

ROVARTRÁGYA HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A TALAJ FIZIKAI ÉS KÉMIAI JELLEMZŐIRE ÉS AZ ÉDESBUGONYA TERMÉSHOZAMÁRA

Uri Zsuzsanna¹ – Irinyiné Oláh Katalin¹ – Varga Máté Csaba¹ – Szabó Balázs¹

¹ Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, Agrártudományi és Környezetgazdálkodási Intézeti
Tanszék, 4400 Nyíregyháza, Sóstói u. 31/b., e-mail: uri.zsuzsanna@nye.hu

<https://doi.org/10.71066/FTTMK.2.31>

Bevezetés

A talaj a mezőgazdasági termelés egyik legfontosabb természeti erőforrása, amelynek fizikai, kémiai és biológiai állapota alapvetően meghatározza a növénytermesztés eredményességét és hosszú távú fenntarthatóságát. A talajtermékenység megőrzése napjainkban egyre nagyobb kihívást jelent, mivel a mezőgazdasági művelés intenzifikációja, a kedvezőtlen klimatikus hatások és a nem megfelelő talajhasználat együttesen hozzájárulnak a talajok degradációjához. A talajerózió, a szervesanyag-tartalom csökkenése, valamint a tápanyagkészletek kimerülése világszerte, így Magyarországon is jelentős problémát jelent, amely kedvezőtlenül befolyásolja a talaj szerkezetét, vízgazdálkodását, tápanyagszolgáltató képességét és végső soron a terméshozamokat.

A fenntartható mezőgazdasági termelési rendszerek egyik alapvető célja a talaj termékenységének hosszú távú fenntartása, amelyhez elengedhetetlen a megfelelő tápanyag-utánpótlás biztosítása. Ezekben a rendszerekben a tápanyagellátás egyre inkább komplex szervesanyag-alapú megoldásokra épül, amelyek nem csupán a növények számára szükséges makro- és mikroelemeket pótolják, hanem hozzájárulnak a talaj szervesanyag-készletének növeléséhez, a talajszerkezet javításához és a talajbiológiai aktivitás fokozásához is. Ennek eredményeként javulhat a talaj vízmegtartó képessége, szerkezeti stabilitása és ellenálló képessége a környezeti stresszhatásokkal szemben.

Az elmúlt években egyre nagyobb figyelem irányult az alternatív szerves trágyák alkalmazására, amelyek közül kiemelkedő jelentőségűek a rovaralapúak. A rovartrágya a körforgásos gazdaság szemléletébe jól illeszkedő, innovatív tápanyagforrásnak tekinthető. Magas szervesanyag-tartalma, kedvező tápanyag-összetétele és biológiailag aktív komponensei révén hozzájárulhat a talaj fizikai és kémiai tulajdonságainak javításához, miközben csökkentheti a szintetikus műtrágyák alkalmazásából eredő környezeti terhelést. A rovartrágyák alkalmazása ezért ígéretes lehetőséget jelent a talajdegradáció mérséklésére és a talajtermékenység fenntartására.

Jelen kutatás célja a fekete katonalégy-rovartrágya talajra gyakorolt hatásának vizsgálata volt, különös tekintettel a talaj fizikai és kémiai tulajdonságainak változására. Ennek érdekében édesbugonya termesztése során meghatároztuk a talaj pH-értékét, Arany-féle kötöttségi számát, vízben oldható összes só-, szénsavamész- és humusztartalmát, valamint elemeztük a nitrogén-, foszfor- és káliumtartalom alakulását. Emellett értékeltük a rovartrágya hatását az édesbugonya terméshozamára, továbbá összehasonlítottuk az eltérő ültetési módok terméshozamra gyakorolt hatását. A vizsgálat eredményei hozzájárulhatnak a fenntartható tápanyag-gazdálkodási gyakorlatok fejlesztéséhez.

Irodalmi áttekintés

A fekete katonalégy (*Hermetia illucens* L.) Közép- és Dél-Amerikában őshonos, de ma már világszerte elterjedt faj. A tenyésztése során keletkező rovartrágya a lárvák ürülékéből, levedlett kültakarójából, a fel nem használt takarmánymaradványokból, valamint hasznos mikroorganizmusokból álló melléktermék, amely a rovarfehérje-előállítás során keletkezik. Összetételét elsősorban a rovar faja, a takarmány összetétele és a tartási technológia határozza meg. A rovartrágya jelentős mennyiségű szerves szén, nitrogén, foszfor, káliumot, kalciumot, magnéziumot és mikroelemeket tartalmaz. Emellett kitinje nemcsak tápanyagforrásként szolgál,

