



**Országos Tudományos Diákköri
Konferencia**



2015

**EGY ÚJ FEJLESZTÉSŰ NÖVÉNYKONDITIONÁLÓ
KÉSZÍTMÉNY ÉS EGY HAGYOMÁNYOS LOMBTRÁGYA
ÖSSZEHAISONLÍTÁSA UBORKÁN**



Készítette: Szakály Balázs

Pannon Egyetem, Georgikon Kar

Környezetgazdálkodási Agrármérnöki Szak III. évfolyam

Témavezető: Dr. habil. Sárdi Katalin, tanszékvezető, egyetemi tanár

Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszék

Társ konzulens: Dr. Wágner László, egyetemi docens

Tartalom

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS	4
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. A levéltrágyázás jelentősége	6
2.2. A növénykondicionáló készítmények	7
2.3. Az uborka növénytani jellemzői	8
2.4. Az uborka táplálkozási jelentősége	9
2.5. Az uborka környezeti igénye.....	10
2.5.1. Fény	10
2.5.2. Hőmérséklet.....	10
2.5.3. Víz	11
2.5.4. Talaj.....	11
2.6. Az uborka tápanyagigénye	12
2.7. Az uborka fontosabb betegségei és kártevői	14
2.8. A Delicatess fajta bemutatása	15
2.9. A konzervuborka támrendszeres termesztése	15
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	16
3.1. A kísérleti terület természeti viszonyai	16
3.1.1. Domborzat	16
3.1.2. Földtan.....	16
3.1.3. Éghajlat.....	16
3.1.4. Növényzet.....	18
3.1.5. Talajok.....	18
3.2. Talajvizsgálatok	19
3.2.1. Arany-féle kötöttségi szám meghatározása	19
3.2.2. Kémhatás (pH érték) meghatározása	20
3.2.3. Mész tartalom meghatározása	20
3.2.4. Humusz tartalom meghatározása.....	22
3.2.5. Kálium tartalom meghatározása	23
3.2.6. Foszfor tartalom meghatározása.....	23
3.2.7. Sótartalom meghatározása.....	24
3.2.8. A vizsgálatok összegzése.....	24
3.3. A kísérlet bemutatása	26
3.4. A kísérletben vizsgált mutatók	29

4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	30
4.1.	A magkezelés hatásai	30
4.2.	A vegetációs időre gyakorolt hatások	31
4.3.	A növény kondíciójára gyakorolt hatások.....	34
4.4.	A termés mennyiségére gyakorolt hatások.....	35
4.5.	A termés minőségére gyakorolt hatások	37
5.	KÖVETKEZTETÉSEK	44
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	45
7.	FELHASZNÁLT IRODALOM.....	47
8.	MELLÉKLETEK.....	49

1. Bevezetés és célkitűzés

Napjaink profitorientált mezőgazdaságában elengedhetetlen a költségek és a hozam optimalizálása. A hagyományos tápanyag-utánpótlási módokon kívül egyre több készítmény jelenik meg a piacon. Az összetett, minden igényt kielégítő, gyakran növény-specifikus, az adott kultúrnövény fajra kifejlesztett műtrágyák mellett megjelentek a baktérium alapú készítmények és a növénykondicionáló szerek.

A Bistep egy új fejlesztésű, bio-organikus növénykondicionáló készítmény (az Uab Aljara litván cég terméke), amely egyesíti magában a makro- és mikroelemeket, valamint a mikrobiológiai összetevőket tartalmazó szerek legjobb tulajdonságait. A világon egyedülállóan sikerült a gyártás során 0,02 mikronos mikrohumátokat létrehozni, melyek tartalmazzák a növények számára a legfontosabb tápelemeket. (Lsd. 1. számú melléklet)

A gyártó ajánlása szerint a húsz nanométeres méretnek köszönhetően az összetevők akadálytalanul bejuthatnak a sejtmembránon, megfelelő mennyiségű és minőségű tápanyagellátást biztosítva a növény számára. Az eddigi tapasztalatok szerint a növényekre gyakorolt komplex hatás következtében a termék szakszerű alkalmazása mellett akár 30-50%-os termés hozam növekedés érhető el, ami kertészeti kultúrák esetében ennek a többszöröse is lehet. A termés mennyiség növekedése mellett a minőségre is pozitív a hatása, valamint látványosan javul a növény állapota. A felfokozott fotoszintetikus folyamatoknak köszönhetően a vegetációs ciklus ideje csökken, és javul a talaj szerkezete és humusztartalma is. A kiváló tápanyag ellátottság következtében a növény immunrendszere erősödik, megkönnyítve ezzel a kórokozók elleni védekezést. A gyártó szerint a termék gazdasági haszna egyértelműen kimutatható. Búza esetén a tiszta nyereség 100 Euro/hektár, egyéb kultúrában ez akár magasabb is lehet. (Agroinform 2013/8.)

A Bistepről egy szaklapban megjelent ismertető felkeltette az érdeklődésemet. Felvettem a kapcsolatot a magyarországi képviselővel, hogy szakdolgozatomban teszteljem a szert.

A készítmény hatását összehasonlítottam egy több évtizede a piacon lévő termékkel, a Mikramiddal, melyet a Nitrogénművek Zrt. gyárt. Az EK-műtrágya előírások szerint 45% nitrogént valamint 0,3% mikroelemeket (Fe, Mn, B, Cu, Zn, Mo) tartalmazó műtrágya egyaránt kiválóan alkalmas alap-, starter-, fej- és lombtrágyaként. (Lsd. 2. számú melléklet)

Az előzetes talajtani vizsgálatok után a két készítmény összehasonlítását uborkán végeztem, támrendszeres termesztésben, kizárólag lombtrágyaként alkalmazva őket.

Célom a két termék növényre gyakorolt hatásának objektív vizsgálata volt biológiai, humán táplálkozási és gazdasági szempontból. A kísérletben vizsgáltam a növények kelését, fejlődését, generatív fenológiai fázisba lépésének idejét, a termések szélességét, hosszát, súlyát, mennyiségét és a ráfordított költségeket. A beltartalmi mutatók, ezáltal a minőség esetleges változásának nyomon követéséhez mikroelem vizsgálatot végeztünk a termésből, amiből annak táplálkozási hatásaira lehet következtetni.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A levéltrágyázás jelentősége

A levéltrágyázás a levelek híg tápoldatokkal vagy szuszpenziókkal történő permetezése, általában 1-2%-os töménységben.

A tápelemek a talajban lekötődhetnek, kimosódhatnak. A talajok elsavanyodásának következtében a tápanyag ellátás nem folyamatos, kiegyensúlyozatlan lehet. Az egyenletes tápanyag ellátás érdekében szükség lehet kiegészítő tápanyag kijuttatásra levéltrágyázás formájában. A gyökérzethez hasonlóan a levélben is lejátszódnak az ioncsere, adszorpció, diffúzió, tömegáramlás folyamatai.

Kádár (2002) szerint a tápelemek lombozaton keresztül történő felvételében a sztómáknak nincs különösebb jelentőségük. A tápanyagoknak a kutikula folytonossági hiányain kell átjutniuk, majd az intercelluláris térben, a sejtközi járatokon keresztül a megfelelő helyre vándorolni. A transzlokáció bazipetálisan a floemben a cukrokkal, asszimilátákkal együtt történik.

Az így kijuttatott tápelemek a fotoszintézisben zavarokat okozhatnak, és a tápanyag felvétel sem lehet olyan hatékony a kisebb felület miatt, mint a gyökérzeten keresztül történő, ezért a lombtrágyázásnak a legtöbbször csak kiegészítő szerepe lehet. Kifejezett mikroelem hiányok esetében (Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo) lehet hatásos tápanyag utánpótlási mód, mivel ezeket a tápelemeket a talajból a lekötődés, elsavanyodás, aszály, stb gátolhatja. Hatásos lehet a kezelés még a terméskötődés után is, mivel ebben az időszakban a gyökérzeten keresztül történő tápanyagfelvétel intenzitása csökken, ezért a beépülést a levéltrágyázás javíthatja.

A fém-kelátok szerves kötésben lévő fémek. A sejtbe bejutva ezek szétesnek, a fémek leválnak, és beépülnek.

A növényben a szállítódás sebességének függvényében három csoportra lehet osztani a tápelemeket: KÁDÁR (2002)

- Gyorsan szállítódó elemek: K, Na, Cl, S, P
- Átmenet: Fe, Cu, Zn
- Nem mobilis elemek: Ca, Mg

2.2. A növénykondicionáló készítmények

OLASZ (2013) szerint a termésnövelő anyagok két csoportra oszthatók; az EK műtrágyákra és az engedélyköteles termésnövelő anyagokra. Az EK műtrágyák az Európai Unió által engedélyezett és ellenőrzött műtrágyák, melyek FÜLEKY – SÁRDI (2014) megfogalmazásában „a növények tápanyag ellátását szolgáló iparilag előállított termés növelő anyagok”. Az engedélyköteles termésnövelő szerek közé tartoznak többek között a növénykondicionáló készítmények, melyek „a növényi anyagcserét befolyásoló, nem tápanyag jellegű anyagok” (FÜLEKY – SÁRDI, 2014).

„Növénykondicionáló készítmény: a növények fejlődésére, termés hozamára és általános állapotára kedvezően ható, szerves vagy szervetlen anyagokból előállított készítmény, amely a növényi életfolyamatokra elsődlegesen a tápanyag-forgalom befolyásolásán keresztül hat.” (36/2006. FVM rendelet)

A növénykondicionáló készítményeket lehet alkalmazni talajban és természetközben, illetve használhatók a növényre, magra kijuttatva is. Additív és szinergista hatásmechanizmusuknak következtében a növény fiziológiai folyamatait módosítják, és a stressztűrő képességét javítják. OLASZ (2013)

Hatóanyaguk számos módon előállított, különböző eredetű anyag lehet. Ilyenek például a növényi vagy állati eredetű aminosavak, különböző vitaminok, algakivonatok, gyógynövénykivonatok, illóolajok, humuszanyagok (huminsavak, fulvosavak, humátok), stb.

A különböző hatóanyagok különböző módon befolyásolják a növény életfolyamatait. Serkentőleg hatnak a növényben a nitrogén anyagcsere folyamatokra, ezáltal javítják a nitrogén trágyázás hatékonyságát. Stimulálják az enzimek tevékenységét, emelik a stressztűrő képességet. A humuszanyagok serkentik a gyökérnövekedést és az anyagcserét. Felgyorsítják a termés érését, fokozzák a termés kötődését. OLASZ (2013)

JARDIN (2012) szerint a növénykondicionálók tulajdonképpen bostimulátorok, melyek a trágyaféleségektől eltérő módon befolyásolják a növényi tápanyagforgalmat, a stressztűrő képességet pedig a növényvédő szerektől eltérő módon növelik.

2.3. Az uborka növényteni jellemzői

Az uborka (*Cucumis sativus* L.) a *Cucurbitaceae* (tökfélék) családjából származik. Eredeti élőhelye esőben bővelkedő, laza, humuszos talajú trópusi vidék volt. Levelei nagyok és puhák, tipikusan vízpazarló növény. Függőleges növekedését kacsokkal kapaszkodva tudja biztosítani.

A csíranövény két sima epidermisű, kerek végű sziklevéllal, normális fényviszonyok mellett 3-5 cm hosszú hypokotillal és gyér gyökérzettel rendelkezik. A szikleveles állapot nagyon fontos a növény későbbi fejlődése szempontjából. A megfelelő fény- és vízellátás nélkül a növény képtelen erős, normális egyedé fejlődni. Elegendő víz nélkül pedig a magház rászorulhat a sziklevéltre.

Gyökérzete vékony szálú, de nagy kiterjedésű, melynek 80-90%-a a talaj felső 5-20 cm-ében található. Ez a gyökérzet rendkívül nagy levegőigényének köszönhető.

