

GUMÓS ZELLER (*APIUM GRAVEOLENS CONVAR. RAPACEUM*) KÁLIUM TRÁGYÁZÁSI KÍSÉRLET

POTASSIUM FERTILIZER EXPERIMENT OF CELERY (*APIUM GRAVEOLENS CONVAR. RAPACEUM*)

Cserni Imre, Hüvely Attila, Pető Judit*

*Agrártudományi Tanszék, Kertészeti és Vidékfejlesztési Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország

Kulcsszavak:

Tenyészedény
Homoktalaj
Gumós zeller
Kálium trágyázás
Gumó tömeg

Keywords:

Lysimeter growing pot
Sand soil
Celery
Potassium fertilizer
Tuber mass

Cikktörténet:

Beérkezett 2018. szept. 21.
Átdolgozva 2019. március 6.
Elfogadva 2019. március 18.

Összefoglalás

Kísérletünket az egyetem belső tenyészkertjében, liziméter jellegű, földbe süllyesztett, nagyméretű tenyészedényekben, kecskeméti lepelhomokon, négy sorozatban végeztük, 2017-ben. Betakarításkor a zeller gumó tömegét vizsgálva megállapítható, hogy a növelt K-adagok hatására - egy kivétellel - növekedett a termés. A gyökér, gumó és levél %-os megoszlását tekintve, a gumó termés a káliumos kontrollhoz mérten egyértelműen, 59 %-ról 66%-ra nőtt, miközben a gyökér tömege fokozatosan csökkent. Ez a kálium tápanyag gumótermésre kifejtett pozitív hatását igazolja. A zöld levél tömege a szerves-trágyás kezelésnek volt a legnagyobb. Kísérleteinket beltartalom vizsgálatokkal kiegészítve, nagyobb K-adagokkal tovább folytatjuk.

Abstract

Our experiments were carried out in 2017, in the inner study garden of the university, in lysimeter-type, large-sized breeding pots, in sandy soil, in four series. By the results of the weight of the celery tuber at harvesting, it can be concluded that the yield increased with the increased K doses with one exception. Regarding the distribution of the root, tuber and leaf %, the tuber yield was clearly increased from 59% to 66% compared to the potassium control, while the weight of the root gradually decreased. This confirms the positive effect of potassium on tuber growing. The weight of the green leaf was the highest after the organic manure treatment. We are on supplementing our experiments with quality tests, and larger K doses.

1. Bevezetés

Magyarországon a vázталajok főtípusába tartozó homoktalajok: a futóhomok és a gyengén humuszos homoktalajok megközelítően 30 %-ot tesznek ki. Ezen homoktalajok területi kiterjedése a Duna –Tisza közti homokhátság területén 615 ezer hektárra tehető [1, 2].

* Pető Judit. Tel.: +36 76 517 661
E-mail cím: peto.judit@kvk.uni-neumann.hu

Kísérletünk talaja a futóhomok talaj altípusába tartozó lepelhomok (borbás pusztai) talaj. A magyarországi talajok mechanikai összetételét vizsgálva mintegy 16%-a homok, 10 %-a homokos-vályog [3].

A Duna-Tisza közti homoktalajaink genetikailag szerves- és ásványi kolloidokban szegények. Mechanikai összetételüket vizsgálva homok- illetve homokos-vályog, amiből következik, hogy talajaink $\frac{1}{4}$ része K-szegénynek tekinthető. Ez azt is jelenti, hogy homok talajaink K-szolgáltató képessége gyenge [4, 5]. Ezekben a talajokban kevés az illit-, klorit- és kaolinit-típusú agyagásvány, ráadásul a szerves-anyag tartalmuk is nagyon alacsony: 0,3-1,2% [6, 7]. A talajok összes K-tartalma 0,2 - 3,3 %, melynek csak egy kis része hasznosítható a növények számára. A kálium a talaj oldatban K-ion formájában, a kolloidok felületén, adszorbeált ionként kicserélhető formában, az agyagásványok töltéshelyein megkötve, nem kicserélhető formában és a primer káliumásványok kristályrácsaiban található [8, 9].