hanem a mikrobiális eredetű vegyületekkel együtt kedvezően befolyásolhatja a talaj biológiai aktivitását is (Watson et al., 2022; Manan et al., 2024; Praeg és Klammerstein, 2024). Ennek következtében fokozódik a szerves anyagok lebomlása és a tápanyagok mineralizációja, ami hosszabb távon javíthatja a talaj termékenységét. A rövid távú inkubációs vizsgálatok szerint azonban a nitrogén-felszabadulás üteme függ a rovartrágya összetételétől és a talaj tulajdonságaitól, ezért bizonyos esetekben a szervesetlen nitrogénnel történő kombinált kijuttatás kedvezőbb eredményt biztosíthat (Houben et al., 2021).

Az elmúlt évek kutatásai arra utalnak, hogy a rovartrágya nem csupán tápanyagforrásként funkcionál, hanem komplex módon javítja a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait. Emiatt a szakirodalom egyre gyakrabban tekinti a rovartrágyát olyan talajjavító anyagnak, amely részben kiválthatja a hagyományos ásványi műtrágyákat, miközben csökkenti azok környezeti terhelését (Manan et al., 2024.).

Houben és munkatársai (2020) a közönséges lisztbogár (*Tenebrio molitor* L.) trágyájának trágyázási értékét vizsgálták. Kísérletükben 10 t/ha dózisban alkalmazott rovartrágya hatását hasonlították össze azonos NPK-tartalmú műtrágyával. Eredményeik szerint a rovartrágyával kezelt növények biomassza-termelése, valamint nitrogén-, foszfor- és káliumfelvétele statisztikailag nem különbözött a műtrágyás kezeléstől. A talaj vízzeloldható foszforkoncentrációja ugyanakkor ötször alacsonyabb volt, ami mérsékelheti a foszfor kimosódását és környezeti veszteségeit. A vizsgálat kimutatta továbbá, hogy a rovartrágya gyors mineralizációja révén a növények számára könnyen felvehető tápanyagokat biztosít, tápanyag-szolgáltató képessége megközelíti az ásványi műtrágyákét, miközben a talaj mikrobiológiai aktivitása jelentősen növekedett.

Beesigamukama és munkatársai (2022) nagyüzemi körülmények között tenyésztett kilenc különböző rovarfaj trágyájának kémiai összetételét elemezték. Megállapították, hogy a nitrogéntartalom 2–6% volt, míg a foszfor- és káliumtartalom jelentős fajok közötti eltéréseket mutatott. A vizsgált trágyák C/N aránya kedvező volt a mikrobiális lebomlás és a tápanyag-felszabadulás szempontjából, ezért alkalmasnak bizonyultak szerves trágyaként történő felhasználásra.

A rovartrágya magas szervesanyag-tartalma elősegíti a talajszerkezet javulását. A szerves kolloidok növelik az aggregátumképződést, javítják a porozitást és fokozzák a vízmegtartó képességet. Bár a hosszú távú szántóföldi kísérletek száma még korlátozott, több vizsgálat igazolta, hogy a rovartrágya alkalmazása csökkenti a talaj tömörödését, javítja a levegő- és vízgazdálkodást, ezáltal kedvezőbb gyökérfejlődési feltételeket teremt (Manan et al., 2024).

Számos kutatás igazolta, hogy a rovartrágya növeli a talaj összes nitrogén-, foszfor- és káliumtartalmát, valamint elősegíti a szerves szén felhalmozódását. A tápanyagok fokozatos feltáródása miatt a veszteségek kisebbek, mint a könnyen oldódó műtrágyák esetében, ami javítja a tápanyag-hasznosulás hatékonyságát (Houben et al., 2020).

Antoniadis és munkatársai (2023) spenóttal végzett kísérletükben fekete katonalégy (*Hermetia illucens* L.) trágyáját alkalmazták különböző dózisokban. A kezelés hatására nőtt a talaj szervesanyag-tartalma, javult a tápanyag-ellátottság, emelkedett a növények nitrogén- és káliumtartalma, valamint fokozódott a fotoszintetikus aktivitás. A terméshozam a kontrollhoz képest szignifikánsan magasabb volt.

Romano és munkatársai (2022) szabadföldi kísérletben a fekete katonalégy-trágya hatását vizsgálták édesburgonya dugványok nevelése során két dózisban (333,7 és 667,4 g/m²). Eredményeik szerint a nagyobb dózisban kijuttatott rovartrágya a hajtások növekedését (a hajtások hosszát, a nóduszok számát, a szárátmérőt) és ásványianyag-tartalmát tekintve nem különbözött szignifikánsan a műtrágyás kezeléstől, miközben a gazdaságossági elemzés alapján is versenyképes alternatívának bizonyult. Arra a következtetésre jutottak, hogy a rovartrágya fenntartható tápanyagforrásként alkalmazható az édesburgonya szaporítóanyag-előállításában.