Az 1-3 cm hosszú indának nevezett hajtás négyszögletes keresztmetszetű, serteszőrös. Általában virágban végződik a 10-14. nódusz magasságában. A kúszó inda a szárcsomókon megjelenő kacsokkal tud kapaszkodni. Levelei általában tenyeresen karéjosak, nagyméretűek és puha szövetűek, a levéllyél hosszú és serteszőrös.

Eredetileg váltivarú, egylaki faj. A virágok a levélhóraljakban fejlődnek akár csoportosan is. A szíromlevelek sárgák. A nektárkiválasztás a reggeli órákban jelentős és kellemes illatú. A hímvirágok a nektáriumok mellett csak sárgás porzókat tartalmaznak, míg a nővirágok alsó állású magházzal rendelkeznek, ami a terméskezdemény, mely már egészen kis méretnél, korai fejlődési szakaszban is jól felismerhető.

A termés alakja változatos lehet, de mérettől függetlenül a karcsú, hengeres testű és tompa végűeket tartjuk az ideálisnak. A terméstípusokat méret szerint az alábbi csoportokra osztjuk: kígyó (30 cm feletti), félhosszú (14-25 cm), konzerv (14 cm-nél rövidebb). (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.4. Az uborka táplálkozási jelentősége

Bár tápértéke nem mondható magasnak, az uborka mégis jelentős hatással van étrendünkre, főként mivel egész évben fogyasztjuk. C-vitamin tartalma alacsony, de a savanyú káposzta és a csalamádé mellett a legnagyobb mennyiségben készített savanyúságunk, melyet az uborka nem túl erős íze miatt széles körben fogyasztanak. Káliumtartalma magas, elérheti a 7%-os koncentrációt is a szárazanyag-tartalomban, mely a veseműködést mozditja elő. A nyári időszakban nagyon kedvelt a kovászos uborka, és a modern termesztési technológiáknak illetve a kiterjedt kereskedelemnek köszönhetően egész évben kapható az üzletekben a kígyóuborka, mely a zöldségsaláták alkotójaként valamint szendvics zöldségként terjedt el.

A cucurbitacin egy jellegzetes kémiai alkotóeleme egyes uborkafajtáknak. Ez a nagyon keserű glükozid a sziklevelekben és a termés kocsány felőli részén termelődik, főleg a növény számára kedvezőtlen körülmények között. A nemesítők számára kihívás teljesen keseredés-mentes uborkákat kinemesíteni. A cucurbitacin termelését egy gén szabályozza, melynek recesszív allélja keseredés-mentes, ezt kihasználva az újabban nemesített fajták genetikailag keseredés-mentesek. (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

Az uborka termés várható tápanyag és víz tartalmát az 1. táblázat mutatja:

Víz	95-97%
Zsír	0,1-0,2%
Cukor	0,7-1,5%
Fehérje	0,2-0,3%
B ₁ -vitamin	0,06 mg/100 g
B ₂ -vitamin	0,2 mg/100 g
Nikotinsav	0,2 mg/100 g
C-vitamin	10-20 mg/100 g
Magnézium	10-11 mg/100 g
Kalcium	20 mg/100 g
Kálium	150-170 mg/100 g
Foszfor	10-30 mg/100 g
Nátrium	10-15 mg/100 g
Vas	0,1-0,5 mg/100 g

1. táblázat: 100 g uborka termés tápanyag tartalma

forrás: Balázs Sándor – Filius István: Uborkatermesztés

2.5. Az uborka környezeti igénye

2.5.1. Fény

Az uborka fényigényes növény. Az asszimilációs folyamatok a legerőteljesebben 20° C-on, 300 ppm CO₂ tartalomnál és 15000 lux fényerősségnél figyelhetők meg. Ezt a fényerősséget Magyarországon megkapja a növény a késő őszi és a téli hónapok kivételével. Üvegházás termesztés esetén ezért ebben az időszakban a palánták felnyurgulását megelőzendő pótvilágítást kell alkalmazni. A napi egy grammnyi tömeggyarapodáshoz szükséges fényerősség 100 J/cm². Mivel az uborkák között rövid- és hosszúnappalos fajták is megtalálhatóak, a megvilágítás időtartama az ivari differenciálódást befolyásolhatja. Tehát az uborka nem csak a fényerősségre, hanem a megvilágítás időtartamára is érzékeny. Bár a hazánkban elterjedt fajták virágzását a nappalhossz számottevően nem befolyásolja, a téli időszakban több a nő ivarú virág az egyes növényeken. (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.5.2. Hőmérséklet

Az uborka eredetileg trópusi területekről származik, ezt jól mutatja melegigényes mivolta. Hőmérsékleti optimuma 25 °C körül mozog, ez persze a fejlődési stádiumtól függ. Szabadföldi termesztés esetén a hőösszeg igénye 1500-2500 °C között változik. Tartósan 10 °C alatti hőmérsékleten a növény hervadni kezd. Ez annak köszönhető, hogy a gyökérműködés leáll. Mindössze mínusz fél Celsius-fokon az uborka megfagy. A magok csírázásához szükséges minimum hőmérséklet 12 °C, optimuma 25-30 °C. A talajhőmérséklet függvényében a kelés ideje 3-10 nap. A palántanevelés és az intenzív termésnövekedés időszakára a nappali 22-28 °C és az éjszakai 20-22 °C tekinthető optimálisnak. Utóbbi időszakban a 10-14 °C közé illetve ez alá csökkenő hőmérséklet a fiatal termések eldobását okozza. (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.5.3. Víz

Lombozatának, gyökérzetének köszönhetően tipikusan vízpazarló, vízigényes növény. A gyökérzetének 80-90%-a a talaj felső 5-20 cm-es rétegében található, ráadásul szívóereje sem jelentős. Ennek következtében a növény ennek a felső talajrétegnek a nedvességtartalmának van kitéve. Siktermesztésben a termésképzés kezdetétől a termésképződés csökkenéséig tartó időszakban növényenként napi 1,5-3 liter vizet vesz fel, ami 30 m³/ha vízmennyiséget jelent. Támrendszeres termesztés esetén a felvett víz mennyisége elérheti a 60-140 m³-t hektáronként. A gyökérzet rendkívül levegőigényes, ezért öntözés közben kerülni kell a túlzott víztelítődést illetve a talaj tömörödését. Vízpazarló mivolta és trópusi eredete következtében az uborka igényli a levegő magas relatív páratartalmát. Légköri aszály esetén gyengül az oldalhajtás képződés, és nőhet a deformált termések száma (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.5.4. Talaj

A talaj fizikai féleségére, fizikai szerkezetére a gyökérzet levegőigénye és a növény vízigénye miatt érzékeny, viszont gyakorlatilag minden talajtípuson megterem, kivéve a szélsőségeket (futóhomok, nehéz agyag), mivel egyszerre kívánja a talajban a meleget, a nedvességet és a levegőt. Az ideálisnak mondható talaj az uborka számára lazább szerkezetű, jó víztartó képességű (2-4% humusztartalom). A kémiai állapotra nem túl igényes növény. A semleges kémhatású (pH 6,5-7,5), 1-5% CaCO₃ tartalmú talajokat kedveli. A só felhalmozódásra viszont roppant érzékeny. Ez a gyakorlatban a műtrágyázás szakszerű elvégzését követeli meg; gyengébb alaptrágyázást, és a tenyészidőszakban történő többszöri tápoldatozást igényel. (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.6. Az uborka tápanyagigénye

A felvett tápanyag 70-80%-át a termésképzéshez használja fel a növény. Szakértők szerint a 2:1:3 N:P₂O₅:K₂O hatóanyag arány a megfelelő a tápanyag utánpótlásakor.

Nitrogén hatóanyagból 0,2 kg/100 kg termés a növény igénye. Hiányát az alsó, idősebb levelek fokozódó sárgulása jelzi. Levélanalízisnél 0,2%-nál kevesebb NO₃ tartalom esetén a nitrogént pótolni kell.

Foszforból a növény 0,15 kg-ot vesz fel ideális esetben a talajból 100 kg termésenként. Ez elengedhetetlen a zavartalan fejlődéshez és a termésképződéshez. Hiányában az idősebb leveleken sárgás, vizenyős foltok jelennek meg. A levélanalízissel kimutatható 0,3% alatti P₂O₅ tartalom esetén a tápanyagot pótolni kell.

A kálium elősegíti az oldalhajtások erőteljes fejlődését. K₂O-ból a növény 0,4 kg-ot vesz fel 100 kg terméshez. Hiányában csökken a növekedési ütem, rövidülnek az internódiumok, kisebbek lesznek a levelek, az idősebb leveleken bronzos, sárgászöld elszíneződések jelennek meg, a levél erek viszont zöldek maradnak. Levélanalízis során a 3-6,5%-os K₂O tartalom mondható jónak.

	N (%)	P (%)	K (%)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	szerző
alacsony	<3,5	<0,25	<3,5					Mills – Benton Jones (1996)
megfelelő	3,5-6	0,25-1,25	3,5-5,5	5-20	25-300	50-400	50-300	
magas	>6	>1,25	>5,5					
alacsony	<2,5	<0,6	<2,5					Reuter – Robinson (1997)
megfelelő	2,5-3,5	0,6-1,3	2,5-5,4	7-10	90-150	100-300	120-420	
magas	>3,5	>1,3	>5,4					
alacsony	<2,5	<0,3	<1,6					University of Florida (2004)
megfelelő	2,5-5	0,3	0,6					
magas	>5	>0,6	>3					

2. táblázat: Az uborka levélanalízis során várható tápelem tartalma

Az uborka kalcium igénye a nitrogén igényével azonos. Mivel a kalcium nem reutilizálható tápelem, hiányát a fiatal leveleken megjelenő, elhaló, fehéres színű foltok jelzik, illetve hajtáscsúcs elhalást is okozhat. A 8-16% közötti kalcium tartalom mutatja a növény jó ellátottságát.

Magnézium hiány esetében érkező klorózis figyelhető meg a leveleken. Súlyos hiány esetében csak a levél erek maradnak zöldek. A túlzott kálium ellátottság is előidézhethet magnézium hiányt a kálium-magnézium antagonizmus következtében. Tápanyaggal jól ellátott növény esetében a levélanalízis 0,7-1,3% magnézium tartalmat mutat. (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

A cink a talajból természetes körülmények között kétszeresen pozitív töltésű ionként vehető fel (Zn^{2+}) a növények számára, illetve mesterségesen előállított komplex vegyületek formájában. Levélen keresztül cink-sók és cink-komplexek a tudnak hasznosulni. Számos enzim aktivátora a növényi szervezetben (dehidrogenázok, peptidázok, szuperoxid dizmutáz), ezen felül fontos szerep tölt be a nitrogén-anyagcserében. A megfelelő ellátottság hiányában az internódiumok nem tudnak az elvárt méretre megnyúlni. Hiánytünetei főként az idősebb leveleken láthatók; erek közötti klorózis, sárgás elszíneződés, majd a szövetek elhalása. A foszforral antagonizmus figyelhető meg a cink esetében, magas foszfor tartalom ugyanis cink hiányt tud okozni. Ez főként meszes talajon mutatkozik. A növények leveleiből megfelelő cink ellátottság esetén 25 és 150 ppm közötti érték mutatható ki. 20 ppm alatti érték esetén hiány tünetek mutatkoznak, míg 400 ppm felett toxikus a cink tartalom. FÜLEKY (2013)

