

Hígtrágya és a cink mikroelem pótlás jelentősége a növénytermesztésben hozam és minőségjavítás céljából

Szakál Tamás, Giczi Zsolt, Varga Zoltán, Petróczki Ferenc, Vasas Dávid, Szakál Pál
Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar

Kivonat

Az állattartó telepeken keletkező hígtrágyák hasznosítása mind nagyobb gondot jelent a termelői számára. Az értékes N, P, K tartalma folytán növények tápanyag ellátására kiválóan alkalmasak. A hígtrágya értékes nitrogén tartalmának növények számára történő jobb hasznosulása a kutatásaink célja volt. Kocs község területén állítottuk be kísérleteinket 2021-ben, cink hiányos talajon. A kísérleti terület talajára 50 t/ha dózisú hígtrágyát juttattunk ki, majd azt betárcsáztuk. A kísérleteket őszi búzánál, kisparcellákon állítottuk be. A lombozaton történő cink kezeléseket bokrosodáskori és virágzáskori fonológiai fázisban végeztük. A betakarított őszi búza kísérletek hozamai, a hígtrágyával kezelt területek hozamához képest a cinkkel lombozaton történő kezelések hatására jelentősen megnöveltek, szignifikánsan emelkedtek. A legnagyobb hozamnövekedést a virágzáskori lombkezeléseknél kaptuk.

Kulcsszavak

Hígtrágya, nitrogén, cink, hozam

BEVEZETÉS

Az állattartó technológiában történő változás folytán az almos trágyázást mind nagyobb mértékben felváltja a hígtrágyás technológia. Az almozás nélküli állattartás során elsősorban a bélsárból, vizeletből és vizes mosásból keletkező folyékony halmazállapotú anyag a hígtrágya. A kisebb élőmunkát igénylő, könnyebb állattartási kezelést és a jobban gépesíthető hígtrágyás technológia az utóbbi időkben mind nagyobb területen került bevezetésre. Ezzel összhangban a nagy mennyiségű melléktermékként keletkező hígtrágya kezelése, elhelyezése mind nagyobb feladat elé helyezi a termelőt.

A hígtrágya legnagyobb részben vizet és a bélsárban található szerves és szervetlen anyagokat tartalmaz. Szerves anyagként főleg fehérjéket, szénhidrátokat (nagy mennyiségben növényi rostokat), szervetlen vegyületek közül a takarmánnyal és a vízzel bevitt sókat tartalmaz. A hígtrágyák szerves anyagát állás közben baktériumok és gombák alakítják át. Az állattartó telepeken keletkező hígtrágyát tároló medencében gyűjtik. Célszerű a medencében való elhelyezés előtt a nagyobb méretű, szilárd halmazállapotú anyagoktól elválasztani, melyet szeparátorokkal valósíthatunk meg. Az így keletkező finomabb szuszpenzió szállítása, ill. a talajra történő kijuttatása egyszerűbbé válik. A tároló medencében összegyűjtött szuszpenziót célszerű levegőztetni, illetve ha lehetőség van rá kevertetni az ülepedés megakadályozása céljából.

A külső körülmények (pl. hőmérséklet, anaerob környezet) hatására a hígtrágyák szerves és szervetlen vegyületeiből nagy mennyiségben szabadul fel metán vagy ammónia gáz, melyek magas üvegházhatással rendelkeznek. A metán távozásával az értékes szervesanyag tartalma csökken. A szervesanyag nemcsak a talajszerkezet javításában hanem annak mikrobiális tevékenységére is kedvező hatású (Kalocsai et al. 2007). A hígtrágyák nitrogén tartalmának visszatartása az egyik legnagyobb gond. A nitrogén tartalmú vegyületek a hígtrágyák legfontosabb makro tápanyagoként hasznosuló komponensei biztosítják a növények fehérje tartalmát. Kutatásaink célja, hogy a hígtrágyáknak a nitrogén tartalmának a növényben való hasznosulását javítsuk. Kísérleteink során a talajtápanyag készletének ismeretében a hiányt mutató esszenciális mikroelem pótlással javítsuk a nitrogén hasznosulását. Ilyen esszenciális mikroelem lehet a cink. A KSH adatai szerint a hígtrágya évenkénti keletkező mennyiségét és

a hígtrágyázott területét mutatja az 1. táblázat. A hígtrágya hasznosítása világviszonylatban is a kedvező összetétele alapján szinte csak a talajra történő elhelyezésével történik.