A legújabb szántóföldi eredmények szerint a fekete katonalégy-trágya nemcsak az édesburgonya vegetatív fejlődését, hanem a gumótermését is kedvezően befolyásolhatja. Divya és munkatársai

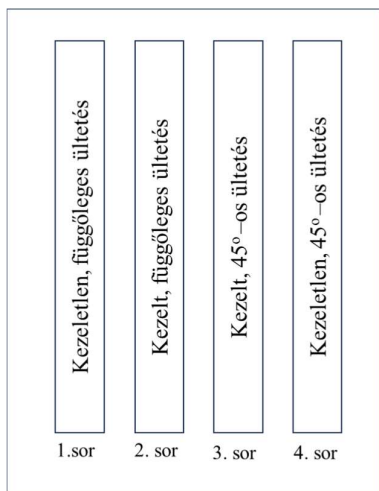
(2025) kimutatták, hogy a rovartrágya kezelése édesburgonyában növelték a gumók méretét, javították azok minőségét, valamint a kontroll kezeléshez viszonyítva kedvezően hatottak a talaj tápanyag-ellátottságára.

Anyag és módszer

Szabadföldi, kisparcellás tápanyag-utánpótlási kísérletünket a Nyíregyházi Egyetem Bemutatókertjében állítottuk be. A kísérleti terület talajának genetikai típusa humuszos homok. A korábbi kísérletünk (Uri et al., 2024) során, 2023. június 26-án végzett talajvizsgálatok alapján a talaj kémhatása semleges ($\text{pH}_{(\text{KCl})} = 6,9$). Az Arany-féle kötöttségi szám ($\text{KA} = 30$) szerint fizikai félesége homok. Vízoldható összes sótartalma nem jelentős, $0,02 \text{ m/m}\%$ alatti. Humusztartalma $4,47 \text{ m/m}\%$, amely termőhelyi kategóriáján belül, 30-38 közötti kötöttség esetén igen jó értéknek tekinthető. A $8,1 \text{ m/m}\%$ -os szénsavas mésztartalom alapján a talaj közepesen meszes. Nitrát-nitrogén-tartalma $10,7 \text{ mg/kg}$. A talaj felvehető (AL-oldható) foszfortartalma (484 mg/kg) igen jó, míg káliumtartalma (295 mg/kg) jó tápanyag-ellátottsági szintet jelez.

A rovartrágyás kísérletet édesburgonyával (*Ipomoea batatas* L.) végeztük. A kísérletben az Ásotthalmi-12 fajtát alkalmaztuk, amely magyar nemesítésű, és a hazai termesztési körülményekhez szelektáltak. Tenyészideje megközelítőleg 110 nap. Nagyüzemi termesztésre is alkalmas. Gumói egyöntetű alakúak, húruk élénk narancssárga, héjuk barnás-rézszínű. A fajta univerzálisan felhasználható, kedvező beltartalmi és érzékszervi tulajdonságokkal rendelkezik. Az Ásotthalmi-12 fajta nagyfokú ellenállóságot mutat a gyökérgubacs-fonálférggekkel (*Meloidogyne* spp.), valamint a fuzáriumos gumó- és gyökérrothadással (*Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani*) szemben. Emellett közepes ellenállósággal rendelkezik az édesburgonya-varasodással (*Streptomyces* spp.), a fuzáriumos tőhervadással (*Fusarium oxysporum*), a rizópuszos gumórothadással (*Rhizopus* spp.) és a baktériumos lágyrothadással (*Erwinia* spp.) szemben (Internet 1.).

A kísérlet során rotációs kapával végzett talajelőkészítést követően a dugványok szabadföldi kiültetésére 2024. május 13-án került sor 80 cm -es sortávolságot és 40 cm -es tőtávolságot alkalmazva. Egy sorba 28 palántát ültettünk. Trágyázási kísérletünkben összesen négy sort alakítottunk ki az 1. ábrán látható elrendezés szerint. Két sorban (az 1. és 2. sorban) a dugványokat függőlegesen (90° fokos szögben), két sorban (a 3. és 4. sorban) ferdén (45° -os szögben) helyeztük a talajba.



1. ábra. A rovartrágyával beállított kísérlet elrendezése (Nyíregyháza, 2024.05.13.)