A réz természetes körülmények között kétszeresen pozitív töltésű ionként fordul elő (Cu^{2+}), ezen felül mesterséges komplexben található meg. Mind a komplexek, mind a réz-sók felvehetők a növények számára akár levélzeten keresztül is. Felvehetőségét befolyásolja a cink jelenléte. A réz sem a talajban, sem a növényben nem számít mozgékony elemnek. A növények fehérje szintézisében és a szénhidrogén anyagcseréjében játszik fontos szerepet. FÜLEKY (2013)

A vas a különböző enzimatis folyamatokban működik közre, és fontos szerkezeti alkotóelem. Szántóföldi kultúrák esetében 50 ppm alatti vas tartalom már hiánytüneteket okoz, míg a normális érték 50-250 ppm között mozog. A gyökérzeten keresztül kétszeresen és háromszorosan pozitív ionként (Fe^{2+} , Fe^{3+}), vas-komplexek formájában vagy kelátkötésben szívódhat fel. A növények főként Fe^{2+} formájában veszik fel, mivel az anyagcsere folyamatokhoz ez az ionforma a szükséges. Nem mondható nagyon mozgékony elemnek, ezért hiánytünetei főként a fiatalabb részekben látszanak, klorotikus tünetek formájában. FÜLEKY (2013)

A mangán kationként (Mn^{2+}) vagy mesterséges kelát-komplexek formájában jut a gyökérzethez. Ezek a formák lombozaton keresztül is felvehetők. Mivel viszonylag nehezen transzlokálódik a növényben, a hiánytünetek a fiatal leveleken mutatkoznak meg először. Hiányában a levél erek között fakó, szürkészöld foltok jelennek meg, de a többi rész zöld

marad. Levélanalízisnél 20-500 ppm között mozog a megfelelő mangán tartalom. Több alapvető növényi életfolyamatban is részt vesz: fotoszintézis, oxidációs-redukációs folyamatok, dekarboxiláció. Ezen felül aktivál számos enzim reakciót a citromsav-ciklusban. FÜLEKY (2013)

2.7. Az uborka fontosabb betegségei és kártevői

Az uborka tenyészidejében a kórokozók elleni védekezést nagyban nehezíti, hogy konzerv méret esetén a termés szedése 1-2 naponta esedékes. Ebből kifolyólag minden termesztéstechnikánál a megelőzés a legjelentősebb védekezési mód.

Az uborkát 3 évente lehet egy helyre vetni. A forgó betartása nagyon fontos növényvédelmi szempont, hiszen ezzel az átfertőzés megakadályozható. Az előző évi kultúra növénymaradványait el kell égetni, vagy be kell szántani. Így elkerülhetjük a kártevők és kórokozók felszaporodását, áttelelését. A talajnak teljesen gyommentesnek kell lennie, továbbá csak fertőzésmentes palántát illetve magot használhatunk. A helyes tőtáv megválasztása a zárt állomány megelőzése miatt fontos. Törekedjünk a kezelhető, szellős növényállomány elérésére.

Mivel a kísérletemben magról vetett állományt vizsgáltam, az alábbiakban csak a kifejlett növények károsítóit említem.

- Gyökérgubacs-fonálféreg: a növények meleg, napos időben hervadnak, a gyökéren megvastagodások láthatók
- Uborka termőkori hervadása: a gyökérzeten részleges barnulás, a száron a szállítóedények barna elszíneződése látható
- Szklerotiniás rothadás: fonnyadó, majd elhaló szár, vizenyősen rothadó szürkés foltok
- Botritiszes rothadás: a fonnyadó szárrész kiindulópontjánál szürke színű, porzó gombatelep látható
- Didimellás szármézgásodás: a nóduszon szürkés, halványbarna foltok, gumiszerű váladék látható
- Lucernapoloska-kártétel: a szár görbül, torzul növekedés közben, parás szívás nyomok találhatók rajta (HÓDOSSY és mtsai, 1995)

2.8. A Delicatess fajta bemutatása

Kísérletemben tulajdonságai és könnyű hozzáférhetősége miatt a Delicatess fajta mellett döntöttem.

A Rédei Kertimag Zrt. termék-ismertetője szerint a Delicatess egy kevert virágú, középhosszú tenyészidejű, erős növekedésű berakóuborka fajta. Termése apró tüskés, középzöld színű. A gyártó szerint szabadföldi termesztésre kifejezetten ajánlott.

2.9. A konzervuborka támrendszeres termesztése

A támrendszeres termesztés a konzervuborka esetén számos előnnyel jár. A növények több fényhez jutnak, több levegőt kapnak. A termés gyorsan szedhető, és nem piszkolódik. A betakarítások időtartama rövidül, és közben a növények sem sérülnek. A sérülésmentes lombzatnak köszönhetően a tenyészidő 4-6 héttel megnyúlik. A könnyebb átláthatóság miatt a termés méret szerint szedhető, így az osztályozásra fordított idő csökken.

A támrendszernek az uborka súlyát a teljes tenyészidőszakban bírnia kell, a teljes termésben is úgy, hogy az esetleges szél ne tegyen kárt sem a növényben, sem a támrendszerben.

Az egysoros támrendszer kisebb beruházást igényel, olcsóbb anyagokból egyszerűbben kiépíthető. Könnyebb, gyorsabb, energiatakarékosabb gyomirtást és szedést tesz lehetővé. A növényállományban a mikroklíma viszont kevésbé ideális.

Az ikersoros támrendszer drágább, erősebb, nehezebben kivitelezhető, viszont a sorok között a mozgás könnyebb, és a mikroklíma is kedvezőbb, mint az egysoros változatnál. Lényegében a tartóoszlopok mindkét oldalára vetünk, körül-belül 60 cm-es sortávban. Ezt az oszlopok tetejére merőlegesen felerősített tartóval érhetjük el.

A támrendszer kialakítása nagyobb befektetést igényel, mint az egyszerű szabadföldi termesztés, azonban a magasabb hozam és a kevesebb munkaóra miatt megtérül. (MÁRTONFFY, 1999)

3. Anyag és módszer

3.1. A kísérleti terület természeti viszonyai

Szakdolgozatomhoz a kísérletet saját területen alakítottam ki, támrendszeres technológiát választva. A terület Pétfürdőn helyezkedik el, Veszprém megyében, Várpalota szomszédságában. A Dunántúli-középhegységen belül a Vilonyai-hegyek kistájhoz tartozik. Az alábbiakban Magyarország kistájainak katasztere (DÖVÉNYI 2010) segítségével mutatom be a térség domborzatát, földtanát, éghajlatát, vizeit, növényzetét és talajait személyes tapasztalatokkal kiegészítve.

3.1.1. Domborzat

A kistáj függőleges tagoltsága mérsékeltnek mondható. Északról a Bakony, délnyugatról a Balaton tekinthető meghatározó tájelemnek, melyek kihatnak a térség éghajlatára is. A felszínét dolomitkopárok, rendzinatakarók és sekély termőrétegek uralják. Agrár-és erdőgazdálkodás szempontjából igen kedvezőtlen terület.

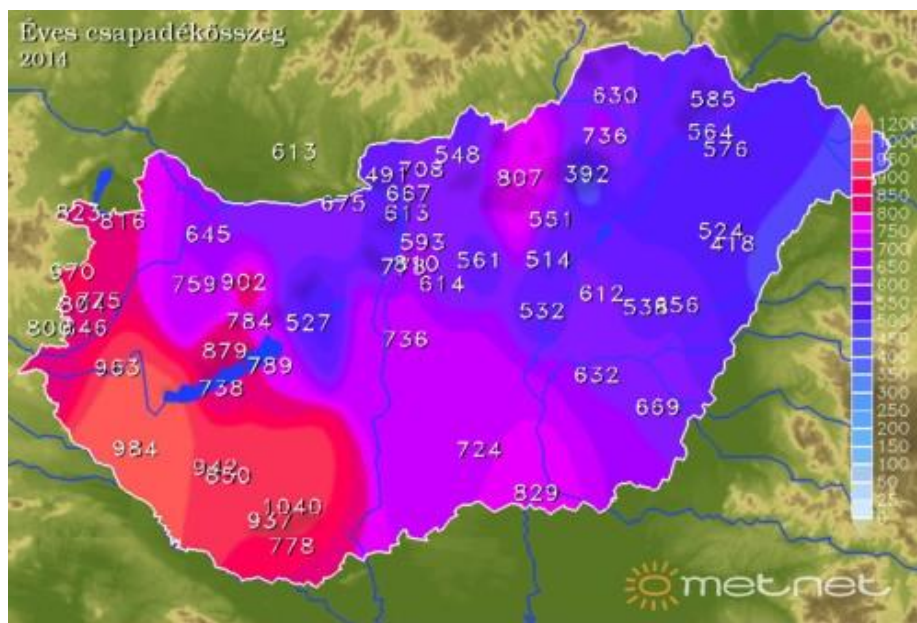
3.1.2. Földtan

Alakrajzilag az alacsony középhegységi fennsíkok domborzattípusát képviseli. Szeizmikusan aktív területnek minősíthető. Az 1985-ös nagy berhidai földrengés óta többször volt 3-as erősség körüli földmozgás tapasztalható. Mikroformákban gazdag, mozgalmas felszínét paleozoos vulkáni (bazalt) és üledékes (permi homokkő) kőzetek, mezozoos mészkő- és dolomitformációk, alárendelten pannóniai agyag és homok, édesvízi mészkő, továbbá pleisztocén lejtőüledékek építik fel.

3.1.3. Éghajlat

Mérsékeltlen meleg, mérsékeltlen száraz éghajlatú kistáj. Az évi napfényes órák összege 1970 körüli, nyáron 790, télen 190 órán át süt a Nap. Az évi középhőmérséklet 9,2-9,5 °C körüli. A vegetációs időszak átlag 16,5 °C körüli. A napi középhőmérséklet április 8-12. és október 16-19. között (187-190 napon át) meghaladja a 10 °C-ot. Az utolsó tavaszi

fagyok április 14-16. között várhatóak, míg az első őszi beköszöntése október 28. körül valószínűsíthető. Így a fagymentes időszak megközelítőleg 195 napig tart. Az év legmelegebb napján sokévi átlag szerint 33-33,5 °C-ig melegszik a levegő; a téli abszolút minimumok átlaga -15 és -16 °C körüli.



1. ábra: Magyarország éves csapadékösszege 2014. októberig (mm)

forrás: Internet1

Az évi csapadékmennyiség 570-590 mm, a vegetációs időszakban 330-340 mm. A 2014-es év kivételesen csapadékosnak számít; októberig lehullott közel 800 mm (1. ábra), ami a kistájra jellemző mennyiségnek majdnem a kétszerese. A hótakarós napok száma 35 körüli, az átlagos maximális hó vastagság mintegy 20 cm. A viszonylagos szárazság kihat a kiskertekre is. Tapasztalataink alapján a másodvetés rengeteg locsolást igényel, terméshozama alacsony. A csapadékviszonyokhoz alkalmazkodva elmondható, hogy a talaj felolvadása után mihamarabb vetett rövid tenyészidejű zöldségfélék (főleg a borsó) hozama a legkiemelkedőbb.

A leggyakoribb szélirány az északi, észak-nyugati, az átlagos szélesség 3 m/s körüli. Mezőgazdasági területhasznosítás szempontjából a hőellátottság elég jó, de viszonylag száraz a kistáj. Megfigyeléseim alapján csapadékot szinte kizárólag a ritka déli szél hoz, az északi szél által szállított csapadékot a Bakony „felnyomja”, és csak később, a Balatonnál hullik le.

3.1.4. Növényzet

A Balaton-felvidék keleti, legszárazabb dombsági területének dolomithegyeit és fiatal üledékekkel fedett hegyláb felszínét egykor hegységperemi erdősztyepp-növényzet borította, nyílt és zárt száraz tölgyesekkel. A kistáj növényzetét szubmediterrán molyhos tölgyesek és erdőgazdálkodási szempontból értékesebb hegyláb-dombvidéki elegyes tölgyesek uralták. Ezek maradványai nagyrészt erősen átalakítottak, illetve a természetes erdőterület jelentős részén évszázadok óta extenzív (később különösen a szántókon intenzív) mezőgazdasági hasznosítás (legeltetés, szőlő- és gyümölcsstermesztés) jellemző.

