): A napraforgó tápanyagellátása. *Magyar Mezőgazdaság*, 63 (11): 10–14.
- Pepó P. (2011): A napraforgó jelentősége a világon és hazánkban. *Agrofórum*, 22 (11): 30–31.
- Scheiner, J. D., Gutierrez-Boem, F. H., Lavado, R. S. (2002): Sunflower nitrogen requirement and 15N fertilizer recovery in Western Pampas, Argentina. *European Journal of Agronomy*, 17 (1): 73–79. [https://doi.org/10.1016/S1161-0301\(01\)00147-2](https://doi.org/10.1016/S1161-0301(01)00147-2)
- Steer, B. T., Coaldrake, P. D., Pearson, C. J., Canty, C. P. (1986): Effects of nitrogen supply and population density on plant development and yield components of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Field Crops Research*, 13: 99–115. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(86\)90014-6](https://doi.org/10.1016/0378-4290(86)90014-6)
- Internet 1 (2022): <https://www.sulinet.hu/oroksegtar/data/telepulesek_ertekei/Nyiregyhaza/pages/004_ny_eghajlata.htm?fbclid=IwAR03kIPUduMfa3gSEJ_BQVS2zaiPbTw81Za02OdrIrpjrm_7Br2MXI-BYt0> (2022.04.02.)