

Kísérleti eredmények – Mintaterületi kísérletek, Keszthely

Szerves / szervesetlen N trágyázás

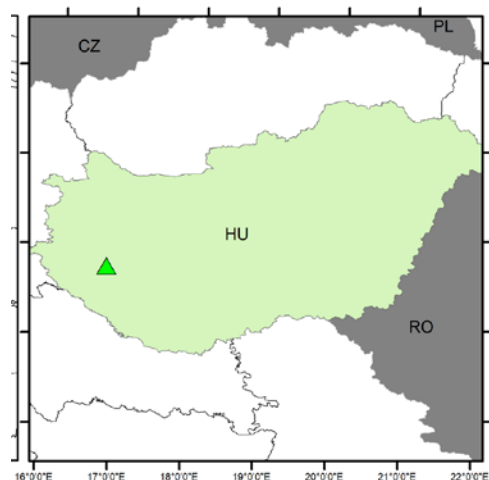
A probléma

A talaj szerves C tartalmának csökkenése termésnövekedéshez vezethet, mivel romlik a talaj tápelemezszolgáltató képessége és szerkezeti állapota.

A kísérlet fő célkitűzése a mű- és szervestrágyázás talaj szervesanyag tartalmára és a gabonák termésére gyakorolt hatásának vizsgálata. Ezek a vizsgálatok egy 1983-ban beállított tartamkísérlet keretében folynak. A kísérleti kezelések növekvő adagú N műtrágyázást és kiegészítésként adott szerves anyagokat foglalnak magukba egy három szakaszos gabonás vetésforgóban kijuttatva (kukorica-ő.búza-ő árpa).

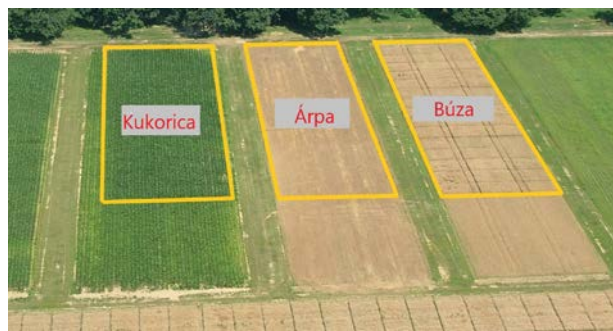
A javasolt megoldás

A kísérlet egy tangazdaság és kutatók által közösen működtetett kísérleti telep része. A kísérlet NY-Magyarországon Keszthely határában 118m tengerszint feletti magasságban helyezkedik el, mintegy 10000 m² területen. A feltalaj fizikai félesége homokos-vályog.



Kísérleti elrendezés

Kezelés sorszáma	N műtrágyázás szintje	Szervesanyag kiegészítés
1	N0	Nincs
2	N0	Istállótrágya
3	N0	Szalma+Zöldtrágya
4	N3	Nincs
5	N3	Istállótrágya
6	N3	Szalma+Zöldtrágya



A kísérlet bemutatása

Beállítás: 1983

Növényi sorrend: kukorica, őszi búza, őszi árpa

Talajtípus: Agyagbemosódásos Barna Erdőtalaj

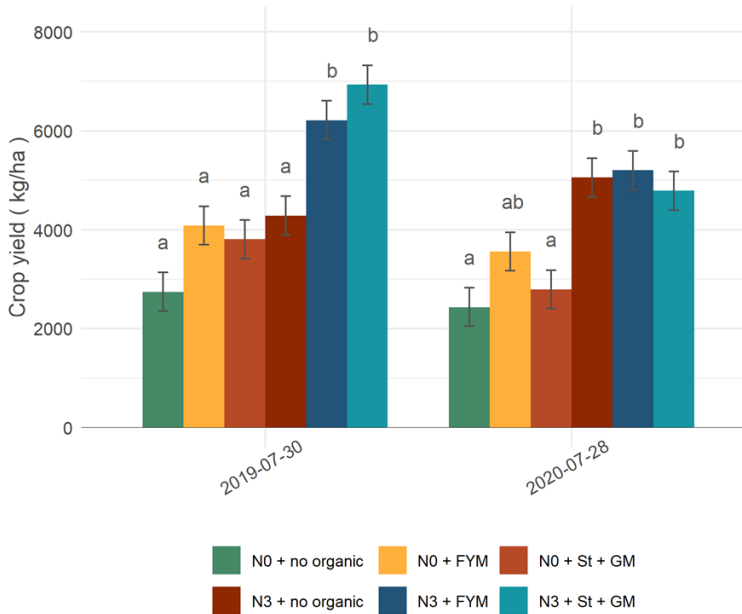
Kísérleti tényezők:

- növekvő N műtrágya adagok,
- szervesanyag kiegészítés (szervesanyag nélkül, istállótrágya, szármaradványok visszaforgatása)



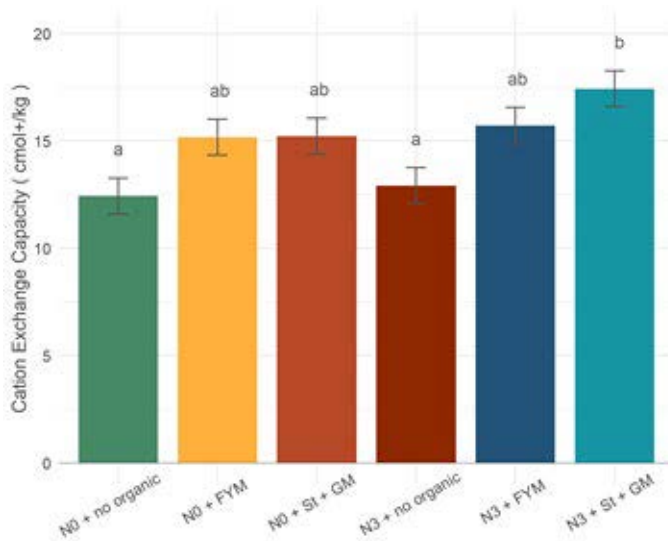
A SoilCare az EU Horizon 2020 kutatási és innovációs programja által támogatott projekt. Kutatási szerződés száma: 677407

Főbb Eredmények



1. ábra Kezelések hatása a szemtermésre.

A szervesanyag kiegészítés (FYM, St+GM) pozitívan befolyásolta a terméseket, különösen, az istállótrágya (FYM) a kijuttatás utáni második évben az őszi búza esetében (2019). A termésmenvelő hatás abban az esetben volt szignifikáns, amikor a szervesanyag kiegészítés műtrágyával kombinálva volt kijuttatva. 2020-ban, amikor őszi árpa volt a jelzőnövény szignifikáns hatás nem volt kimutatható – csupán a N műtrágyázásban nem részesült (N0) istállótrágyázott (FYM) parcellák esetében volt magasabb (nem szignifikánsan) a termés.



2. ábra Kezelések hatása a kation kicserélő kapacitásra.

A kation kicserélő kapacitás (CEC) egy fontos talajtulajdonság, ami biztosítja a tápelemraktározó képességet, valamint a talaj pufferkapacitását, befolyásolva ezzel, a talaj szerkezeti stabilitását is. Szervesanyag kiegészítés hatására mind N műtrágya nélkül, mind N műtrágyával együtt alkalmazva nőttek a CEC értékek. Ez a növekedés a szalma, a zöldtrágya és a N műtrágyázás együttes alkalmazása esetén volt szignifikáns mértékű, (N3+St+GM) a szervesanyag nélküli „no organic” változatokhoz viszonyítva.

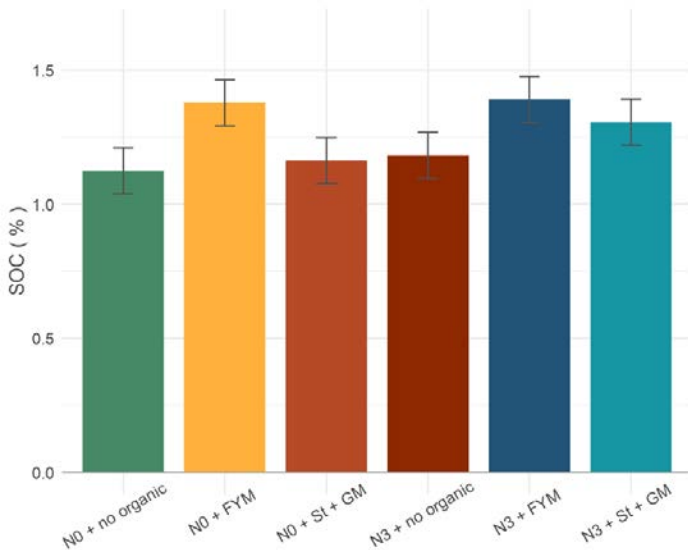
Kezelések hatása a talaj térfogattömegére

A térfogattömeg szignifikánsan csökkent a szervesanyag kiegészítések hatására, tehát megváltoztathatjuk velük a térfogattömeget, ami nagyobb mértékű porozitást, következésképpen jobb vízbefogadó képességet és levegőzöttséget biztosít a talajnak. Ezen kívül a kisebb térfogattömeg kisebb mértékű tömörödöttséget is eredményez, ami hozzájárul a jobb gyökernövekedéshez a szervesanyag kiegészítés által.