A többnyire jellegtelen száraz gyepeket változó intenzitással ma is legeltetik. A dolomithegyeken a természet közeli sziklagyepek és sziklafüves-lejtősztyepppek jelenleg is jelentős területeket borítanak, értékes pannon és szubmediterrán színező elemekkel.

3.1.5. Talajok

A kistáj központi területeinek 49%-át paleozoos vulkáni és üledékes permiai homokkő, pannon agyag és homok valamint pleisztocén lejtőüledéken képződött, agyagos vályog mechanikai összetételű, sekély termőrétegű (40-70 cm), ezért szélsőséges vízgazdálkodású barnaföldek borítják. Földminőségi besorolásuk a 15-30 (ext.) és a 25-35 (int.) termékenységű kategória. Területük mintegy fele részben erdőként, 35%-ban legelőként, 5%-ban szőlőként és 10%-ban szántóként hasznosítható. A barnaföldeket mészkövön képződött, igen gyenge termőképességű, 50%-ban sziklagyepekkel, 30%-ban erdővel borított rendzinák övezik 49% területi részarányban. A rendzina talajok mintegy 5%-a szőlőként hasznosítható.

A kistájba északról benyúló Séd-völgy öntésanyagán 2% területi részarányban réti talajok képződtek, amelyek teljes egészében kaszálóként hasznosíthatók.

3.2. Talajvizsgálatok

Mivel a készítményeket kizárólag lombtrágyaként tettem próbára, a szakdolgozat megírásához a kísérlet beállítása előtt a Georgikon Kar Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszékén talajvizsgálatokat végeztünk a felvehető tápelemek mennyiségének meghatározása céljából. Ezek során megmértem az Arany-féle kötöttségi számot (K_A), a kémhatást (pH), a mésztartalmat (CaCO_3 %), a humusztartalmat (H %), a felvehető kálium (AL- K_2O), foszfor (AL- P_2O_5) tartalmát és a só tartalmát.

Két eltérő agrotechnikával előkészített talajon állítottam be a kísérletet, ezek a könnyebb megkülönböztetés érdekében az „A” és „B” jelzést kapták.

„A” talaj előkészítése tavasszal történt. Rotációs kapával, gereblyével készítettem elő a vetőágyat, a gyomnövényeket kézzel távolítottam el. Külön trágyázást nem kapott, csak az évek során felhalmozott tápanyagokat tartalmazta.

A „B” jelű talaj az előző évi, őszi szántás előtt erősen lett alaptrágyázva Genezis foszfor és kálium (10:28% hatóanyag tartalmú) műtrágyával. Tavasszal rotációs kapával és gereblyével készítettem elő a vetőágyat, a gyomnövények szintén kézzel lettek eltávolítva.

A talajmintákat tavasszal vettem az átlók mentén, az uborka gyökérzetének mélységét tekintve a talaj felső 20 centiméteréből. Az „A” jelűből (keskenyebb mivoltából fakadóan) csak 3 db mintavétel történt, míg a „B” jelűből 5, az átlók irányában. A vizsgálatok során megállapítást nyert, hogy mindkét talaj barna erdő talaj, vagyis a II. termőhelyi kategóriába tartozik.

3.2.1. Arany-féle kötöttségi szám meghatározása

A talajokban lévő kolloidok mennyisége a talaj szerkezetéhez és a nedvességi állapothoz képest hosszú időn belül állandó marad. Ezt a talaj tulajdonságot lehet kihasználni az Arany-féle kötöttségi szám meghatározásához. Laboratóriumi körülmények között a képlékenység felső határáig felvett víz mennyiségét mérjük. Ez azt jelenti, hogy a talajhoz annyi vizet adunk, amíg a minta képlékennyé, alakíthatóvá válik. Ha többet adunk hozzá elfolyósodik, nem formázható.

50 gramm légszáraz talajmintához egy porcelán mozsárba apránként ioncserélt vizet adunk egy bürettából. A talajpépet kívülről befelé haladva a dörzsrúddal jól elkevertük, majd fonálpróbáztuk. A dörzsrudat a talajpép közepéből hirtelen mozdulattal kirántva a talajfonal

elszakadása nyomán egy kúp keletkezett. Amikor ennek a kúpnak a vége visszahajlott, elértük a képlékenység felső határát. A hozzáadott ioncserélt víz mennyiségéből az alábbi képlet segítségével az Arany-féle kötöttségi számot kaptuk. Az érték alapján egy táblázatból kiolvasható a talaj fizikai félesége.

$$K_A = [\text{fogyott víz (cm}^3\text{)} \times 100] / \text{bemért talaj (g)}$$

Az átlagérték $K_A=36,40$ alapján megállapítható, hogy a talaj felső húsz centiméteres rétege homokos vályog vagy könnyű vályog fizikai féleségű.

3.2.2. Kémhatás (pH érték) meghatározása

A talajok kémhatását nemzetközileg elfogadott 1:2,5 arányú talaj:víz oldatban vizsgáljuk. A mért érték nem más, mint a hidrogén ion koncentráció negatív tízes alapú logaritmus. A laboratóriumban a potenciometriás pH mérést alkalmaztuk. Vizsgáltuk desztillált vizes és KCl-os szuszpenzióban is. A desztillált vizes szuszpenzióban mért pH érték az aktuális vagy tényleges savanyúság, a KCl-os a potenciális vagy rejtett savanyúság.

A pH-t egy elektromos mérőműszer segítségével mértük meg, majd a kapott eredményeket egy táblázat alapján értékeltük. A mérések átlaga:

pH(H ₂ O)	pH(KCl)
7,78	7,15

Az eredményekből látható, hogy a talaj kémhatása KCl oldatban közömbös, desztillált vizes oldatban pedig gyengén lúgos.

3.2.3. Mész tartalom meghatározása

A talajban lévő CaCO₃ a savak pufferolásával a talaj elsavanyodását gátolja, valamint fontos kalciumforrás a növények számára. A karbonátokban sósav hatására CO₂ fejlődik, melynek térfogatából adott hőmérsékleten és nyomáson a karbonát tartalom kiszámítható.

A talaj mésztartalmának meghatározásához a Schleiber-féle kalcimétert használtuk. A pezsgéspróba után megállapítottuk, hogy a vizsgálatához 2 g talajt használunk. A reakció edénybe a talajminta mellé egy savtartó edénykében 15 ml 10%-os HCl-ot tettünk. A

kalcinométeren a légkiegyenlítő csap nyitott állapotában az U csőben a folyadékot 0-ra állítottuk. A beállítás után a légnyomás kiegyenlítő csap segítségével a reakció teret és a készülék légterét összekötöttük, majd a savat a talajjal összeráztuk. A mérőcsőről leolvastuk a CO₂ gáz fejlődésének mértékét, és a hőmérséklet és a légköri nyomás ismerete mellett az alábbi képlet segítségével számítottuk ki a CaCO₃ tartalmat. Az érték alapján táblázatból kinézhető a talaj mészállapota.

$$\text{CaCO}_3 \% = [V \times F_{pt} \times 100] / b$$

ahol:

V = fejlődött gáz térfogata

F_{pt} = a fejlődött CO₂ 1 cm³- ének megfelelő CaCO₃ mennyisége g-ban a mért nyomáson és hőmérsékleten

b = a bemért talaj g-ban



1. kép: Schleiber-féle kalciméter

A vizsgálat során a következő értékeket kaptuk:

$$\text{CaCO}_3 \% = 2,67$$

A táblázatban szereplő adatok segítségével megállapítható, hogy a talaj közepes mésztartalommal rendelkezik.

3.2.4. Humusz tartalom meghatározása

A talaj szerves anyagának meghatározásához a Tyurin-módszert alkalmaztuk. A szerves anyagoktól megtisztított talajmintából 0,3 g-ot Erlenmeyer-lombikba mértünk egy analitikai mérleggel. A talajhoz hozzáadtunk 10 cm³ K₂Cr₂O₇ oldatot, és lefedtük egy tölcsérrel. Homokágyon az elszívó berendezésben a buborékok megjelenésétől számítva öt percig forraltuk, majd desztillált vízzel 100 cm³-re hígítottuk. Hozzáadtunk 10 csepp H₃PO₄-et és 4-5 csepp kénsavas difenilamin redoxindikátort. Az oldatot 0,2 mol/l Mohr-sóval megtitráltuk. A „piszkos szürkés-zöld” szín elérésének pillanatában leolvastuk a Mohr-só fogyását.

Az alábbi képlet segítségével meghatároztuk a C tartalmat:

$$C\% = [(A \times f_1 - B/2 \times f_2) \times 0,0012 \times 100] / b$$

ahol:

A = a talajhoz hozzáadott 0,0667 mol/l kálium-dikromát (cm³)

B = a fogyott 0,2 mol/l Mohr-só (cm³)

f₁ = a dikromát oldat faktora

f₂ = a Mohr-só oldat faktora

b = a bemért talaj (g)

A humusz mennyiségét az alábbi képlettel kaptuk meg:

$$H\% = 1,724 \times C\%$$

A humusztartalomról lehet következtetni a nitrogén tartalomra, mivel a szerves anyag C:N aránya általában 10 körül van. Egy táblázatból kiolvasható a nitrogén ellátottság a humusztartalom alapján.

A vizsgálatok szerint a terület „A” talajának nitrogén ellátottsága gyenge, „B” talaja nitrogénből igen jó ellátottságú: humusz % = 4,37

3.2.5. Kálium tartalom meghatározása

A felvehető foszfor és a kálium tartalom meghatározásához Egner - Riehm – Domingó (1960) módszere alapján ammónium-laktát (AL, pH=3,7) kivonó szert alkalmaztunk. A kálium tartalmat láng-fotométer segítségével állapítottuk meg.



2. kép: Zeiss Flaph-4 láng-fotométer

A kapott eredményeket egy táblázat értékeivel vetettük össze, ez alapján a „B” talaj kálium tartalma több mint kétszerese a táblázatban igen jónak számító értéknél, míg az „A” talaj az igen jó értékeknek számító 251-450 mg/kg tartományba esik.

3.2.6. Foszfor tartalom meghatározása

A talajok foszfortartalmát az ammónium-laktát-ecetsav (AL) kivonatban oldható foszfátok mennyisége alapján határoztuk meg. A kapott eredmények alapján egy táblázat segítségével öt csoportba sorolhatjuk a talaj foszfor ellátottsági szintjét. A foszfor felvehetősége illetve az előforduló vegyület fajtája nagyban függ a pH-tól, ezért a besoroláshoz szükséges ismernünk a talaj kalcium-karbonát tartalmát. Meszes talaj esetében a Ca-foszfátok, savanyú talaj esetén pedig a Fe-foszfátok és Al-foszfátok vannak többségben.



3. kép: UV 1600 spektrofotométer

A spektrofotométeres mérés eredményeként mindkét talaj esetében megállapítható, hogy a felvehető foszfor tartalom jelentősen magasabb az igen jó ellátottsági szintnél.

AL-P₂O₅ (mg/kg)

"A"	3120
"B"	3408

3.2.7. Sótartalom meghatározása

50 g az Arany-féle kötöttségi számnak megfelelő nedvességű talajpépet légmentesen egy főzőpohárba öntöttünk. A konduktométert a pépbe mártva, finoman mozgatva megmértük a vezetőképességét, az értéket $\mu\text{S}/\text{cm}$ -ben kaptuk. Ezt átváltottuk mS/cm -re, és egy táblázat segítségével minősítettük a talajt a sótartalom alapján. A vizsgált talajban nem volt kimutatható sótartalom, amely az arra érzékeny növénykultúrák termesztése szempontjából kedvező.