Kísérletünkben szerves trágyaként pelletált fekete katonalégy rovartrágyát (2. ábra) alkalmaztunk. A felhasznált, holland eredetű trágyázószer savanyú kémhatású ($\text{pH} = 6$),

szervesanyag-tartalma 78,5%. A készítmény 3,24% nitrogént, 2,5% P_2O_5 -t, valamint 2,7% K_2O -ot tartalmaz.

A kísérleti területen a vizsgálatot megelőző évben paradicsomot termesztettünk, amely fejtrágyaként szintén 250 kg/ha dózisban kijuttatott rovartrágyában részesült (Uri et al., 2024). Jelen kísérletben a rovartrágyát közvetlenül az ültetés előtt, 2024. május 13-án dolgoztuk be a talajba 1000 kg/ha dózisnak megfelelő mennyiségben a kezelt sorokban (1. ábra). A tenyészidő során további tápanyag-utánpótlást nem alkalmaztunk. A kontroll sorok tápanyag-utánpótlásban nem részesültek (1. ábra).

A termesztés során az állomány öntözését csepegtető öntözőrendszerrel rendszeresen biztosítottuk. Az ültetést követően, a sorzáródásig a növényállományt rendszeres kapálással gyommentesen tartottuk. A tenyészidőszak során vegyszeres növényvédelmet nem alkalmaztunk.

A betakarítást 2024. október 8-án végeztük. A termésmennyiséget kezelésként és növényenként az összes betakarított termés tömegének meghatározásával értékeltük.



2. ábra. A kísérletben alkalmazott pelletált rovartrágya (Nyíregyháza, 2024.05.13.)

A talajmintavételeket az MSZ-08 0202:1977 számú magyar szabvány előírásainak megfelelően végeztük, amely az agronómiai célú talajvizsgálatok mintavételi eljárását szabályozza. A mintavételhez pontmintavételt alkalmaztunk. A talajminták a 0-30 cm-es talajrétegből származtak. Soronként 20 pontmintából képeztünk egy átlagmintát. A kísérlet kiindulási talajállapotának jellemzéséhez a korábbi kísérlet (Uri et al., 2024) lezárását követően, 2023. szeptember 11-én vett talajminta vizsgálati eredményeit használtuk fel. A második mintavételt a kísérlet végén, közvetlenül a batáta betakarítása előtt, 2024. október 8-án végeztük.

A talajminták analitikai vizsgálata a Farmmix-Agro Kft. (Szamosszeg) akkreditált laboratóriumában történt, amely mezőgazdasági célú fizikai és kémiai talajvizsgálatok végzésére szakosodott.

Eredmények és értékelésük

A rovartrágya hatása a talaj általános fizikai és kémiai jellemzőire

A fekete katonalégy-rovartrágya talajfizikai és -kémiai jellemzőire gyakorolt hatásának vizsgálata során megállapítottuk, hogy az Arany-féle kötöttségi szám ($KA = 30$) a kísérlet teljes időtartama alatt változatlan maradt. A vízdoldható összes só koncentrációja valamennyi kezelt talajmintájában a kimutatási határérték alatt maradt.

Az 1. táblázat adatai alapján megállapítható, hogy a rovartrágya kijuttatása a tenyészidőszak során nem eredményezett számottevő változást a talaj kémhatásában. A $pH(H_2O)$ értékei

valamennyi kezelésben 7,3-7,4, míg a pH(KCl) értékei 6,8-7,0 között alakultak, ami azt jelzi, hogy a talaj semleges kémhatása a vizsgálati időszak végéig fennmaradt.

A talaj humusztartalma a termőhelyi kategóriájában igen jónak tekinthető. A vizsgált időszakban a humusztartalom alakulása a különböző kezelések hatására eltérő tendenciát mutatott. A függőleges ültetésű, rovartrágyával kezelt parcellában a humusztartalom 2,70 m/m%-ról 3,39 m/m%-ra emelkedett, ami a rovartrágya kedvező hatására utalhat. Ezzel szemben a 45°-os ültetésű, kezelt sorban enyhe csökkenés volt megfigyelhető (2,98 m/m%-ról 2,62 m/m%-ra). A függőleges ültetésű kontroll sor humusztartalma gyakorlatilag változatlan maradt (3,31 m/m%-ról 3,26 m/m%-ra), míg a 45°-os ültetésű kontroll sorban jelentős növekedést tapasztaltunk (2,65 m/m%-ról 6,25 m/m%-ra) (1. táblázat). Ez utóbbi érték jelentősen eltér a többi kezelés eredményeitől, ezért feltételezhető, hogy háttérben mérési vagy mintavételi hiba is állhat, amelynek tisztázása további vizsgálatot igényel.

