

A ZELLER NÖVEKEDÉSÉNEK ÉS EGYES ÉRTÉKMÉRŐ PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA

ANALYSIS OF GROWTH AND SOME VALUABLE PARAMETERS OF CELERY

Cserni Imre^{1*}, Pető Judit¹, Hüvely Attila¹

¹ Kertészeti Tanszék, Környezettudományi Csoport, Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskeméti Főiskola,
Magyarország

Kulcsszavak:

gumós zeller
termésmennyiség
nitrogén trágya
értékmérő paraméterek
homoktalaj

Keywords:

celery
crop mass
nitrogen fertilizer
valuable parameters
sandy soil

Cikktörténet:

Beérkezett 2015. október 30.
Átdolgozva 2015. november 20.
Elfogadva 2015. november 30.

Összefoglalás

A kísérletsorozatunk során liziméteres jellegű tenyészedényekben figyeltük meg a zeller tesztnövény növekedését, tápelem tartalmát és ezek összefüggéseit. Jelen közleményünkben a különböző dózisú nitrogén műtrágya adagok (abszolút kontroll, alaptrágyázott, alap +60/120/180 kg/ha N, valamint alap + 240 kg/ha N (számított N szerves trágya formájában) hatását mutatjuk be. A legnagyobb termésmennyiséget és gumótömeget is a szerves trágyás kezelés eredményezte. A zellergumó N-tartalma a nitrogén dózisok függvényében jelentős mértékben növekedett; valamint a gumók N-tartalma és Fe-tartalma között pozitív, míg N-Ca valamint N-Cu tartalma között negatív korrelációt figyeltünk meg. Ugyancsak erős pozitív összefüggést mutattunk ki a Kjeldahl N és C vitamin tartalom között a gumóban. Eredményeinkből megállapítható, hogy kísérleti elrendezésünkben homoktalajon, – a kolloidtartalmat gyarapító és a talajszerkezetet javító - szerves-trágyázás bizonyult a legkedvezőbb hatásúnak.

Abstract

In our series of experiments celery test plants were used in lysimeter type pots. Plant growth, nutrient content and the relationships of them were observed. This publication shows the effects of different doses of nitrogen fertilizer (absolute control, basic +60/120/180 kg/ha N, and the base + 240 kg / ha N (calculated N from manure). The highest yield and tuber weight was resulted after manure treatment. The nitrogen content of the celery tubers depending on N-doses increased significantly; furthermore between N content and Fe content positive and between N - Ca and N - Cu content negative correlation was observed. Also a strong positive correlation was found between the N and vitamin C content in tuber. Our results establish that in our experimental setup on sandy soil, organic fertilization - enriching the colloid content and improving soil structure - proved to have the most beneficial effects.

* Cserni Imre. Tel.: +36 76 517 661
E-mail cím: cserniimre@freemail.hu

1. Bevezetés

A gumós zeller termesztése hazánkban többnyire palántaneveléssel történik. Szabadföldi körülmények között a zeller ugyanis nehezen gyökeresedik, különösen, ha a talaj nedvességállapota a tenyészidőszak első időszakában nem éri el a szántóföldi vízkapacitás (pF 2,5) állapotát. Termesztéséhez ezért a jó víztartó-képességű közepkötött vályog kötöttségű talaj a legmegfelelőbb.

Hazánkban a zeller gyakorta és széleskörűen használt zöldségnövény, a hagyományos konyha mindennapi alkotórésze. Frissen vagy szárított formában fűszerkeverékek, ételízesítők részeként sokszor nem is tudatosan fogyasztjuk. Érdeemes tehát gondot fordítani e kevésbé vizsgált zöldségnövény termesztésére és beltartalmi értékeinek növelésére illetve megtartására.