3.2.8. A vizsgálatok összegzése

A talajvizsgálatok eredményeként megállapítható, hogy a „B” talaj könnyű vályog fizikai féleségű, közömbös illetve gyengén lúgos kémhatású, közepes mésztartalmú. Magas humusztartalmának következtében nitrogénnel jól ellátott, foszfor és kálium tartalma kiemelkedően magas, viszont a növényekre káros sótartalom nem mutatható ki.

Az „A” talaj esetén különbséget a „B” talajhoz képest a kálium tartalomban és a nitrogén ellátottságban lehet kimutatni. Mindkét tápelemből kevesebb van. Érdekesség, hogy

a foszfor tartalma annak ellenére kiemelkedően magas, hogy az utóbbi években nem volt műtrágyázva.

Az eredmények értékelése alapján elmondható, hogy mindkét talaj az uborka számára megfelelő tulajdonságú, ezért termesztésére alkalmas.

3.3. A kísérlet bemutatása

Az talaj előkészítése után sem starter-, sem fejtrágyázás nem történt, így a két termék hatását valóban kizárólag lombtrágyaként alkalmazva tudtam vizsgálni.

A kísérlet szabályai szerint a két talajt teljesen külön választottam, és külön kezeltem. Mindkét talajon 4 kezelést alkalmaztam: trágyázás nélküli kontroll, Bistep, Mikramid, és egy mindkét szerrel kezelt parcella négyes ismétlésben. Parcellánként három növényt vizsgáltam, és a parcellák kellő távolságra helyezkedtek el, hogy a kezeléseket szeparáltan tudjam végezni.

Az uborkák levélen keresztül történő tápanyag felvételét egysoros támrendszer alkalmazásával tanulmányoztam. Az oszlopokat 5 méteres távolságra vertem le, majd 170 cm magas uborka hálót feszítettem közéjük. A hálót a tetején és az alján vezérdróttal erősítettem meg, hogy később elbírja a növények súlyát. A támrendszer összes hossza így 20 méter lett.



4. kép: A „B” talaj támrendszere

Közvetlenül vetés előtt a gyártó által ajánlott módon talajfertőtlenítést végeztem a Syngenta Forge 1,5 G 15 g/kg teflatrin hatóanyagú rovarölő talajfertőtlenítő granulátumával, amit a gyártó az uborka talajlakó kártevői ellen ajánl. Az előírt módon 0,5 g/folyóméter dózisban a magágyba szórva, majd a maggal együtt talajjal betakarva végeztem a kezelést. A talajfertőtlenítő rovarölő szerből az előírt módon 9 g-ot használtam el a 17,5 méter hosszú magágyba.

A vetést május 10-én végeztem, 25 cm-es tőtávolsággal (a Rédei Kertimag Zrt. 20-40 cm-es tőtávolságot ajánl ehhez a fajtához). A parcellák között fél méter távolságot

hagytam. A magokat 2-3 cm mélyre vetettem, a biztosabb kelés érdekében duplán. A kelést követően június elsején minden parcellát kiegyeltem, az esetlegesen ki nem kelt növényeket pótolni próbáltam átültetéssel. Az uborka azonban nem bírta az átültetést. Azok a növények, amik mégis megmaradtak, sosem érték utol a többit, és termést nem lehetett róluk szedni a vizsgált időszak alatt.



5. kép: Az „A” talaj magágy készítése

A Bisteppel és a Bisteppel + Mikramiddal kezelt növények magvait a gyártó által ajánlott módon kezeltem vetés előtt. 1,5 - 3 liter szert ajánlanak egy tonna mag vetés előtti kezelésére 2-10%-os oldatban, én 2,5 literrel számoltam, és 6%-os oldatot készítettem. Ebben az oldatban 10 percig áztattam a magokat. A mag igény 2x16x3x2 db volt. Egy zacskó tartalma 74 db, ami 2 g-ot jelent. Ezért 3 zacskó vetőmagot használtam fel, összekeverve, randomizálva, hogy a zacskók közötti esetleges eltérést kizárjam. 48 db mag kellett a kezeletlen, 48 db a Bisteppel kezelt, 48 db a Mikramiddal kezelt és 48 db a Bisteppel + Mikramiddal kezelt növényekhez. Ez azt jelenti, hogy 96 db magot kezeltem vetés előtt, 96 db-ot nem, vagyis 3 g lett „csávázva” és 3 g nem kapott kezelést. A magokat konyhai mérleggel mértem ki.



6. kép: A magok kimérése

Minden kezelést a gyártók előírása szerint végeztem, azok pontos betartása mellett.

A Bistep kezelést a mag áztatásával kezdtem. Lombtrágyázásra a gyártó előírása szerint 1-3 leveles állapotban 2-3 l/ha mennyiségben, a tenyészidőszakban 3 alkalommal 1-2 l/ha mennyiségben végeztem, 0,5%-os koncentrációban.

A Mikramid kezelést a gyártó 3-6 alkalommal ajánlja lombtrágyaként, 0,3-0,6%-os koncentrációban a vegetációs időszak alatt. Én 0,5%-os oldatot készítettem.

A két szer könnyebb összehasonlítása érdekében a kezeléseket egyszerre végeztem. Az első lombtrágyázást június 04-én, egy lombleveles állapotban végeztem, az első lomblevél teljesen fejlett állapotában, a második lomblevél körömyi nagyságú, és még nyíló félben volt.

A második kezelést június 21-én végeztem. A fejlettségi állapot növény egyedenként eltérő volt. június 18-án mértem a növények magasságát, az esetleges elágazások, a virágok és a levelek számát.

A további két kezelést július 07-én és 21-én végeztem, már javában a generatív szakaszban. A termés mintákat július 28-án szedtem az utolsó kezelés után egy héttel.

A gyártó ajánlásában szerepel, hogy a Bistep kezelés hatására a növények immunrendszere erősödik, a kórokozók ellen védettebbek lesznek. Ennek vizsgálata érdekében a növényvédelmi kezeléseket lehetőség szerint minimalizáltam.

Peronoszpóra és lisztharmat elleni védekezésre megelőző kezelésként az Agroterm Rézkén 650 SC termékét használtam, a gyártó által ajánlott módon. A termék 200 g/l réz hatóanyagot tartalmaz rézoxiklorid formában, ami 13 tömegszázalékot jelent, továbbá 450 g/l ként, ami 29 tömegszázalék. A Rézkénből 4ml/l-es oldatot készítettem, és ezzel permeteztem le a növényeket. Ezt a kezelést május 26-án végeztem szikleveles

állapotban, majd megismételtem június 18-án és július 19-én. A Rézkénnek uborkán öt nap a várakozási ideje, emiatt egy alkalommal a termésnek csak a súlyát és mennyiségét mértem.

Július 01-jén fekete levéltetvek megjelenését tapasztaltam, ezért Mospilan (2 g/10 l) töménységben kezelést végeztem, melyet egybekötöttem egy Thiovit (30 g/10 l) koncentrációjú oldattal történő permetezéssel.

Az uborka vízigényes növény, ezért a kivételesen csapadékos nyár ellenére is szükség volt öntözésre. 2-3 naponta kisebb adagban, a vegetációs időszak kezdetén 3,5 mm vízzel, majd a növények korának előrehaladtával 7 mm, később 10,5 mm vízzel locsoltam. Lehetőség szerint felfogott esővízzel öntöztem, amennyiben ez nem volt megoldható, csapvízzel pótoltam a hiányzó csapadékot.

Mártonffy (1999) szerint az öntözővíz hordalékossága nem érheti el az 5 g/l-t. A vezetőképessége lehetőség szerint 1 mS/cm alatt legyen, de a 1,5 mS/cm-t semmiképpen se érje el. A Nitrogénművek Zrt-től rendelkezésemre álló elemzés szerint (lsd. x. melléklet) a kertben fellelhető csapvíznek mind a klór tartalma, mind az összes só tartalma bőven a növény számára káros határérték alatt van, tehát öntözésre alkalmas.

3.4. A kísérletben vizsgált mutatók

Vizsgáltam a csírázás eredményességét, idejét. Amíg a be nem sűrűsödött állomány ezt lehetővé tette, a vegetációs idő alatt figyeltem a lombzat fejlődésének sebességét, a növekedés erélyét a levelek és az elágazások számán keresztül.

A generatív fázisban mértem a termések hosszát, szélességét, súlyát, mivel a gazdaságossági elemzéseket így lehet meghatározni. A Georgikon Kar Állattudományi és Állattenyésztési Tanszékén az utolsó kezelés után egy héttel vett termés mintákból mikroelem vizsgálatokat végeztünk, amiből az uborka beltartalmi mutatóira lehet következtetni.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A magkezelés hatásai

A május 10-i vetést követően az első sziklevelek május 21-én bújtak ki, az utolsó kelések május 29-én voltak. A növények több mint 90%-a május 23-25 között kelt. A kezelések a kelés gyorsaságát érdemben nem befolyásolták, szignifikáns különbség nem volt tapasztalható. Megfigyelhető volt, hogy a Bisteppel és a Bisteppel + Mikramiddal kezelt növények, vagyis a szerbe áztatott magok kelési aránya mindkét talaj esetén elmaradt a kezeletlen növényekétől.

	A/O	A/B	A/M	A/B+M	B/O	B/B	B/M	B/B+M
növények száma (db)	10	8	9	6	9	8	8	9
csírázó képesség (%)	83	66	75	50	75	66	66	75

3. táblázat: Kelési százalék

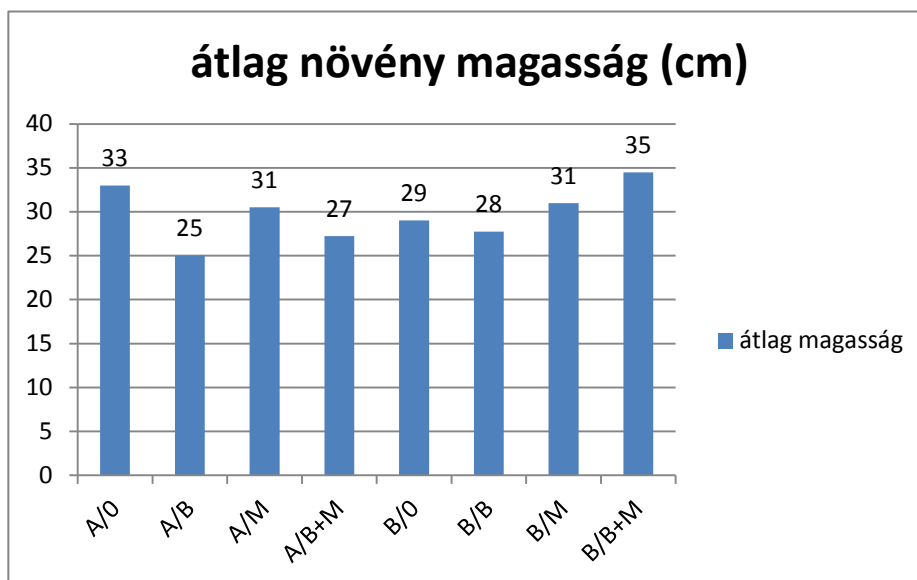
A fenti táblázat a kelési százalékot mutatja. Ezek egyszerű százalékszámítással kapott értékek. A szám a kikelt egyedek arányát mutatja az eredetileg 12 darab növényt tartalmazó parcellához képest, százalékban kifejezve. FEHÉR (1998) szerint a másodosztályú vetőmagok csírázó képessége 88%. Az általam vizsgált magok egyike sem érte el ezt a számot.