A szénsavas mésztartalom (CaCO_3) a vizsgálat során 4,73-7,30% között alakult, ami közepesen meszes talajra utal. A függőleges ültetésű sorokban a szénsavas mésztartalom csökkenő tendenciát mutatott, a kontroll sorban a kezdeti 7,30%-os érték a betakarítás időpontjára 4,73%-ra, míg a rovartrágyával kezelt sorban 6,44%-ról 6,19%-ra mérséklődött. Ezzel szemben a 45°-os ültetésű sorban növekedés volt megfigyelhető. A rovartrágyával kezelt sorban a szénsavas mésztartalom 5,30%-ról 6,57%-ra emelkedett, míg a kontroll esetében 5,94%-ról ugyancsak 6,57%-ra nőtt (1. táblázat).

1. táblázat. Fekete katonalégy-trágya hatása a talaj fizikai és kémiai tulajdonságaira (Nyíregyháza, 2024)

Kezelések	Mintavétel ideje	pH _(H₂O)	pH _(KCl)	Humusz (m/m%)	Szénsavas mész (m/m%)
1. Függőleges kontroll	Kísérlet eleje	7,3	7,0	3,31	7,30
2. Függőleges kezelt		7,3	6,9	2,70	6,44
3. Ferde kezelt		7,3	7,0	2,98	6,30
4. Ferde kontroll		7,4	7,0	2,65	5,94
1. Függőleges kontroll	Kísérlet vége	7,4	6,8	3,26	4,73
2. Függőleges kezelt		7,3	6,9	3,39	6,19
3. Ferde kezelt		7,4	7,0	2,62	6,07
4. Ferde kontroll		7,4	7,0	6,25	6,57

A rovartrágya hatása a talaj tápanyag-tartalmára

A talaj $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$ -N tartalma (2. táblázat) a betakarítás időpontjára valamennyi kezelésben csökkent. A legnagyobb mértékű csökkenés a függőleges ültetésű, kontroll sorban volt megfigyelhető, ahol az érték 17,1 mg/kg-ról 5,68 mg/kg-ra mérséklődött. A rovartrágyával kezelt sorban szintén csökkenés következett be a tenyészidőszak során, ugyanakkor a betakarításkor mért nitrogéntartalom magasabb maradt, mint a megfelelő kontroll sorokban. A függőleges ültetésű, kezelt sorban 7,79 mg/kg, míg a 45°-os ültetésű, kezelt sorban 10,0 mg/kg $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^-$ -N koncentrációt mértünk, ami arra utal, hogy a rovartrágya hozzájárulhatott a talaj ásványi nitrogénkészletének fenntartásához.

A kísérleti talaj AL-oldható foszfortartalma a vizsgálat teljes időtartama alatt igen jó tápanyag-ellátottsági szintnek felelt meg. A foszfortartalom alakulása (2. táblázat) kedvezőbb tendenciát mutatott a rovartrágyával kezelt sorokban. A függőleges ültetésű, kezelt sorban az AL-oldható P_2O_5 -tartalom 408 mg/kg-ról 554 mg/kg-ra emelkedett, míg a ferde ültetésű, trágyázott sorban a kiindulási 571 mg/kg-os érték a tenyészidőszak végére változatlan maradt. A kontroll sorok közül a függőleges ültetésűben csökkenés volt megfigyelhető (398 mg/kg-ról 346 mg/kg-ra), míg a 45°-os ültetésű kontrollban a foszfortartalom 457 mg/kg-ról 608 mg/kg-ra emelkedett.

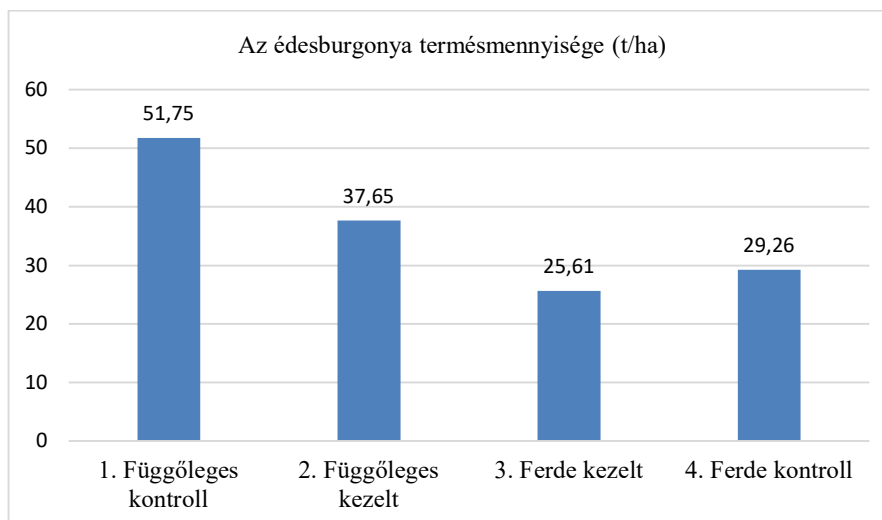
2. táblázat. Fekete katonaléggy-trágya hatása a talaj tápanyag-tartalmára (Nyíregyháza, 2024)