A termelők és kutatók mindinkább figyelembe veszik a termés minőségére és a környezeti feltételek fenntartására illetve javítására irányuló szempontokat a tevékenységük során. Homoktalajokon gyakorta előfordulhat Everse [5] szerint, hogy a túl nagy adag nitrogén műtrágya használata, az alkalmankénti túllöntözés, vagy a tenyészidőszak végén a földeken hagyott nagyobb mennyiségű biomassza következtében a leszivárgás és így a környezet terhelése növekszik [6]. Leclerc et al., [8], valamint Nygaard Sørensen et al., [9, 10] számos eredménye is igazolja, hogy a nitrogén műtrágya adagok általában növelik a termés mennyiségét, de akár a beltartalmi értékeket is kedvezően befolyásolhatják [8, 9, 10]. Az eredmények azonban jelentősen változhatnak a kísérleti körülményektől függően (Everse et al., [8]).

A Kertészeti Főiskolai Kar tenyészkertjében már évtizedek óta folytatunk tenyésztedényes kísérleteket különböző tesztnövényekkel, és különböző trágyakezelések alkalmazásával. Eredményeinkről a kilencvenes évek óta számos fórumon folyamatosan beszámoltunk Cserni professzor vezetésével [1, 2, 3, 12].

Jelen kísérletsorozatunkban lepelhomok talajon termesztett gumós zeller tesztnövény fejlődését és beltartalmi jellemzőit vizsgáltuk, egyre növekvő nitrogénadagok hatására.

2. Anyag és módszer

A kísérleteket a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Karának belső tenyészkertjében végeztük 2013 és 2014 évben. A földbe sülyesztett 0,3 m³ űrtartalmú, átfolyó liziméter jellegű tenyésztedények talajtípusa a vázталajok fő típusába tartozó, futóhomok típusú lepelhomok talaj volt. A véletlen blokk elrendezésben hat kezelést alkalmaztunk négy ismétlésben. , csepegtető öntözés mellett.

A kísérlet jelzőnövénye gumós zeller (*Apium graveolens* convar. *rapaceum*) volt (1. ábra).



1. ábra. Zellernövények a tenyésztedényekben csepegtető öntözéssel

A kísérlet kezelése:

1. **Abszolút kontroll**

2. Cropcare , **N kontroll** ($N_{60} : P_{60} : K_{120}$, N, P_2O_5 , K_2O kg/ha hatóanyag) alaptrágya,

3. Cropcare ($N_{60} : P_{60} : K_{120}$, N, P_2O_5 , K_2O kg/ha hatóanyag alaptrágya + **60 kg/ha N** hatóanyag fejtrágya (kétszer a tenyésztő alatt: 30-30 kg/ha),

4. Cropcare ($N_{60} : P_{60} : K_{120}$, N, P_2O_5 , K_2O kg/ha hatóanyag alaptrágya + **120 kg /ha N** hatóanyag fejtrágya (négyyszer a tenyésztő alatt: 30-30-30-30 kg/ha),

5. Cropcare ($N_{60} : P_{60} : K_{120}$, N, P_2O_5 , K_2O kg/ha hatóanyag alaptrágya + **180 kg /ha N** hatóanyag fejtrágya (hatszor a tenyésztő alatt: 30-30-30-30-30-30 kg/ha),

6. Cropcare ($N_{60} : P_{60} : K_{120}$) , N, P_2O_5 , K_2O kg/ha hatóanyag alaptrágya + **szervestrágya (240 kg/ha N hatóanyaggal számolva)**.

A tenyészedeényeket a tenyésztőszakban mechanikai módszerekkel gyommentes állapotban tartottuk, az öntözést csepegtető módszerrel végeztük a növény igényei szerint. A szedést a tenyésztőszak végén, piacos fejlettségi állapotban végeztük, a mintákat tisztítás, mosás után a laboratóriumba szállítottuk. Az analitikai vizsgálatokat a KF Kertészeti Főiskolai Kar akkreditált Talaj- és Növényvizsgáló Laboratóriumában végeztük el.