Kísérletem alapján az általam használt magkezelési technikáról egyértelműen elmondható, hogy a magok csírázási képességét negatívan befolyásolta az „A” talajnál. A „B” talajnál viszont egyértelmű eltérés a kezelt és a kezeletlen növények között nem volt tapasztalható.

Ezek alapján kijelenthető, hogy a Bisteppel történő magkezelés ebben a formában a tápanyag ellátottságtól függetlenül az általam vizsgált talajok esetében felesleges, illetve akár káros hatású is lehet.

4.2. A vegetációs időre gyakorolt hatások

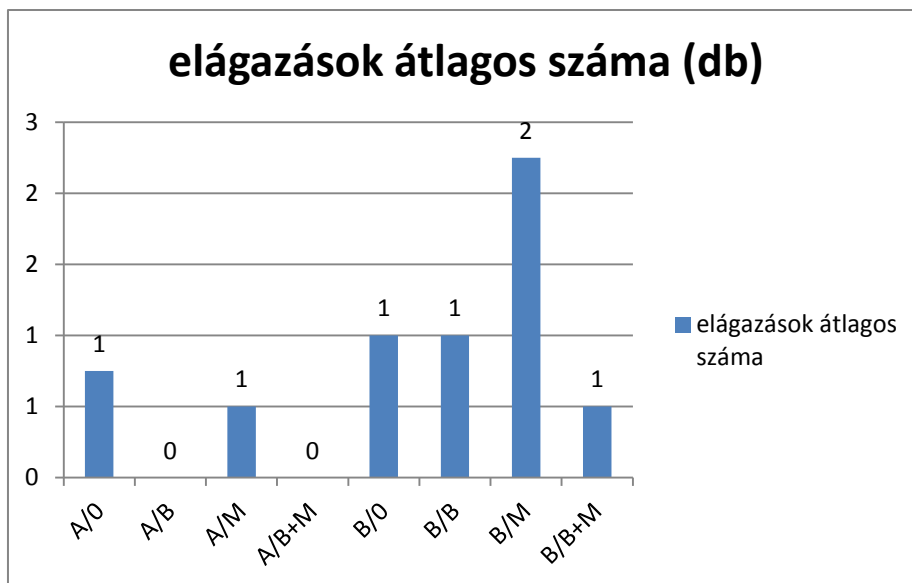
A 2. ábra megmutatja, hogy az egyes kezeléseken belül hogy alakult az uborkák átlag magassága az első kezelést követő második héten.



2. ábra: A növények átlagos magassága az első kezelés után két héttel (cm)

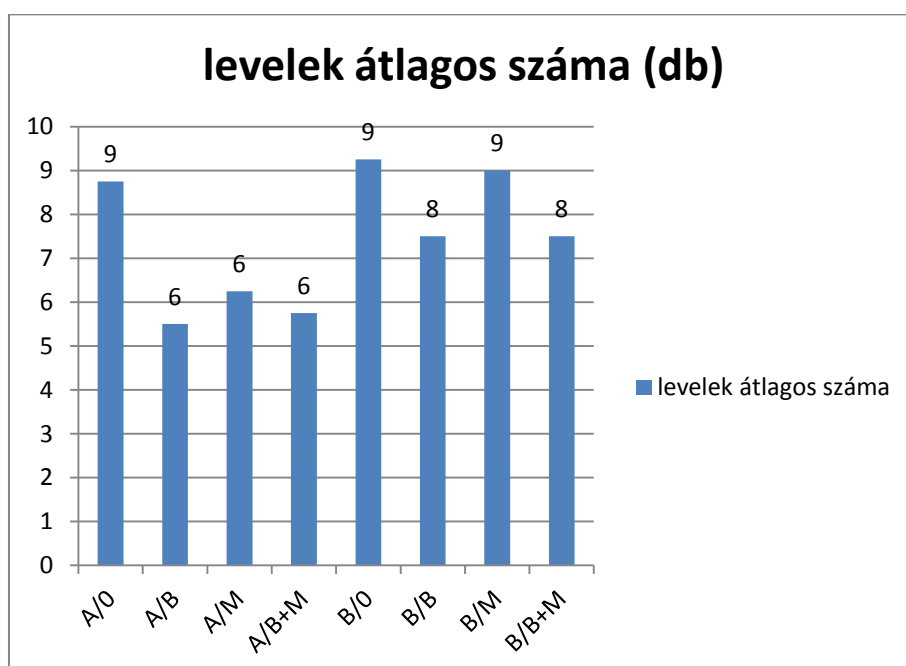
Az „A” talajon a növényeknél megfigyelhető, hogy a kezelést nem kapott egyedek átlag magassága 33 cm, ami jóval több, mint a többi érték. Ezután a Mikramid kezelés volt a legjobb hatással a magasságra, átlagosan 31 cm-t elérve. Érdekes eredmény, hogy a mindkét szerrel kezelt növények átlagos magassága elmaradt a csak Mikramiddal kezeltékétől, tehát ebben az esetben a Bistep antagonikus hatással volt a Mikramidra.

Ezzel szemben a „B” talajon a Bisteppel és Mikramiddal is kezelt növények magassága a legnagyobb, eléri a 34,5 centimétert átlagosan. Ezen a talajon a két szer hatása felerősítette egymást, szinergizmus figyelhető meg a hatások között. Az első kezelés után elmondható tehát, hogy a tápanyaggal jobban ellátott talaj esetén a Mikramid kezelés és a két szer együttes használata hozott pozitív eredményt a növények átlag magasságát tekintve.



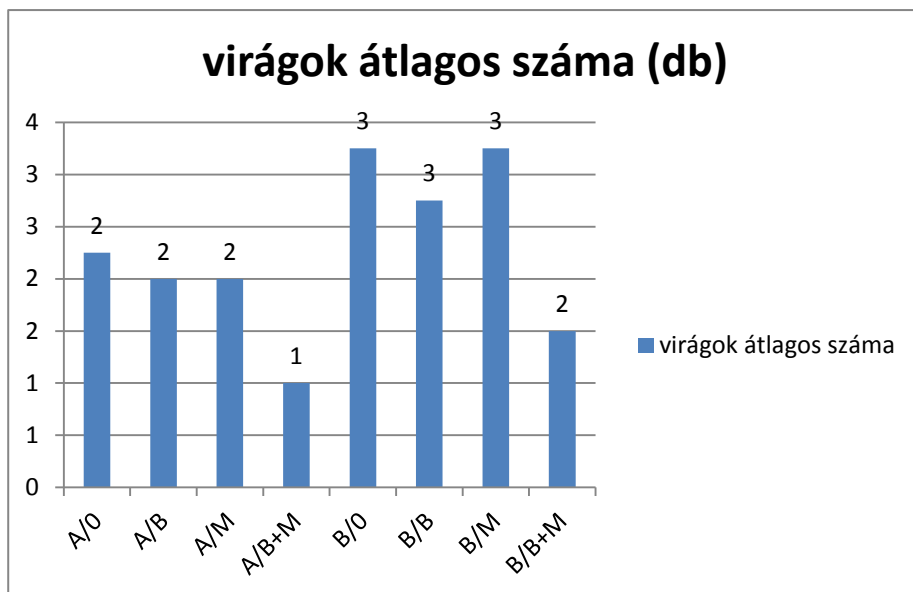
3. ábra: Az elágazások átlagos száma növényenként az első kezelés után két héttel (db)

Az elágazások számát tekintve azt figyeltem meg, hogy érdemben egyedül a „B” talajon volt kimutatható hatása a Mikramid kezelésnek. Az elágazások átlagos számának alakulására a két szerrel egyszerre történő kezelés negatív hatással volt, a Bistep kezelés egyik talajon sem hozott pozitív eredményt. Az „A” talajon a kezeletlen növények voltak a legfejlettebbek. A Bistep kezelés minden esetben negatívan hatott az elágazások számának alakulására.



4. ábra: A levelek átlagos száma növényenként az első kezelés után két héttel (db)

A 4. ábrán jól látszik, hogy mindkét talajon a kezeletlen növényeken volt található a legtöbb levél. Mindkét talaj esetben elmondható, hogy a Bistep kezelés negatívan hatott a levelek számának alakulására, sőt az még a Mikramid kezelés eredményeit is csökkentette.



5. ábra: A virágok átlagos száma parcellánként az első kezelés után két héttel (db)
(egész számra kerekítve)

A virágképződést megfigyelve szignifikáns eredmény nem volt tapasztalható egyik kezelés hatására sem. A virágok száma az első kezelés hatására hektikusan alakult. Az azonban megfigyelhető, hogy a generatív életszakasz kezdetét a Bistep és a Mikramid együttes használata késleltette, illetve mindkét talajon a kezeletlen növényeken volt a legtöbb virág a vizsgálat időpontjában.

4.3. A növény kondíciójára gyakorolt hatások

Növényvédelmi szempontból kísérletemben arra a következtetésre jutottam, hogy a Bisteppel kezelt növényeket ugyanúgy megtámadta az uborka peronoszpóra, mint a kezeletlen növényeket.

A Rézkénes kezelés minden esetben elégnék bizonyult a kórokozó ellen, egyik növényállomány sem szenvedett komolyabb károsodást. A növények kondíciójában, állapotában szignifikáns, szemmel látható különbség nem volt tapasztalható a vizsgált időszakban. Viszont a későbbiek során az első elhalt növény csak Bistep kezelést kapott.

A tünetek alapján az uborka termőkorai rothadására lehet következtetni. A növény az öntözés ellenére egyszerűen elszáradt.

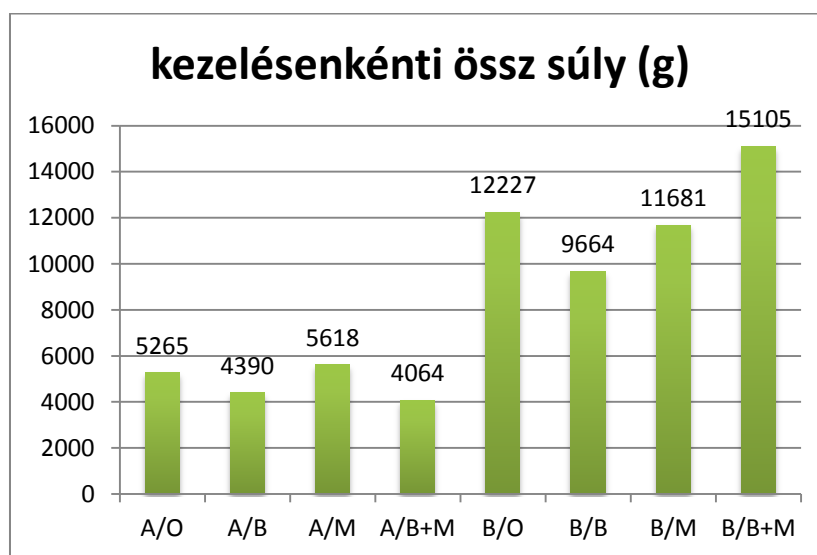
A 8. kép igazolja, hogy kizárólag lombtrágyás kezelés esetén, az általam vizsgált körülmények között a Bistep nem növeli minden tekintetben a növény kondícióját, ellenálló képességét.



8. kép: Az elhalt uborka növény

4.4. A termés mennyiségére gyakorolt hatások

Egyértelműen látszik, hogy a csírázási képesség elvesztésével együtt a termés parcellánkénti összsúlya is csökkent, kivéve a „B” talajon a Bisteppelel és Mikramiddal is kezelt növényeket.