Az agyagásványok a primer szilikátok egy részének átalakulása révén képződött másodlagos szilikátásványok, a talaj agyagos részének legfontosabb alkotórészei. Felépítésükre sajátos rácsszerkezeti felépítés jellemző. Legfontosabb tulajdonságuk a duzzadóképeség illetve ionmegkötő és ioncserélő képesség. Bizonyos agyagásványok víz hatására megduzzadnak illetve száradáskor zsugorodnak. Ezt a térfogatváltozást a rácsszerkezet rugalmassága teszi lehetővé. Az ioncserélő illetve ionmegkötő képességet pedig az izomorf helyettesítésből adódó törésfelületeken keletkező töltések erőtere biztosítja. A kicserélhető kálium az agyagásványok és a szerves-anyag natív töltésű helyeihez hidratált ion alakjában kötődnek. Ezeknek a hidratált K^+ -ionoknak a mérete ugyanakkora, mint az NH_4^+ -ionoké és a felületekhez is ugyanakkora erővel kötődnek, azonban kötődésük az alkáli földfémeknél gyengébb. Ezért ezek könnyen kicserélhetők. Az agyagásványok rétegrácsai között lévő K-ionok duzzadás vagy zsugorodás hatására szabadulhatnak ki. A növényekben a kálium, ion formában marad és a növények elhalása után kimosódhat a szerves anyagból. Ezért a talajban csak szervesetlen kálium előfordulásával számolunk. A talajoldatban a kicserélhető és nem kicserélhető K^+ -ion tartalom között egyensúly alakul ki. A kálium leköötődésével azonban homok talajainkon nem számolunk, mert a kevés agyagásvány tartalom és így kevés a szelektív leköötődés is [4, 8, 9, 10, 11]. Zöldségnövények tápanyag-ellátásánál fontos, hogy a tenyészidő alatt a növény fejlődési fázisának megfelelően a tápanyag ellátás folyamatosan biztosított legyen [12, 13]. Liziméteres rendszerünkben már korábban is vizsgáltuk a kálium kimosódást a talajból [14, 15, 16].

A gumós zeller levele és gumója adja az illatos, aromás, édeskésen fanyar ízű fűszert és zöldséget. A zeller kedvelt gyökérzöldség, mely a magyaros konyha elengedhetetlen tartozéka. Hazánkban a zeller elsősorban leveszöldségként ismert zöldségféle - a hazai leves kultusz okán – az emberek többsége kedveli [17]. Ma már szinte elengedhetetlen kelléke a vasárnapi levesnek, és különböző zöldség keverékeknek.

Korábbi kísérleteink igazolták a zeller szerves trágyázásának igen kedvező hatását. A zellergumó N-tartalma a nitrogén növekvő adagjainak eredményeként jelentős mértékben növekedett. Ezzel párhuzamosan a nitrogén a vastartalommal pozitív korrelációt jelzett, azonban a kalciummal és a rézzel negatív korrelációt mutatott [18]. A talaj nitrogén tartalma pozitív hatású volt a C-vitamin tartalomra is. Eredményeinkből megállapítottuk, hogy kísérleti elrendezésünkben homoktalajon, – a kolloidtartalmat gyarapító és a talajszerkezetet javító - szervestrágyázás bizonyult a legkedvezőbb hatásúnak.

Eredményeinkről a kilencvenes évek óta számos fórumon folyamatosan beszámoltunk Cserni professzor vezetésével [18, 19, 20]. Ismerve homok talajaink káli-szolgáltató képességét, a kálium kimosódás mértékét, jelen dolgozatunkban egy alap, összetett műtrágya és egy fejtrágyaként adott káliumszulfát, plusz ammónium-nitrát műtrágya gumós zellerre, és főként a gumó növekedésére kifejtett hatását vizsgáltuk.

2. Anyag és módszer

A Kertészeti Kar tenyészterületén már évtizedek óta folytatunk tenyésztedényes kísérleteket, különböző zöldség- és szántóföldi teszt növény kultúrákkal, és különböző típusú és mennyiségű trágyakezelések alkalmazásával. Jelen kísérleteket a Neumann János Egyetem

Kertészeti és Vidékfejlesztési Karának belső tenyészkertjében végeztük 2017-ben, földbe süllyesztett 0,3 m² felületű, átfolyó liziméter jellegű tenyészedényekben. A kísérlet talaja a vázталajok fő típusába tartozó, futóhomok típusú lepelhomok talaj volt. A véletlen blokk elrendezésben hat kezelést alkalmaztunk, esőszerű öntözés alkalmazásával. A kísérleteket négy ismétlésben végeztük.

A kísérlet jelzőnövénye gumós zeller (*Apium graveolens convar. rapaceum*) volt (1. ábra). A palántákat májusban ültettük ki, tenyészedényenként 5 növényt.