A mintákból szárazanyagtartalom mérés, majd tápelem tartalom meghatározások, illetve ezzel párhuzamosan beltartalmi vizsgálatok is történtek. A minták laboratóriumi előkészítése során 70 °C-on légszárazra szárítottuk a mintákat, majd alaposan homogenizáltuk. Az elemanalitikai vizsgálatokhoz a mintákat savas roncsolással tártuk fel. A műszeres elemtartalom-vizsgálatot ICP-AES spektrométeren végeztük. A nitrogén tartalom meghatározás Kjeldahl módszerrel történt. A homogenizált szárított mintákat tömény kénsav és szelén (Kjeltab) jelenlétében 420 °C-on roncsolóblokkban tártuk fel. A mérés vízgőz desztilláló és automata titráló berendezésben, acido alkalimetriás módszerrel történt (FOSS Kjeltac 2300).

A vizsgálatok másik részében a friss növényből végeztünk méréseket. A nyers zöldséggumóból aprítás és vizes kivonat (1:10) készítés után meghatároztuk a C-vitamin tartalmát. A C-vitamin szintet redoxi titrimetriával határoztuk meg, a korábban ismertetett módszerrel [11]).

A N tartalmat m/m% szárazanyagban, a C vitamin tartalmat mg/100g nyers tömegben adtuk meg. A statisztikai értékelés során korrelációs számítást végeztünk.

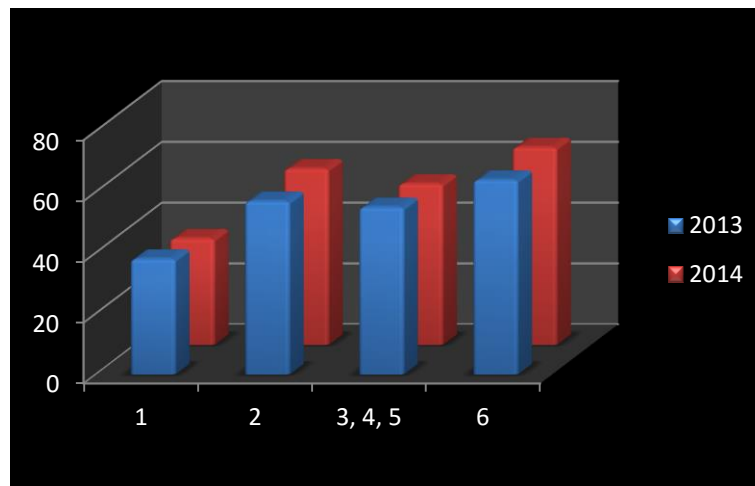
3. Eredmények

A nitrogén fejtrágya adagok hatására megnövekedett zeller teljes tömege a tenyészedeényekben, a harmadik kezeléstől kezdve a növekedés szignifikánsnak mutatkozott (1. Táblázat).

1. Táblázat. A tenyészedeényenkénti átlagos összes termés tömeg és gumótömeg a kezelésekek függvényében, az 5%-os szignifikancia határ feltüntetésével

	Kezelések						SzD5%
	1	2	3	4	5	6	
	0	Crop.	C+N60	C+N120	C+N180	C+ist.tr	
Teljes tömeg g/te.							
2013	625	975	1450	1475	1550	1813	327
2014	575	925	1550	1500	1575	1975	424
Gumó tömeg g/te.							
2013	238	550	813	888	750	1163	264
2014	250	538	838	863	700	1275	334

A gumótömeg aránya a teljes biomassza produkcióhoz viszonyítva a kontrollhoz mérten növekedett (56% vs. 36% a mérések átlagában), azonban nem növekedett a nitrogénadagok növekedésével. A szerves trágya azonban tovább növelte a gumó arányát (átlagosan 65%-ra) (2. ábra).



2. ábra. Gumótömeg %-os megoszlása kezelésenként az összes növénytömeghez mérten

A terméseredmények vizsgálatán túl fontos annak meghatározása, hogy a N-trágya kezelések hogyan befolyásolták egyes makro- és mikroelemek változását a zellergumóban. A N fejrtrágya mennyiségével növekedett a gumóban mért Kjeldahl nitrogén tartalom. A nitrogén tartalom változása pozitív összefüggést mutatott a vastartalom alakulásával, azonban negatív korrelációt mutatott a kalcium és réztartalommal (2. Táblázat).