1. táblázat: Magyarországon keletkezett hígtrágya mennyisége
(Forrás: KSH 19. 1. 1. 39 Szervestrágyázás)

Év	Hígtrágyázott alapterület [ha]	Egy hektárra jutó hígtrágya mennyisége [m ³ /ha]	Hígtrágya mennyisége [m ³]
2016	51 227	52,0	2663804,0
2017	46 115	49,7	2291915,5
2018	43 292	56,1	2428681,2
2019	45 025	54,8	2467370,0
2020	50 507	54,2	2737479,4
2021	55 391	50,8	2813862,8

A hígtrágyák azon kívül, hogy fontos tápanyagokat tartalmaznak, megtalálhatóak benne még ösztrogénhatású vegyületek, antibiotikumok, gyulladáscsökkentők és egyéb kémiai anyagok is. A hígtrágya termőföldre juttatásával így a gyorsan hasznosuló tápanyagok mellett különböző kémiai szennyezőket is kijuttatunk. Hígtrágyák hormon tartalmú vegyületeik területén Magyarországon kiemelkedő és egyedülálló kutatásokat végez a Széchenyi István Egyetem mosonmagyaróvári Albert Kázmér Karának Vízgazdálkodási és Természeti Ökoszisztémák Tanszéke Gubó Eduard, Plutzer Judit és Szakál Pál vezetésével.

Vizsgálataink alátámasztják, hogy a hígtrágya egy olyan anyag, melyet a szántóföldre történő kijuttatás előtt számos egyéb ok mellett a hormon- és gyógyszer tartalma miatt is új kezelési módszerekkel kell ártalmatlanítani, nemcsak környezetvédelmi szempontok alapján, hanem humánegészségi kockázata miatt is (Gubó et al. 2022).

Nitrátérzékeny területen ezen túl számos külön szabályt be kell tartani, amelyet a Helyes Mezőgazdasági Gyakorlat szabályoz. A módosított 59/2008. (IV. 29.) FVM rendelet szerint alábbiak a korlátozó, tiltó rendelkezések: tilos kijuttatni trágyát őszi kalászosok esetében november 30-tól január 31-ig, egyéb esetben november 30-tól február 15-ig. Nitrátérzékeny területek esetében a talajvédelmi hatóság az eljárásába szakhatóságként bevonja a Környezet és Természetvédelmi Felügyelőséget is (URL1).

A hígtrágya kijuttatásának lehetőségei

A hígtrágyák talajon történő hasznosítása, elsősorban környezeti szempontból mind több gondot okoz. A szaghatása, a helytelen felhasználás következtében a bomlástermékek, üvegházhatású gázok (ammónia, kénhidrogén, metán stb.), kórokozók, hormonhatású gyógyszermaradékok mind nagyobb kockázatot jelentenek. A kockázatok nagymértékben csökkenthetők a kijuttatás módszereinek valamint eszközeinek helyes megválasztásával. A hígtrágyák elhelyezésének veszélyességi voltát felismerve az országok illetékes hatóságai megfelelő feltételekhez kötik.

A hígtrágyák könnyebb kezelhetősége érdekében célszerű a folyékony fázist a szilárd fázistól elválasztani. Elválasztási célból ülepitést, szűrést vagy a nagyobb hatékonyságú, folyamatos technológiát adó szeparálást alkalmazzák.

Az elválasztás után visszamaradt híg szuszpenzió nem azonos a trágyalével, mivel kevesebb tápanyagot tartalmaz. Ez a szuszpenzió öntözéssel, vagy a talajba történő injektálással hasznosítható.

A talajfelszínre történő kijuttatás helyett a talajba történő injektálásos módszer került előtérbe, elsősorban az elillanó tápanyag komponensek visszatartása céljából.

Hígtrágya felhasználása, kijuttatása lehet:

- teljes hígtrágya (tartalmazza a szilárd halmazállapotú anyagokat)
- szeparált hígtrágya (ez egy folyadékfázisú szuszpenzió, melytől a szilárd rész elválasztásra került)

A teljes hígtrágya kijuttatása, szakaszosan és magasabb költséggel, főleg tartálykocsis kiszállítással végezhető. A különböző méretű szilárd szemcsék (főleg cellulóz) leválasztásával a csőben történő szállítás olcsóbbá és könnyebbé teszi a termőtalajra történő kijuttatást.