Az alkalmazott trágya anyagok az alábbiak voltak: alaptrágya N:P:K 12:8:16 (+3MgO +Me) Nova Tec Classic, 600 kg/ha dózisban a talajba forgatva palántázás előtt (2-6. kezelésnél), valamint alacsony hatóanyag tartalmú szerves trágya alaptrágyaként, 35 t/ha dózisban (a 2. kezelésnél).



1. ábra. Gumós zeller teszt növények

Fejtrágya: K₂SO₄ (50%-os kálium-szulfát) különböző mennyiségben (0-200 kg/ha) és NH₄NO₃ (34%-os ammónium-nitrát) 30 kg/ha, (4-6. kezelésnél) (1. Táblázat).

1. Táblázat. Az alkalmazott kezelések (1-6).

Kezelések		Alaptrágya (Nova Tec)				Fejtrágya	
		N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)	Szerves trágya (kg/ha)	+ K ₂ O (kg/ha)	+ N (kg/ha)
1	Kontroll	0	0	0	0	0	0
2	Szerves trágya	72	48	66	35000	0	0
3	K0	72	48	66	0	0	0
4	K50	72	48	66	0	50	30
5	K100	72	48	66	0	100	30
6	K200	72	48	66	0	200	30

A tenyészdedényeket a tenyészidőszakban mechanikai módszerekkel gyommentes állapotban tartottuk. Az öntözést esőszerű öntözéssel végeztük, a növény igényei szerint. A szedést a tenyészidőszak végén, piacos fejlettségi állapotban végeztük (2017. szeptember 28). Megmértük a bruttó teljes termés tömegeket és a levél, gumó és gyökér tömegeket is kezelésként és ismétlésként.

A mintákat tisztítás, mosás után a kar laboratóriumába szállítottuk (akkreditált Talaj- és Növényvizsgáló Laboratórium), ahol a minták feldolgozása történt. A nyers mintákat 70 °C-os termosztátban szárítottuk, majd megőröltük, homogenizáltuk. A fő tápelemek vizsgálatát szabvány szerinti módszerekkel végeztük a zeller levél és gyökér mintákból (Kjeldahl nitrogén illetve ICP-OES spektrometriás módszerekkel - a kálium, foszfor, kalcium és magnézium esetében), mérési eredményeinket a következő tanulmányunkban közöljük.

Eredményeinket statisztikailag az SPSS 13.0 for Windows, valamint Microsoft Office Excel programokkal értékeltük. Meghatároztuk az átlagos értékeket, valamint a vizsgált kezelések hatása közötti eltéréseket és a lineáris korrelációs koefficienseket 5%, 2%, 1% és 0,1% szignifikancia szinten.

3. Eredmények és értékelés

Kísérletünkben a legkisebb zeller **összes termést** a kezeletlen kontroll, míg a legnagyobb bruttó termést a szerves-trágyázott kezelés adta a négy sorozat átlagában (2. Táblázat). Meg kell azonban jegyezni, hogy a különböző kezelések, - különösen az abszolút kontroll - terméseredményei nagyon szórást mutattak, melynek oka valószínűleg a kiegyenlített öntözés eredménye lehetett.

A káliumos kontroll és a kálium fejtrágyával kezelt (50, 100, 200 K₂O kg/ha hatóanyag) kezelések között nem volt jelentős különbség a termésmögében. Ennek magyarázatát abban látjuk, hogy a plusz kálium műtrágyát kissé megkésve (két részletben) fejtrágyának szórtuk ki a talaj felszínére és így nem tudta hatását kifejteni, talajba dolgozás híján.

2. Táblázat. Zeller bruttó átlagtermések kezelésként

		Bruttó termés (g/tenyészdedény)
1	Kontroll	329
2	Szerves trágya	1928
3	K0	957
4	K50	1079
5	K100	998
6	K200	993

A **gumók termés tömegét** elemezve megállapítható, hogy az 1-es kontroll kezelés a legkisebb gumótömeget eredményezte (42 g/db), majd az alaptrágyázás és a káliumos kezelések fokozatosan növelték (a K₁₀₀ kivételével) a gumótermést. A legnagyobb darabonkénti gumótömeget a plusz szerves-trágyázott kezelés érte el (222 g/db) (3. Táblázat).