Kezelések	Mintavétel ideje	$NO_2^- + NO_3^- - N$ (mg/kg)	AL- P_2O_5 (mg/kg)	AL- K_2O (mg/kg)
1. Függőleges kontroll	Kísérlet eleje	17,1	398	159
2. Függőleges kezelt		21,1	408	155
3. Ferde kezelt		19,2	571	196
4. Ferde kontroll		22,0	457	233
1. Függőleges kontroll	Kísérlet vége	5,68	346	153
2. Függőleges kezelt		7,79	554	199
3. Ferde kezelt		10,0	571	172
4. Ferde kontroll		8,59	608	210

A kísérleti talaj AL-oldható káliumtartalma a mért értékek alapján közepes tápanyag-ellátottsági szintnek felelt meg. A káliumtartalom alakulása (2. táblázat) alapján a legnagyobb növekedés a függőleges ültetésű, rovartrágyával kezelt sorban volt megfigyelhető, ahol az AL-oldható K_2O -tartalom 155 mg/kg-ról 199 mg/kg-ra emelkedett, ami a rovartrágya kedvező hatására utalhat. Ezzel szemben a 45°-os ültetésű, kezelt sorban a káliumtartalom 196 mg/kg-ról 172 mg/kg-ra csökkent. A kontroll sorokban kisebb mértékű változások következtek be. A függőleges ültetésű kontrollban enyhe csökkenés volt megfigyelhető (159 mg/kg-ról 153 mg/kg-ra), míg a 45°-os ültetésű kontrollban a káliumtartalom 233 mg/kg-ról 210 mg/kg-ra mérséklődött.

A rovartrágya és az ültetési módok hatása az édesburgonya termésmennyiségére

Az édesburgonya terméshozamát a rovartrágya alkalmazása és az eltérő ültetési módok egyaránt befolyásolták (3. ábra). Az Ásotthalmi-12 batátafajta esetében a 30-45 t/ha közötti terméshozam tekinthető átlagosnak. A vizsgálat során kapott terméseredmények többsége ebbe a tartományba esett. A legnagyobb terméshozamot a függőleges ültetésű kontroll esetében mértük, ahol a termésmennyiség 51,75 t/ha volt. Ez az érték jelentősen meghaladta a fajta átlagos terméshozamát. Ugyanezen ültetési mód mellett a rovartrágyával kezelt sor 37,65 t/ha terméshozamot ért el, amely az átlagos termésszint tartományában helyezkedik el. Ez a kezelés azonban a kontrollhoz képest mintegy 27%-os terméseszkökenést eredményezett.



3. ábra. A rovartrágya és az ültetési módok hatása az édesburgonya termésmennyiségére (t/ha) (Nyíregyháza, 2024)

A 45°-os ültetési mód esetében a rovartrágyával kezelt sor termése 25,61 t/ha, míg a kontrollé 29,26 t/ha volt, amelyek a szakirodalomban megadott átlagos termésszint alsó tartománya alatt, illetve annak közelében helyezkednek el. A rovartrágya alkalmazása ebben az ültetési módban szintén nem eredményezett termésmenővekedést, a kezelt állomány termése mintegy 12,5%-kal maradt el a kontrollhoz képest (3. ábra). Az ültetési módok összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a függőleges ültetés mind a kontroll-, mind a rovartrágyával kezelt állományban nagyobb terméshozamot eredményezett, mint a 45°-os ültetés (3. ábra).

Következtetések

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a rovartrágya egy tenyészidőszak alatt nem okozott jelentős változást a talaj általános fizikai tulajdonságaiban és kémhatásában. Az Arany-féle kötöttségi szám, valamint a vízdoldható összes sótartalom változatlan maradt, míg a talaj semleges kémhatása a vizsgálat teljes időtartama alatt fennmaradt. A talaj szervesanyag-tartalmának alakulása alapján a fekete katonalégy-rovartrágya kedvező hatása elsősorban a függőleges ültetésű kezelt sorban volt megfigyelhető, ahol a humusztartalom növekedett. Ugyanakkor a különböző kezelések között eltérő tendenciák jelentkezték, amelyek arra utalnak, hogy a rovartrágya szervesanyag-feltáródásra gyakorolt hatása hosszabb távú vizsgálatokkal értékelhető megbízhatóbban.