A cinkpótlás jelentősége

Magyarországon a mezőgazdasági termelésbe vont talajok több mint 50 %-a cink mikroelemből, kb. 15 %-a rézből hiányos. A magyarországi talajok cinkhiánya abszolút vagy relatív értelemben szemlélhető. Abszolút cink hiány az alacsony szervesanyag-tartalmú homokos talajokra jellemző elsősorban, a cink relatív hiánya pedig főként a foszforral jól ellátott és / vagy meszes talajokon alakulhat ki (Schmidt et al. 2002; Szakál et al. 2003). A cinknek, mint esszenciális mikroelemnek kiemelt jelentősége van a növények fejlődésében. Több, mint 200 cink tartalmú enzimmél mutatták ki létfontosságú szerepét. A növények növekedését a cink jelentősen befolyásolja. A cinkhiányos talajokon végzett cink pótlásával a termés mennyiségét és minőségét javíthatjuk (Matus et al. 2021; Szakál et al. 2007). A cink hiányának pótlását talajon vagy növényi lombtrágyázással végezhetjük. Költségtakarékos megoldás ha a költséges cink vegyületet komplex vegyület formájában a levélzetre visszük ki (Tóth et al. 2018).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteinket Kocson állítottuk be 2021-ben. A talaj 50 t/ha dózisú sertés hígtrágyával lett kezelve augusztusban. A hígtrágya talajra történő kijuttatást követően rögtön betárcsázásra került. A hígtrágyával kezelt területen cink lombtrágyázási kísérleteket állítottunk be 10 m²-es parcellákon, bázisos cink-karbonáttal. Az alkalmazott négyféle cink dózis 0,1; 0,3 ; 0,5; 1,0 kg/ha volt. A kezeléseket bokrosodáskori és virágzáskori fonológiai fázisban végeztük. A kontrol parcellák a kezeléseket során alkalmazott víz mennyiségeket kapták. A parcellák betakarítását parcella kombájnnal végeztük, majd megmértük a betakarított minták tömegét. A talaj összetételét három helyen, három talajrétegből vett mintákból meghatároztuk. A mintavételezést 0-30; 30-60; 60-90 cm rétegekből végeztük. A talaj fontosabb paramétereit, makro- és mikroelem tartalmát vizsgáltuk, így a pH, mész, humusz, kötöttség, magnézium, kálium, foszfor, mangán, réz és cink tartalmat vizsgáltuk. A talaj vizsgálati eredmények ismeretében terveztük meg és állítottuk be lombkezelési kísérleteinket.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Talajvizsgálat

A talajvizsgálat eredményeit a 2-es táblázat mutatja. A táblázatban ismertetett adatok jól mutatják, hogy a mélység növekedésével a talaj összetétele nagy mértékben eltér a felső 0-30 cm-es rétegben mért- adatoktól. Erre azért is kell kiemelt figyelmet fordítani, mivel a