3. Táblázat. Zeller gumók átlagos tömege négy sorozat átlagában kezelésként

		Zellergumó átlagtömeg (g/db)
1	Kontroll	42,0
2	Szerves trágya	222
3	K0	131
4	K50	187
5	K100	151
6	K200	196

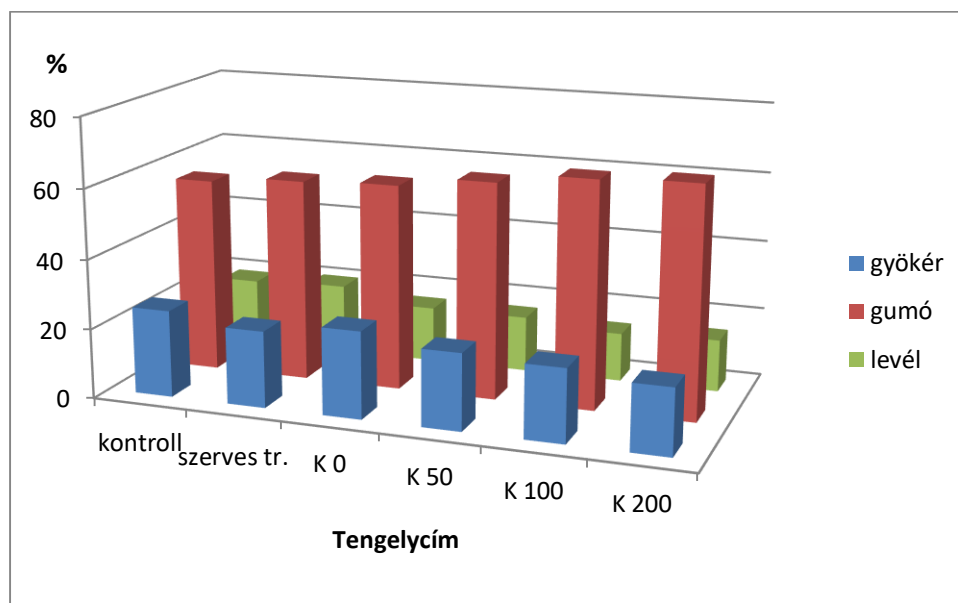
Az emelkedő kálium adagok hatására pozitív tendencia mutatkozott a gumó átlagos termésmögére (korrelációs koefficiens $r=0,699$).

A terméselemek (**gyökér, gumó és levél**) tömegek százalékos értékelése során, az egyes kezeléseken belül a gumók százalékos megoszlását vizsgálva, a kezelésekk sorrendjében megállapítható, hogy fokozatosan nőtt a gumók tömegének aránya az abszolút kontrolhoz mérten (1. kezelés), mégpedig 56%-ról 58%, 59%, 62%, 65% és 66%-ra a kezelésekk sorrendjében (2. ábra).

Ezzel ellentétesen viszont a gyökér százalékos tömegének aránya 25%-ról 19%,-ra, és a levél 19%-ról 15%-ra csökkent.

A legnagyobb levéltömeget a szerves-trágyázott kezelés eredményezte, a legnagyobb gumótömeg arányt pedig a fokozatosan növekvő kálium kezelésekk eredményezték (2. ábra).

Az eredmények (az említett kedvezőtlen körülmények ellenére) a kálium tápanyag gumótermésre gyakorolt pozitív hatását igazolták.



2. ábra. A zeller levél, gumó és gyökér százalékos megoszlása kezelésenként

A növekvő kálium adagok szignifikánsan növelték a gumók arányát ($r=0,926$), és csökkentették a gyökér és levél arányt ($r= -0,956$ ill. $-0,561$). A gumó növekedés elsősorban a gyökérszet csökkenéséből származott ($r=-0,997$).

4. Következtetések

Kísérletünkben a kálium tápanyag terméselemekre gyakorolt hatását elemeztük gumós zeller jelzőnövényvel, kecskeméti meszes lepelhomok talajon nagyméretű földbe süllyesztett liziméteres kísérletben.

Akár a gumós zeller zöldségnövény gumójának, akár a zeller levelének a fogyasztását nézzük, napjainkban egyre népszerűbbé válik. A divat mellett azonban az emberi szervezetre kifejtett jótékony hatása nem elhanyagolható.

A **bruttó termésmögét** értékelve a különböző kezelésekk közül a Nova Tec Classic plusz szerves trágyázott kezelés (2. sz. kezelés) bizonyult a legjobbnak. Ez a homoktalaj szerves anyag tartalmának növelése, és ezáltal a talaj jobb víz- illetve tápanyag-gazdálkodásának eredményeként értékelhető.