A tápanyagvizsgálatok eredményei alapján a rovartrágya elsősorban a talaj foszfor- és káliumellátottságának fenntartásában mutatott kedvező hatást. A függőleges ültetésű, kezelt parcellában az AL-oldható foszfor- és káliumtartalom növekedett, ami arra utal, hogy a rovartrágya hozzájárulhatott a növények számára felvehető tápanyagok biztosításához. A talaj ásványi nitrogéntartalma valamennyi kezelésben csökkent a tenyészidőszak végére, ami a növények tápanyag felvételével magyarázható, azonban a rovartrágyával kezelt sorokban a betakarításkor magasabb értékeket mértünk a kontrollhoz képest, ami a nitrogén-utánpótló hatás lehetőségét jelzi.

Az édesburgonya terméseredményei alapján az ültetési mód jelentős hatással volt a terméshozamra. A függőleges ültetés mind a kontroll-, mind a rovartrágyával kezelt állományban nagyobb termést eredményezett a 45°-os ültetéshez képest. A legnagyobb terméshozamot a függőleges kontroll kezelésben érték el (51,75 t/ha), amely meghaladta az Ásotthalmi-12 fajta szakirodalomban megadott átlagos termésszintjét. A rovartrágya alkalmazása ugyanakkor egyik ültetési módban sem növelte a terméshozamot, a kezelt parcellákban alacsonyabb termésértékeket kaptunk a kontrollhoz képest.

Összességében megállapítható, hogy a fekete katonalégy-rovartrágya perspektivikus szerves tápanyagforrás lehet, azonban termesztéstechnológiai alkalmazásának pontos meghatározásához további, hosszabb időtartamú vizsgálatok szükségesek.

Összefoglalás

A vizsgálat célja a fekete katonalégy-rovartrágya talajra és az édesburgonya-termesztésre gyakorolt hatásának értékelése volt eltérő ültetési módok alkalmazása mellett. A kísérletet a Nyíregyházi Egyetem Bemutatókertjében, humuszos homoktalajon állítottuk be. A vizsgálat során a talaj fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint az édesburgonya terméshozamát értékeltük. Az eredmények alapján a rovartrágya a talaj kémhatását, kötöttségét és sótartalmát számottevően nem befolyásolta. A tápanyagvizsgálatok kedvező hatást elsősorban a foszfor- és káliumtartalom alakulásában mutattak ki, különösen a függőleges ültetésű kezelt sorokban. A talaj ásványi nitrogéntartalma a tenyésztési időszak során csökkent, ugyanakkor a betakarítás időpontjában a rovartrágyával kezelt sorokban magasabb értékeket mértünk, mint a kontroll kezelésekben. Az édesburgonya terméshozamát elsősorban az ültetési mód befolyásolta. A függőleges ültetés nagyobb termést eredményezett, mint a 45°-os ültetés. A legnagyobb terméshozamot a függőleges kontroll kezelésben mértünk (51,75 t/ha), amely meghaladta az Ásotthalmi-12 fajta átlagos termésszintjét. Vizsgálataink alapján a fekete katonalégy-rovartrágya alkalmazása kedvezően befolyásolhatja a talaj tápanyag-szolgáltató képességét, ugyanakkor az alkalmazott termesztési körülmények között rövid távon nem eredményezett kimutatható terméshozamot.

Kulcsszavak: fekete katonalégy (*Hermetia illucens* L.) rovartrágya, édesburgonya (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), tápanyag-utánpótlás, talajtulajdonságok, terméshozam