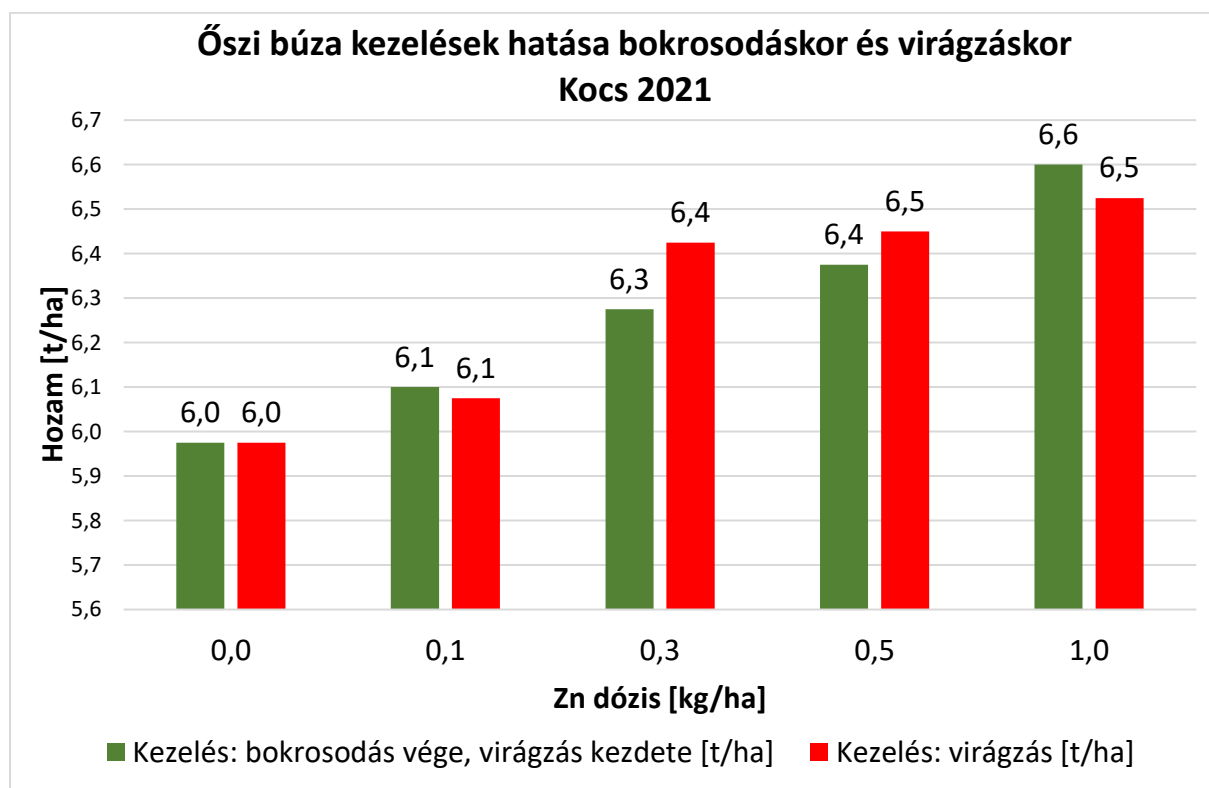
klimaváltozás, aszályosodás következtében a növény táplálkozása a mélyebb rétegekből történhet. Kiemelt figyelmet kell fordítani a növényi táplálkozás egyik kiemelt mikroelemére, a cinkre. Míg a cink tartalom a felsőbb rétegben kielégítő mennyiségben van jelen addig a 60-90 cm mélységben már csak 0,24 mg/kg a növény számára hozzáférhető mennyisége. Ez az alacsony cink tartalom már gátolja a növény egészséges fejlődését. A cink felvehetőségét tovább gátolja a rétegekben növekvő mésztartalom. A növekvő mésztartalommal a pH tartalom növekedését kaptuk. Az ismertetett vizsgálati eredmények ismeretében vált szükségessé a hígtrágyázott területen a cink pótlási kísérleteknek vizsgálata az őszi- búzára. A cink pótlását lombozaton keresztül végeztük.

2. táblázat: Talajvizsgálati eredmények, Kocs 2021

Mintavétel cm	pH KCl	Só %	KA	CaCO ₃ m%	Humusz %	K ₂ O mg/kg	Na mg/kg	P ₂ O ₅ mg/kg	Cu mg/kg	Mn mg/kg	Zn mg/kg	Mg mg/kg
0-30	7.51	<0.02	37	3.94	3.18	113	22.9	382	1.80	38.6	3.96	156
30-60	7.66	<0.02	43	11.1	2.23	51.5	39.1	66.0	1.04	11.0	0.72	191
60-90	7.85	0.03	44	24.7	1.39	21.7	79.5	26.1	0.72	5.36	0.24	362

Hozamvizsgálat

Az őszi búza bokrosodáskori és virágzáskori lombkezelte kísérleti parcelláinak a betakarítás után mért hozamát mutatja az 1. ábra.



1. ábra: A bokrosodáskori és virágzáskori cink kezelések hatása az őszi búza hozamára

A kísérleti parcellák mért hozamai alapján megállapítható, hogy a cink kezelések minden esetben növelték a hozamokat. A csak cink kezelések hatására 0,5 kg/ha dóziséig a hozamok a

virágzaskori kezelésekben nagyobb mértékben emelkedtek mint a bokrosodáskori kezelésekben. Az 1,0 kg/ha cink dózisú kezelésnél már a bokrosodáskori kezelés volt a hatásosabb. A virágzaskori kezelésben az 1,0 kg/ha-os dózis már túl magas volt, megváltoztatta tápelem felvételi arányt.

A bokrosodáskori kezelésben a 0,5 kg/ha dózisonál magasabb dózisú cink kezelések hatására szignifikáns hozamnövekedést kaptunk. A virágzaskori kezelésben a 0,3 kg/ha cink dózisonál nagyobb dózisok hatására növekedtek a hozamok szignifikánsan.