6. ábra: A kezelésenként leszedett termések össz súlya (g)

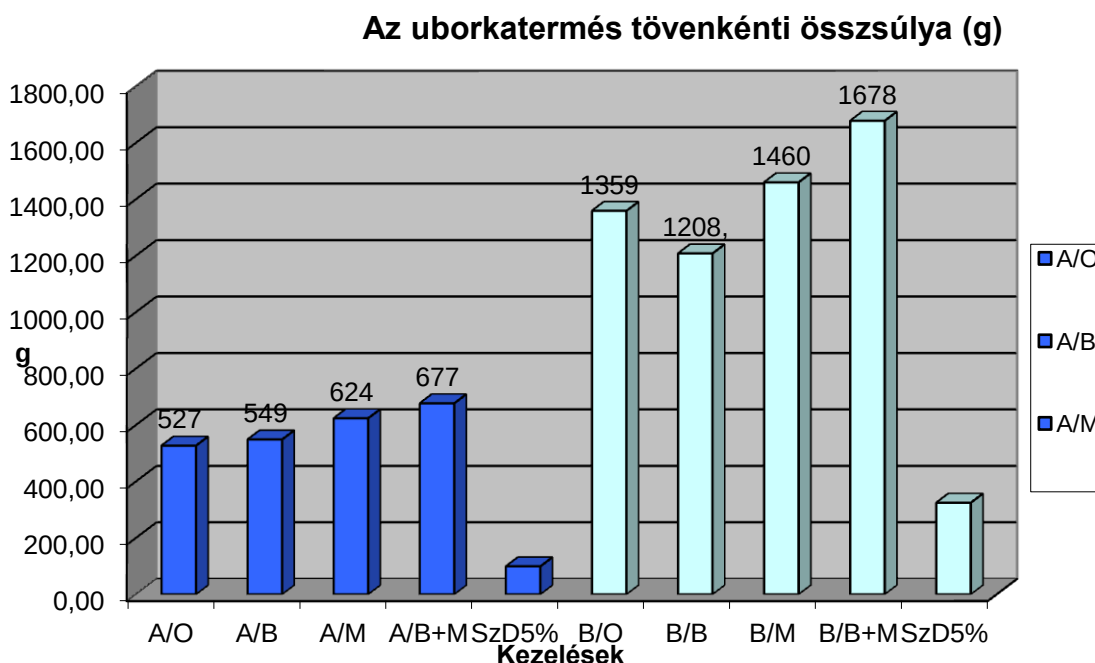
A 6. ábráról leolvasható, hogy a „B” jelű, tápanyaggal jól ellátott, ősszel szántott talajon a termések összsúlya kiemelkedően magasabb, mint az „A” talajon. Látható továbbá, hogy a Mikramid kezelés minden esetben kedvezőbb hatással volt a termés mennyiségére a Bistep kezelésnél.

A kontroll parcellák az „A” talajon összesen 5265, míg a „B” talajon 12227 gramm termést hoztak a vizsgált időszak alatt. Ez azt jelenti, hogy a „B” talajon az előkészítés, alaptrágyázás hatására a kontroll növények összes termése még egyel kevesebb tövel is 232%-os volt az „A” talajhoz képest.

Az „A” talajon a Bisteppelel kezelt parcellák a kontroll parcellákhoz képest csupán 4272 gramm termést adtak, ez 16,6%-os termés csökkenést jelent. A „B” talajon a kontroll parcellák termése 12227 gramm volt. Ehhez képest a Bistep kezelés 79%-os eredményt ért el (9664 g), ami 21%-os termés veszteséget jelent. A Mikramid kezelés csak az „A” talaj esetében teljesített jobban a kontroll parcellához képest, 6,7%-os termés többletet hozott, míg a „B” talajon csupán 95,5%-át érte el a kezeletlen növényekről szedett összsúlynak. Az „A” talajon a mindkét szerrel kezelt növények a 4064 grammos összsúllyal a kontroll

termés 77,2%-át érték el. Ehhez képest a „B” talajon 15015 grammal 23,5%-os többlet volt mérhető.

A 6. ábra nem veszi figyelembe a tövek számát. A tövenkénti össztermés a 7. ábrán látható.



7. ábra: Tövenkénti összes termés (g)

A termés mennyiségét növény egyedekre bontva megfigyelhető, hogy a Bisteppel és Mikramiddal is kezelt növény egyedek messze a legtöbb termést hozták. Mindkét talajon a Mikramid teljesített jobban, mint a Bistep, de együtt a két szer minden esetben többlettermést eredményezett.

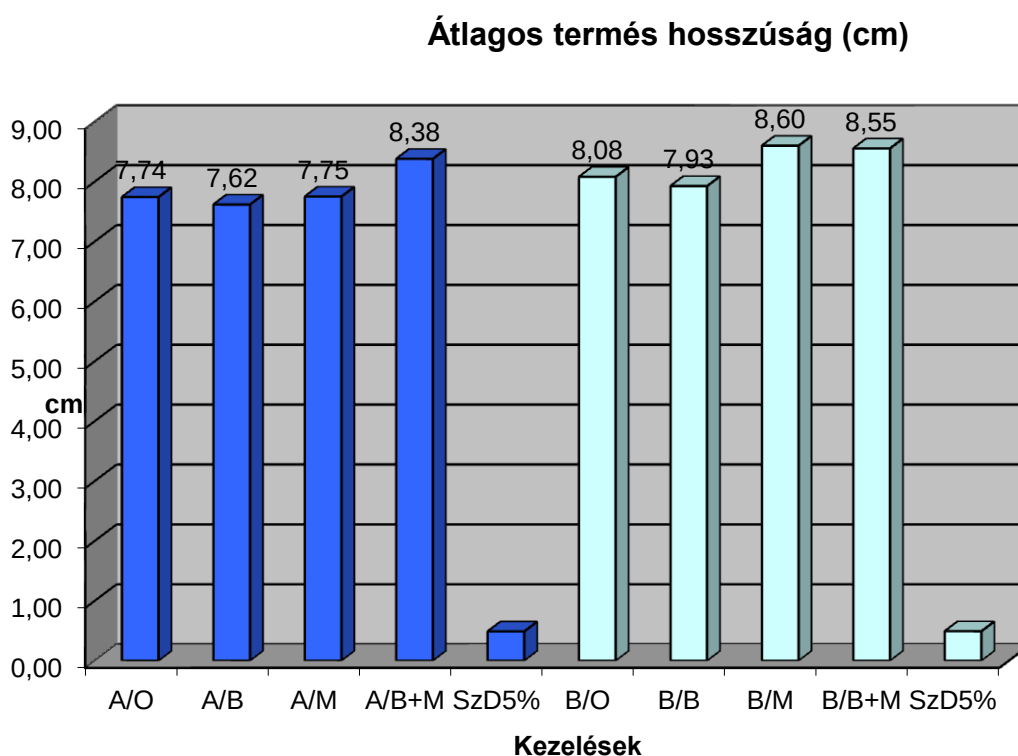
Az „A” talajon a Bistep kezelés minimális, 4,2%-os termés többletet eredményezett a kontroll növényekhez képest, ez 549 g-ot jelent az 527 g-hoz képest. A kis különbség a talaj tápanyagban szegényebb tulajdonságának tulajdonítható. A „B” talajon a Bistep parcellák növényeinél 11,1%-os veszteség figyelhető meg a kezeletlen növényekhez képest, vagyis 1359 g helyett csak 1208 g. A Mikramid kezelések következtében mindkét talajon több termés volt. Az „A” talajon az 624 gramm 18,4%, míg a „B” talajon az 1460 grammos tövenkénti össztermés 7,5%-os többletet eredményezett. A két szer együttes használata az „A” talajon a 677 g össztermés 28,6%-os, a „B” talajon az 1678 g 23,5%-os tövenkénti össztermés növekedést eredményezett.

Jól látható, hogy a Mikramid kezelés pozitív hatásait a Bisteppel együtt történő kezelés mindkét talajon felerősítette. Ez számszerűsítve az „A” talajon a csak Mikramiddal

kezelt egyedekhez képest 10%-os többletet, míg a „B” talajon 16%-os termésnövekedést eredményezett.

4.5. A termés minőségére gyakorolt hatások

A 8. ábra megmutatja, hogy a leszedett termések átlagos hosszúsága hogy alakult. A berakó uborkára jellemző 6-9 cm nagyságú termések közötti eltérés abból adódik, hogy a tápanyaggal jobban ellátott növények az adott idő alatt nagyobb termést voltak képesek növesztetni, tehát a termés érése felgyorsult.



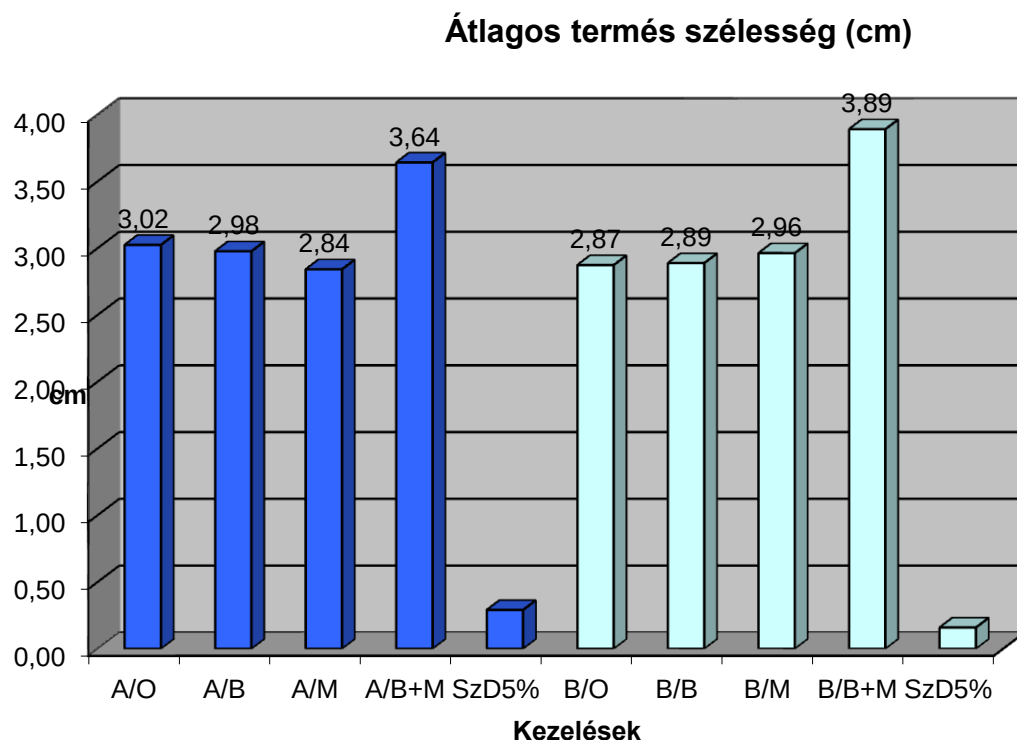
8. ábra: A termések átlagos hosszúsága (cm)

A 8. ábra alapján elmondható, hogy a termések átlagos hosszúsága között szignifikáns különbség az „A” talajon a Bistep és Mikramid együttes használatánál figyelhető meg. A termések átlagos hossza ezen a talajon a kontroll 7,74 cm-es hosszához képest 8,38 cm. Ez 8%-os hossznövekedést jelent. A „B” talaj esetében kimondható, hogy a Mikramid és a két szer együttes használata eredményezett egyértelmű növekedést a kontroll növények átlagos termés hosszúságához képest. A kontroll 8,08 cm-es átlag hosszához képest a Mikramiddal kezelt parcellákon a termés átlagos hossza 8,6 cm volt, ami 6,1%-os növekedést jelent. A két

szer együttes használata pedig 5,5%-os növekedés mellett átlagosan 8,55 cm-es hosszúságot eredményezett.

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a két készítmény együttes hatása mindkét talajon növelte a termések átlagos hosszát.

A termések parcellánkénti átlagos hossza mellett mértem azok átlagos szélességét is. A parcellánkénti átlagos termés szélességet a 9. ábra mutatja.