Irodalom

- Antoniadis, V., Molla, A., Grammenou, A., Apostolidis, V., Athanassiou, C. G., Rumbos, C. I., & Levizou, E. (2023). Insect Frass as a Novel Organic Soil Fertilizer for the Cultivation of Spinach (*Spinacia oleracea*): Effects on Soil Properties, Plant Physiological Parameters, and Nutrient Status. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 23:5935–5944
<https://doi.org/10.1007/s42729-023-01451-9>
- Beesigamukama, D., Subramanian, S., Tanga, C.M. (2022). Nutrient quality and maturity status of frass fertilizer from nine edible insects. *Scientific Reports*. 12, 7182.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-11336-z>.
- Divya, P., Venugopal, G., Ravi, P., & Satyanarayana, G. (2025). Effect of black soldier fly larval frass on yield and quality of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *Plant Archives* Vol. 25, No. 2, pp. 2045-2052.
<https://doi.org/10.51470/PLANTARCHIVES.2025.v25.no.2.295>
- Houben, D., Daoulas, G., Faucon, M.-P., & Dulaurent, A.-M. (2020). Potential use of mealworm frass as a fertilizer: Impact on crop growth and soil properties. *Scientific Reports*, 10, 4659.
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-61765-x>.
- Houben, D., Daoulas, G., & Dulaurent, A.-M. (2021). Assessment of the Short-Term Fertilizer Potential of Mealworm Frass Using a Pot Experiment. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 714596.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.714596>.
- Manan, F. A., Yeoh, Y.-K., Chai, T.-T., & Wong, F.-C. (2024). Unlocking the potential of black soldier fly frass as a sustainable organic fertilizer: A review of recent studies. *Journal of Environmental Management*, Volume 367, September 2024, 121997
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.121997>
- Praeg, N., & Klammersteiner T. (2024). Primary study on frass fertilizers from mass-reared insects: Species variation, heat treatment effects, and implications for soil application at laboratory scale. *Journal of Environmental Management*, Volume 356, April 2024, 120622.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120622>.
- Romano, N., Fischer, H., Powell, A., Sinha, A. K., Islam, S., Deb, U., & Francis, S. (2022). Applications of Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) Larvae Frass on Sweetpotato Slip Production, Mineral Content and Benefit-Cost Analysis. *Agronomy*, 12, 928.

Fenntartható Tárgazdálkodási Tudományos Műhely Konferenciája 2026
Innovatív megoldások a XXI. század mezőgazdaságában

<https://doi.org/10.3390/agronomy12040928>

Uri, Zs., Irinyiné Oláh, K., Szabó, B., & Varga, M. Cs. (2024). Rovartrágya terménővelő hatásának vizsgálata szabadföldi paradicsomtermesztésben. = Investigation of black soldier fly frass fertilizer's yield-enhancing effect in open-field tomato cultivation. In: Fenntartható Tápanyag-gazdálkodási Tudományos Műhely Konferenciája 2024. Innovatív megoldások a XXI. század mezőgazdaságában: Konferencia kiadvány. Nyíregyháza: Nyíregyházi Egyetem, Műszaki és Agrártudományi Intézet, pp 153-160. ISBN 9786156032720
https://agrtud.nye.hu/sites/agrtud.nye.hu/files/Konferencia/FTGTM%20Konferencia%20Kiadv%C3%A1ny_2024.pdf

Watson, C., Houben, D., & Wichern, F. (2022). Editorial: Frass: The Legacy of Larvae – Benefits and Risks of Residues From Insect Production. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6.
<https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.889004>.

MSZ-08 0202:1977. Helyszíni mintavétel mezőgazdasági célú talajvizsgálatokhoz.

Internet l. <https://bivalyos.hu/termek/asotthalmi-12-batata-szaporitoanyag/>

EFFECT OF BLACK SOLDIER FLY FRASS ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND SWEET POTATO YIELD

¹Zsuzsanna Uri, ¹Katalin Irinyiné Oláh, ¹Máté Csaba Varga, ¹Balázs Szabó

¹University of Nyíregyháza, Institute of Engineering and Agricultural Sciences,
H-4400 Nyíregyháza, Sóstói Str. 31/b.
uri.zsuzsanna@nye.hu

Summary

The aim of our study was to evaluate the effect of black soldier fly frass on soil properties and sweet potato production using different planting methods. The experiment was set up in the Demonstration Garden of the University of Nyíregyháza, on humus sandy soil. During the study, the physical and chemical properties of the soil and the sweet potato yield were evaluated. Based on the results, the application of frass did not cause significant changes in soil pH, soil texture, or salt content. According to the nutrient analyses, a favorable effect was primarily observed in the development of phosphorus and potassium content, particularly in the rows treated with vertical planting. The mineral nitrogen content of the soil decreased during the growing season, however, higher values were measured at harvest in the rows treated with frass than in the control treatments. The sweet potato yield was primarily influenced by the planting method. Vertical planting resulted in higher yields than the 45° inclined planting method. The highest yield was obtained in the vertically planted control treatment (51.75 t/ha), which exceeded the average yield level reported for the Ásotthalmi-12 variety. Based on the studies, the application of black soldier fly frass can result in favorable changes in the nutrient supply capacity of the soil, but it did not prove to have a yield-increasing effect in the short term under the given growing conditions.

Keywords: black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) frass, sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), nutrient supply, soil properties, yield