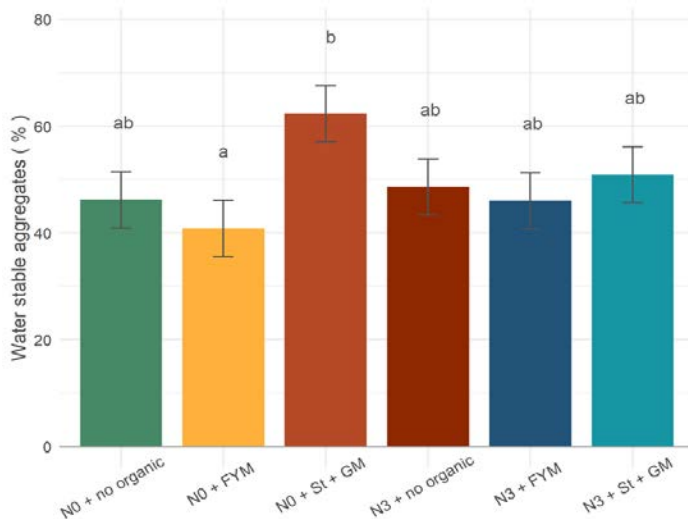
Magyarországi mintaterületi kísérlet 1: Szerves és szervetlen N trágyázás összehasonlítása a talaj C_{org} tartalmának növelése céljából

Eredmények



3. ábra Kezelések hatása a talaj szervesszén tartalmára (SOC)

Az istállótrágyázás (FYM) több évtizedes rendszeres alkalmazása esetén nem szignifikánsan ugyan, de magasabb SOC értékek voltak mérhetők mindkét nitrogén műtrágyázási változatban (N0 és N3). A szármaradványok visszaforgatása és a zöldtrágyázás (St+GM) csak kisebb mértékű növekedést eredményezett a műtrágyázott (N3) változatban, a képződő nagyobb mennyiségű visszaforgatott biomassza hatására az N0-hoz hasonlítva.



4. ábra Kezelések hatása a talaj aggregátumok stabilitására (WSA)

A szár és zöldtrágya visszaforgatás (St+GM) szignifikánsan nagyobb aggregátum stabilitást eredményezett az istállótrágyázáshoz (FYM) viszonyítva a N műtrágyázás nélküli változatban. Az eredmények a szervesszén tartalommal ellentétes összefüggést mutatnak, ami azonban nem tekinthető ellentmondásnak, mivel az aggregátum stabilitás nem önmagában a szervesszén tartalom nagyságától függ, hanem egyéb tényezőktől és erőhatásoktól egyaránt (pl. szervesanyagok kémiai összetétele, mikrobiológiai folyamatok és ezek kedvező hatása a könnyebben bomló nyers növénymaradványok bomlási folyamatai során).



Magyarországi mintaterületi kísérlet 1: Szerves és szervesetlen N trágyázás összehasonlítása a talaj C_{org} tartalmának növelése céljából

Gazdasági vonatkozások (SICS a kontrollhoz viszonyítva, EUR/ha)

A szalma betakarítás, rakodás és szállítás költségeit és az istállótrágya szórás költségeit általában nem fedezik az istállótrágya használatból származó többletermés többlet árbevételei. Másfelől a szervesanyag kiegészítés nélküli kontroll esetében a szalma értékesítéséből származó többlet árbevétel egyaránt fedezi a szalma betakarítás, rakodás és szállítás költségeit csakúgy, mint az alacsonyabb termésszint miatt előálló árbevétel csökkenést.

A szervesanyag kiegészítés nélküli kontroll és a szármaradvány visszaforgatásos változat gazdasági eredményessége között nem volt jelentős különbség.

A minden szempontot magában foglaló fenntarthatósági értékelés alapján a melléktermékek visszaforgatása bizonyult a legjobb módszernek. Környezeti fenntarthatósági szempontból az istállótrágyázás megítélése is kedvező, de gazdasági szempontból a legkevésbé eredményes változatnak bizonyult. Az istállótrágyázás gazdasági szempontból értelmezett alacsony hatékonysága a jelenlegi magas szalmaárak mellett igaz. A szalma vételárának csökkenése esetén azonban az istállótrágyázás gazdasági eredményességének megítélése javul.