2. Táblázat. Összefüggés vizsgálatok eredményei

Vizsgált paraméterek	Korrelációs koefficiens (r)	p<
KjN-P	-0,62840	-
KjN-K	-0,03310	-
KjN-Ca	-0,72126	0,05
KjN-Mg	-0,48147	-
KjN-Na	-0,48336	-
KjN-Fe	0,73541	0,05
KjN-Mn	-0,60025	-
KjN-Zn	-0,68020	-
KjN-Cu	-0,74176	0,05
KjN-B	-0,50119	-

A beltartalmi értékmérő paraméterek közé tartozik a C-vitamin tartalom is. A gumó nitrogéntartalmával és a N-dózisokkal egyaránt pozitív korrelációt figyeltünk meg a C-vitamin tekintetében ($p < 0,025$).

4. Következtetések

Vizsgálatsorozatunkban zeller tesztnövényt alkalmaztunk két éves időszakban. A termésmennyiség és gumófejlődés tekintetében a 2013 és 2014-ben kapott eredmények nem különböztek egymástól lényegesen. E kevésbé vizsgált, de igen népszerű növény fontos szerepet tölthet be táplálkozásunk fő vagy - sok esetben - rejtett zöldségnövényeként, hiszen a

hagyományos és a reformkonyha is kedvelt alapanyaga. Mivel a zeller sok esetben szárított formában kerül felhasználásra, a beltartalmi értékek (makro- és mikrotápelemek, vitaminok) és a rostszerkezet védelme nagy jelentőséggel bír, ennek érdekében feldolgozáskor kíméletes szárítás javasolt [7]. Fogyasztásánál figyelembe kell még venni esetleges allergén komponenseit és ezek változásait a feldolgozás során [14].

A kísérleti eredmények szerint a fejtrágyaként adott nitrogén - szinte függetlenül az adag (N_{60-180}) nagyságától - növelte a zöld tömeg (levél, szár) mennyiségét, de az emelt nitrogén trágyaadag a gumóképződésre nem volt pozitív hatással. A gumótermésre vélhetően a cropcare alaptrágyában adott káliumnak (K_{120} kg/ha) és az istállótrágyával adott káliumnak volt hatása.

A túlzott nitrogén műtrágya adagok nem növelték a gumótermés tömegét és mennyiségét. Másrészt a laza homoktalajon a gumóban a N-adagok növekedésével párhuzamosan egyre több nitrogén tárolódik. A trágya típusától függően a nitrát felhalmozódására is számítani lehet [13]. Az öntözési mód és mennyiség jelentősen befolyásolhatja a terméseredményt [5, 6].

A tápelem vizsgálatok megerősítették, hogy a gumóban a N-adagokkal párhuzamosan növekszik a nitrogén tartalom, és szintén emelkedett a gumóban mért vastartalom is, pozitív korreláció állt fenn. Csökkent azonban a kalcium és réz tartalom a nitrogén növekedésével párhuzamosan. Az eredmények jelentőségének értékeléséhez további vizsgálatok végzése szükséges, kiegészítő talajvizsgálatokkal.

Jelentős vizsgálati eredménynek tekinthető, hogy a zellergumó C-vitamin tartalma a N-trágyadózisok hatására fokozatosan emelkedett, és a nitrogén kezelésekkkel és a gumó nitrogén tartalommal is szoros korrelációt mutatott. A jelentős antioxidáns és immunerősítő tulajdonságokkal jellemezhető C-vitamin változás ezen a téren a N-kezelések pozitív beltartalmi hatására utalhat. Az emelkedett C-vitamin szint összefüggésben lehet a zeller jelentős antioxidáns kapacitásával is [4]. Ennek az eredménynek a további vizsgálata és megerősítése is szükséges.