ÖSSZEFOGLALÁS

A sertés hígtrágya mezőgazdasági felhasználása elsősorban a talajok tápanyagpótlása szempontjából kiemelt jelentőségű. A makro tápanyagok (N, P, K) mellett fontos mikroelemeket is tartalmaz. Kocs községben 2021-ben a Mezőgazdasági Zrt. talajára 50 t/ha sertés hígtrágyát juttattak a talajba, majd utána őszi búzát vetettek. Az elvégzett talajvizsgálati eredmények alapján az alsóbb talajrétegben jelentős cinkhiány volt kimutatható. Kísérleteink során a cinkpótlást bázisos cink-karbonáttal 0,1; 0,3; 0,5; 1,0 kg/ha cink dózissal pótoltuk. A kezeléseket, bokrosodáskori, virágzaskori fonológiai fázisban 10 m²-es parcellákon végeztük. A parcellakombájnnal betakarított minták hozamát mértük. A hozamvizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a virágzaskori kezelések hatására a hozamok jelentősebb mértékben emelkedtek, mint a bokrosodáskori kezelésben. A virágzaskori kezelésben 0,3 kg/ha-nál magasabb cink dózis hatására a hozam szignifikánsan növekedett.

IRODALOMJEGYZÉK

A. Ndayegamiye, D. Côté (1989): Effect of long-term pig slurry and solid cattle manure application on soil chemical and biological properties. *Canadian Journal of Soil Science* <https://doi.org/10.4141/cjss89-005>

Felix Holtkamp, Joachim Clemens, Manfred Trimborn (2023): Calcium cyanamide reduces methane and other trace gases during long-term storage of dairy cattle and fattening pig slurry. *Waste Management Volume 161*, 15 April 2023, Pages 61-71.

Gordon R., Schuepp P. (1994): Water-manure interactions on ammonia volatilization. *Biology and Fertility of Soils* 18:3, p. 237–240.

Gubó Eduárd, Kiss-Szarvák Ildikó, Erdenebaatar Mischele, Gubó Richárd, Horváth Bence, Szakál Pál, Plutzer Judit (2022): Ecotoxicological investigations of milking cow slurry and changes of oestrogenic compounds in the solid and liquid phase Energy. *Ecology and Environment* 7:2 pp. 97-110. 14 p.

Kalocsai Renátó, Schmidt Rezső, Szakál Pál, Giczi Zsolt, Pogány Éva (2007): A hígtrágyázás szerepe a helyes gazdálkodási gyakorlatban. *Agro Napló* 11:8 pp. 52-55. 4 p.

Kelemen Zsolt (2022): A hígtrágya kezelése, kijuttatása, technológiája és műszaki eszközei. *Agrárágazat*.

R. Schmidt, M. Barkóczi, P. Szakál, R. Kalocsai (2002): The Impact of Copper Tetramine Hydroxide Treatments on Wheat Yield. *Agrokémia és Talajtan* 51:1-2 pp. 193-201. 8 p.

Sommer S.G., Hjoth M., Leahy J.J., Zhu K., Christel W., Sorensen C.G., Sutaryo C.G. (2014): Pig slurry characteristics, nutrient balance and biogas production as affected by separation and acidification. *The Journal of Agricultural Science*

Szakál Pál, Schmidt Rezső, Kalocsai Renátó (2003): The effect of N solution and copper and zinc treatments on the yield and quality of winter wheat. In: Gyuricza Cs. (szerk.) *Proceedings of the II. Alps-Adria Scientific Workshop*, Akadémiai Kiadó 236 p. pp. 164-168. 5 p.

Szakál P., Schmidt R., Lesny J., Kalocsai R., Barkóczy M. (2007): Quality parameters of wheat. Bio ethanol versus bread?: VI. Alps-Adria Scientific Workshop, Oberfellach, Austria. Cereal Research Communications 35:2 part II pp. 1137-1140. 4 p

Szakál T., Barkóczy M., Szakál P., Schmidt R. (2015): Agricultural use of composts prepared from trace element enriched sewage sludge of municipal waste water. In: Peter, Nemecek (szerk.) The 5th International Scientific Conference : Applied Natural Sciences . Perspectives in V4 Countries Trnava, Szlovákia: University of SS. Cyril and Methodius in Trnava 204 p. pp. 141-145., 5 p.

Tóth Endre Andor, Kalocsai Renátó, Dorka-Vona Viktória, Szakál Tamás (2018): A Zn-lombtrágyázás hatása az őszi búza főbb értékmérő tulajdonságaira. Acta Agronomica Óváriensis 59:1 pp. 4-12. 9 p.

KSH adat: 19.1.1.39. Szervestrágyázás https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0040.html Utolsó hozzáférés: 2023.04.19.

URL1 <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0800059.fvm> Utolsó hozzáférés: 2023.04.19.