Alkalmazott Mezőgazdasági Technológia (AMT)	AMT kontroll Szalma betakarítva és értékesítve	AMT SICS Istállótrágya kiegészítés 3 évente
Építmények költségei	0	0
Fenntartási, költségek	25	31
Termelési költségek	89.6	109.2
Bevételek	1194.2	1079
Eredmény = bevételek - költségek	1080	939
Százalékos változás	15%	

Szocio-kultúrális vonatkozások

A szervesanyag kiegészítés változatai közül szocio-kultúrális vonatkozásban a szármaradványok visszaforgatása bizonyult a legjobbnak. A fő oka ennek, hogy az istállótrágya termésmenővelő hatását a szervesanyag nélküli (kontroll) változatban a szalma értékesítési árbevétele jól kompenzálja. Az istállótrágya termésmenővelő hatása mellett számos pozitív hatást gyakorol a talaj állapotára, ugyanakkor potenciálisan a gyomosodás terjedésének a veszélyforrása is lehet, a kijuttatása során pedig könnyen fordul elő talajtömörödés. A jobb talajminőség és a zártabb termelési ciklusnak köszönhető alacsonyabb külső ipari eredetű input szükséglet miatt az istállótrágyát alkalmazó gazdák ugyanakkor job társadalmi elismertségnek örvendhetnek.

Magyarországi mintaterületi kísérlet 1: Szerves és szervesetlen N trágyázás összehasonlítása a talaj C_{org} tartalmának növelése céljából

Főbb Eredmények

Mindkét szerves trágyázási változat pozitívan hatott a produktivitásra és a talajállapatra egyaránt.

A szalma visszaforgatása esetében kisebb volt a talajtömörödés kockázata (kevesebb menetszám a szántóföldön, nincs szalma betakarítás és szállítás) és a gyomosodás mértéke is kisebb, ami ugyanakkor magasabb termésszinttel párosul.

A szalma- és zöldtrágyázás (St+GM) aggregátum stabilitásra (WSA) gyakorolt kedvező hatása Hannula és munkatársai (2021) által is megerősítést nyert. Ugyanebben a kísérletben a talajlakó gombák funkció szerinti eloszlását vizsgálva megállapították, hogy a szármaradványok visszaforgatása esetén nagyobb volt a szaprofiták rendszertani egységeinek száma, míg az istállótrágyázás hatására éppenhogy csökkenés volt kimutatható. Az eredmények a nyers növényi maradványok nagyobb, könnyen bomló és a mikrobiális lebontó folyamatok számára könnyebben hozzáférhető szervesanyag tartalommal magyarázhatóak az istállótrágya érési folyamatai során képződő és megmaradó stabil szervesanyagokkal szemben. Az aktívabb szaprofita tevékenység kedvező hatású a talajaggregátumok stabilitására, a működésük közben termelődő mikrobiális eredetű "ragasztó anyagoknak" köszönhetően.



Következtetések

A szervesanyag kiegészítés általában növelte a terméseredményeket, különösen N műtrágyával kombinálva. Mindemellett számos talajtulajdonság javulását is eredményezte. Az istállótrágya szignifikánsan növelte a talaj szerveszén tartalmát, a szár és a zöldtrágya visszaforgatása pedig a talajaggregátumok stabilitását növelte.

Mindkét szervesanyag kiegészítés növelte a talaj kationcserélő kapacitását és csökkentette a térfogat tömegét, elősegítve a nagyobb tápanyagraktározó képességet és pufferkapacitást, növelve a szerkezeti stabilitást, jobb vízbefogadó képességet és levegőzöttséget biztosítva, segítve a jobb gyökérnövekedést. Ezek a szerves trágyák melléktermékek, az istállótrágya a vegyes gazdaságokban keletkezik, kezelésének többletköltségeit az állattenyésztés árbevételei fedezik. Mintegy 140 EUR/ha többletköltsége van szántóföldi alkalmazásának (szalma betakarítás, beszállítás, trágyaszóró rakodása, kiszórás), amit a következő két évben jelentkező többlettermés értéke fedez. További előnyei a talajtulajdonságok javulásában mérhetőek. Az istállótrágyázást a szalma visszaforgatással összevetve mind gazdasági, mind környezeti szempontból a szalma visszaforgatás az előnyösebb változat.

A kiadvány szerzői

Zoltan Toth, Attila Dunai, Charlotte Chivers, Jane Mills

Kapcsolat

Projekt honlap: soilcare-project.eu

Mintaterület vezetője: Zoltan Toth

Projekt koordinátor: Rudi Hessel