A legnagyobb **gumótömeget** szintén a Nova Tec Classic plusz szerves-trágyás kezelés adta.

A kálium trágyázás szintén növelte dózissal arányosan a gumó tömeget, azonban a szerves trágya hatását nem érte el a vizsgált koncentrációknál.

A **terméselemek** vizsgálata során megállapítottuk, hogy a kálium tápanyag gumótermés arányára kedvezően hatott. Tanulmányunk a szerves-trágyának a vegetatív szervekre (levél + levélhnyél) kifejtett pozitív hatását igazolta.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.1-16-2016-00006 „A kutatási potenciál fejlesztése és bővítése a Neumann János Egyetemen” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Stefanovits P. (1966): Hazánk homoktalajainak jellemzése. In: Antal-Egerszegi-Penyigei: Növénytermesztés homokon. Mezőgazda Kiadó. Budapest. pp. 9-22.
- [2] Kádár I. (1999/a): Tápanyaggazdálkodás Magyarország homoktalajain. International Potash Institute Basel/Switzerland, MTA TAKI., Budapest, Jász Nyomda- és Kiadó Kft. p. 34.
- [3] Várallyay Gy. et.al. (1980): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. Agrokémia és Talajtan 29. pp. 149-156.
- [4] Loch J., Noszticzius Á. (1992): Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó. p. 399.
- [5] Cserni I. (2000): Talajtan és agrokémia. Talajtan. Vol. I. KÉE KFK. Kecskemét. p. 206
- [6] Cserni I. (1968): Foszforhatás vizsgálata kukorica monokultúrában Duna-Tisza közti lepelhomok talajon. Duna-Tisza közti Mezőgazdasági Kutató Intézet Bulletinje. Kecskemét. pp. 43-52.
- [7] Stefanovits P.(1985): Clay mineral content of soils and fertilizer use. Agrokémia és Talajtan. 34. Suppl. pp. 65-72.
- [8] Füleky Gy. (1988): A talaj. Gondolat Zsebkönyvek. Budapest. p. 128.
- [9] Nyle C. Bredy, Ray R.Weil (1999): The Nature and Properties of Soils. Canada Inc. Toronto. p. 881.
- [10] Füleky Gy. (1999): Növényi tápanyagok a talajban. In: Stefanovits – Filep – Füleky (1999): Talajtan. Mezőgazda. pp. 191-220.
- [11] Kádár I. (1999/b): Kálium és jelentősége Magyarországon. International Potash Institute Basel/Switzerland, MTA TAKI., Budapest, Jász Nyomda- és Kiadó Kft. p. 32.
- [12] Terbe I. (1991): Fólia alatti zöldségtermesztés. Mg-i Kiadó Kft. Budapest. p 74.
- [13] Tölgyesi Gy (1992): Trágyázás kertészetekben. Budapest.Agricola.p.103.
- [14] Cserni I., Végh K., Füleki Gy. (2000): Tápelemek modellezése és mérése a talajban zöldségnövények alatt. Kutatási zárójelentés a T023348 OTKA témáról 1997-1999. Kézirat. p. 50.
- [15] Cserni I., Kovács N., Zana S.-né, Borsné Pető J. (2003): Az elemek (N,P,K) mobilitása homoktalajon. In: Nagyné Fehér I.(szerk.) II. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia: 2003.augusztus 28-29., Kecskemét. pp. 277-281.
- [16] Cserni I., N. Kovács, A. Zana, J. Borsné Pető (2004): The Migration of Elements (NPK) in Sandy Soil. III. Alps-Adria Scientific Workshop, Dubrovnik, 1-6 March 2004. pp. 30-34.
- [17] Szabó I. (1994): Zeller (*Apium graveolens* L. convar. *rapaceum* [MILL.] GAUDICH) in. Balázs Sándor. Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda Kiadó. pp. 420-430
- [18] Cserni I., Pető J., Hüvely A., (2015): A zeller növekedésének és egyes értékmérő paramétereinek vizsgálata, GRADUS 2:(2) pp. 236-241.
- [19] Cserni I., Pető J., Hüvely A. (2017): Homoktalajok tápanyag-tartalma a tápanyag-ellátás függvényében, Talajvédelem 25 (különszám) pp. 357-362.
- [20] Pető J., A. Hüvely, I. Cserni (2014): Plantation programs and their observations in the South-eastern Hungarian region. Proceedings of TEAM 2014 6th International Scientific and Expert Conference of the International TEAM Society 6(1) pp. 78-80. ISBN 978-615-5192-22-7