Másrészt a kísérletet tovább folytatjuk a kálium tápanyag hatásának vizsgálatával és a vízgazdálkodási szempontok előtérbe helyezésével. A kísérletek folytatásában a növény zöld, fogyasztásra szánt levelének vizsgálatát és több talajtípus összevetését is tervezzük elvégezni, a párhuzamos statisztikai értékelések kiterjesztésével.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Virág Mónikának és Fazekas Enikőnek a vizsgálatok során nyújtott technikai segítségért.

Irodalomjegyzék

- [1] Cserni I., Végh R.K., Fülek Gy. (2000) Tápelemek modellezése és mérése a talajban zöldségnövények alatt. Kutatási zárójelentés a T 023348 OTKA témáról. 1997-1999. (Kézirat) 50 p.
- [2] Cserni I., Kovács A., Zana Sné., Borsné Pető J. (2004) The migration of elements (N,P,K) in sandy soil III. Alps-Adria Scientific Workshop. 1-6 March 2004. Dubrovnik, Croatia. pp. 30-34.
- [3] Cserni I. (2015) Tápelem mozgás tanulmányozása tenyészedény kísérletekben különböző talajtípusokon in Fülek Gy. pp. 14-18.
- [4] Duthie, G., Campbell, F., Bestwick, C., Stephen, S., & Russell, W. (2013). Antioxidant effectiveness of vegetable powders on the lipid and protein oxidative stability of cooked Turkey meat patties: Implications for health. *Nutrients*, 5(4), pp. 1241-1252.
- [5] Evers A. M. (1994) The influence of fertilization and environment on some nutritionally important quality criteria in vegetables – a review of research in the Nordic countries. *Agric. Sci. Finland* 3. pp. 177–188.
- [6] Evers, A. M., Ketoja, E., Hägg, M., Plaami, S., Häkkinen, U., & Pessala, R. (1997). Decreased nitrogen rates and irrigation effect on celery yield and internal quality. *Plant foods for human nutrition*, 51(3), pp. 173-186.
- [7] Karathanos, V. (1993). Collapse of structure during drying of celery. *Drying Technology*, 11(5), pp. 1005-1023.
- [8] Leclerc J., Miller M.L., Joliet E., Rocquelin G. (1991) Vitamin and Mineral Contents of Carrot and Celery Grown under Mineral or Organic Fertilization. *Biol Agric Hort* 7. pp. 339–348.
- [9] Nygaard Sørensen J. (1984) Dietary fiber and ascorbic acid in white cabbage as affected by fertilization. *Acta Hort* 163: pp. 221–230.
- [10] Nygaard Sørensen J., Mune L. H. (1994) Dyrknings faktorers indflydelse p^oa indholdsstoffer og holdbarhed i porre. SP rapport 2: pp. 67–74.

- [11] Pető J. Bné, Kovács A., Tóthné Taskovics Zs. (2004): Hajtatott paradicsomfajták beltartalmi értékeinek vizsgálata, Magyar Tudomány Ünnepe kiadvány, Kecskemét, 5:23-28.
- [12] J. Pető, I. Cserni, A. Hüvely (2013): Effects of soil types and nitrogen fertilizer doses on some chemical characteristics of tomato, sweet corn and pepper. Review on Agriculture and Rural Development 2 (2): pp. 550-555. 12th Wellmann International Scientific Conference, Hódmezővásárhely, 25th April, 2013, ISSN: 2063-4803
- [13] Santamaria, P. (2006). Nitrate in vegetables: toxicity, content, intake and EC regulation. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86(1), 10-17.
- [14] Weber B., B. K., Hoffmann, A., Wüthrich, B., Lüttkopf, D., Pompei, C., Wangorsch, A., Vieths, S. (2002). Influence of food processing on the allergenicity of celery: DBPCFC with celery spice and cooked celery in patients with celery allergy. Allergy, 57(3), 228-235.