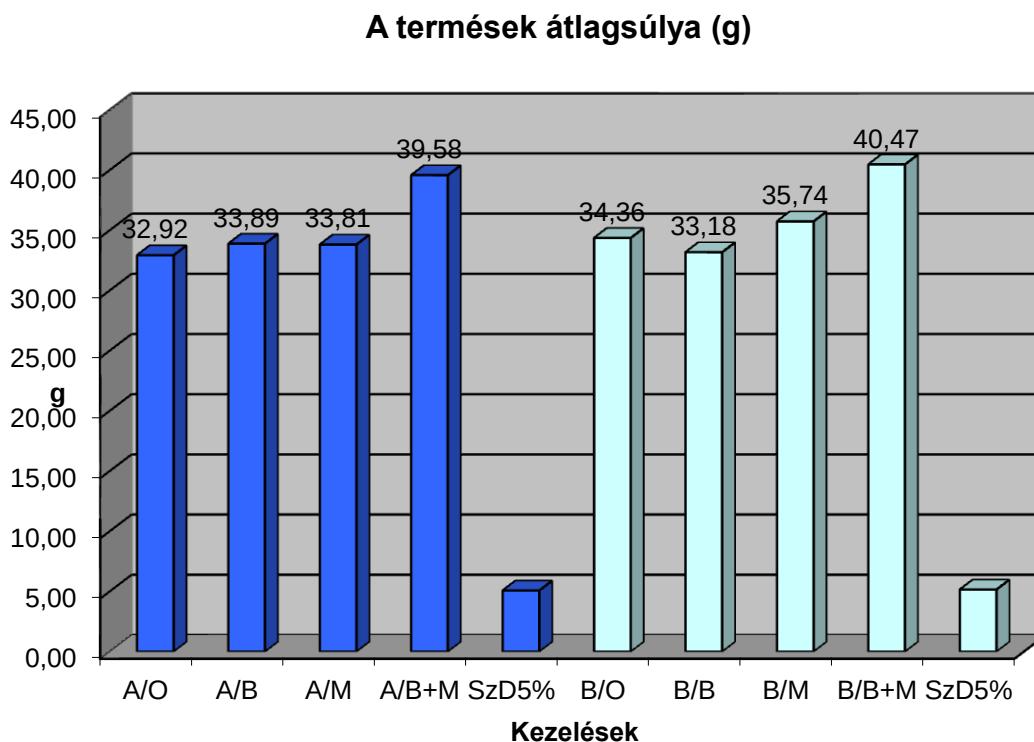


9. ábra: A termések átlagos szélessége (cm)

Megállapítható, hogy a Bistep és a Mikramid együttes használata mindkét talajon növelte a termések átlagos szélességét. Az „A” talaj esetében ez a kontroll 3,02 cm-es átlag szélességéhez képest 3,64 cm, ami 17,1%-os növekedést jelent. A „B” talajon a kontroll 2,87 cm-éhez képest 26,2%-os növekedéssel elérte a 3,89 cm-es átlagos termés szélességet.

A termések átlagos hosszúságának és szélességének növekedése egyértelműen kihat a termések átlagos súlyára is. A 10. ábra a termések átlagos súlyát mutatja meg parcellánként.

Kijelenthető, hogy az „A” talajon a két szer együttes alkalmazása 16,8%-os növekedést eredményezett a kontrollhoz képest, vagyis 32,92 cm-ről 39,58 cm-re nőtt. A „B” talajon a változás 15,1%-os. A 34,36 cm-es átlag súly 40,47 cm lett.



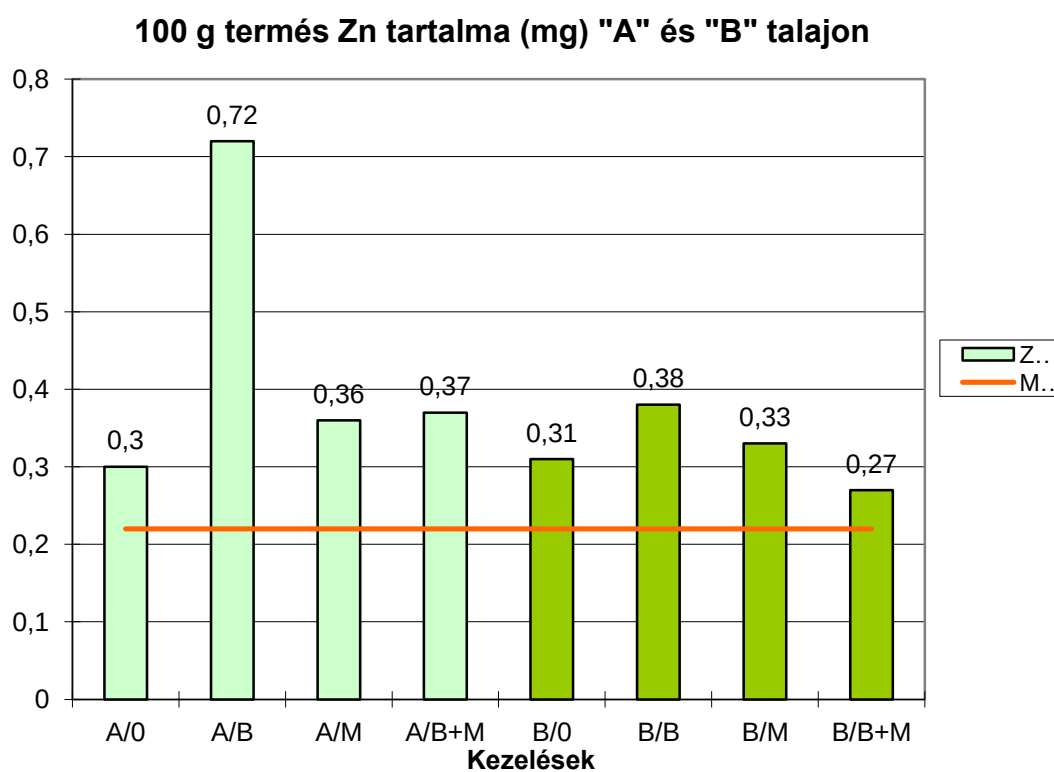
10. ábra: A termékek átlagos súlya (g)

Ahhoz, hogy a termés beltartalmának esetleges javulását vizsgálni tudjam, a Georgikon Kar Állattudományi és Állattenyésztéstani tanszékén elemeztük a termékek mikroelem tartalmát. A terméseket június 18-án, egy héttel az utolsó kezelés után szedtem. A légszáras, leőrölt mintákból az alábbi mikroelemek mennyisége lett mérve: cink, réz, vas és mangán.

A cink az emberi táplálkozás egyik fontos mikro-tápeleme. Ez azt jelenti, hogy a szükséges napi bevitel nem éri el a 100 mg-ot. A cink fontos szerepet tölt be az emberi szervezet enzimatiszus folyamatainak szabályozásában, egyik legfontosabb feladata az inzulin térszerkezetének stabilizálása. (Internet2)

Ajánlott napi cinkbevitel (Internet3):

- csecsemő 3-5 mg
- 1–3 év 5 mg
- 4–10 év 6-7 mg
- 11–18 év 9-10 mg
- 19 év felett 9 mg
- terhes és szoptató anya 13 mg

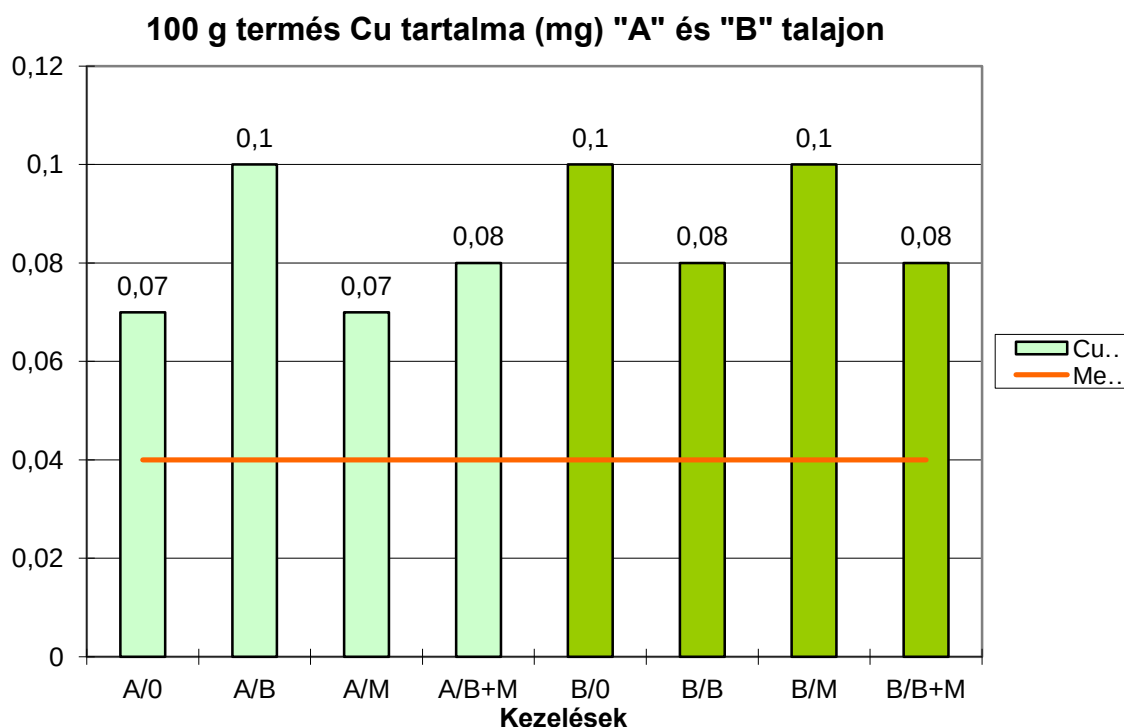


11. ábra: A termések cink tartalma (mg/100 g)

A 11. ábra az uborka termésének cink tartalmát mutatja milligrammban kifejezve, 100 g termésre vonatkoztatva. A piros vonal jelöli a Rodler (2006) által meghatározott értéket, ami 0,22 mg/100 g. Az eredmények alapján kimondható, hogy a talajból minden esetben elég cinkhez jutottak a növények, minden kezelés esetében az elvárható 0,22 mg felett volt a 100 g

termésre vetített mikroelem tartalom. Megállapítható továbbá, hogy a Bisteppelel kezelt növények terméseiben mindkét talajon szignifikánsan több cink volt kimutatható, mint a kontroll növények esetében. Az „A” talajnál ez 0,72 mg-ot, míg a „B” talajnál 0,38 mg-ot jelent. A Mikramid kezelés is hozzájárult a cinktartalom növekedéséhez mindkét talajon. Az „A” talaj esetében 0,36 mg, a „B” talajnál 0,33 mg volt mérhető. A kontroll növények cink tartalma az „A” talajon 0,3 mg, a „B” talajon 0,31 mg volt. Érdekes eredmény, hogy a Mikramid és a Bistep együttes használatával a Bistep kezelést kapott növények terméseinél kevesebb cink volt kimutatható az uborkákban. Látható, hogy a „B” talajon a két szer együttes használata esetén a cink tartalom kevesebb volt, mint a kontroll növényeknél, mindössze 0,27 mg.

A réz fontos szerepet játszik az emberi csontozat, a szerveket támazstó és azokat elválasztó kötőszövetek kialakulásában. Emellett segíti a vas táplálékból történő felszívódását. (Internet4) Az 1996-ban elfogadott napi beviteli mennyiség 1,4 mg. Az USA-ban 2 mg-ot ajánlanak naponta, jelenleg az EU-ban nincs ajánlott napi mennyiség.

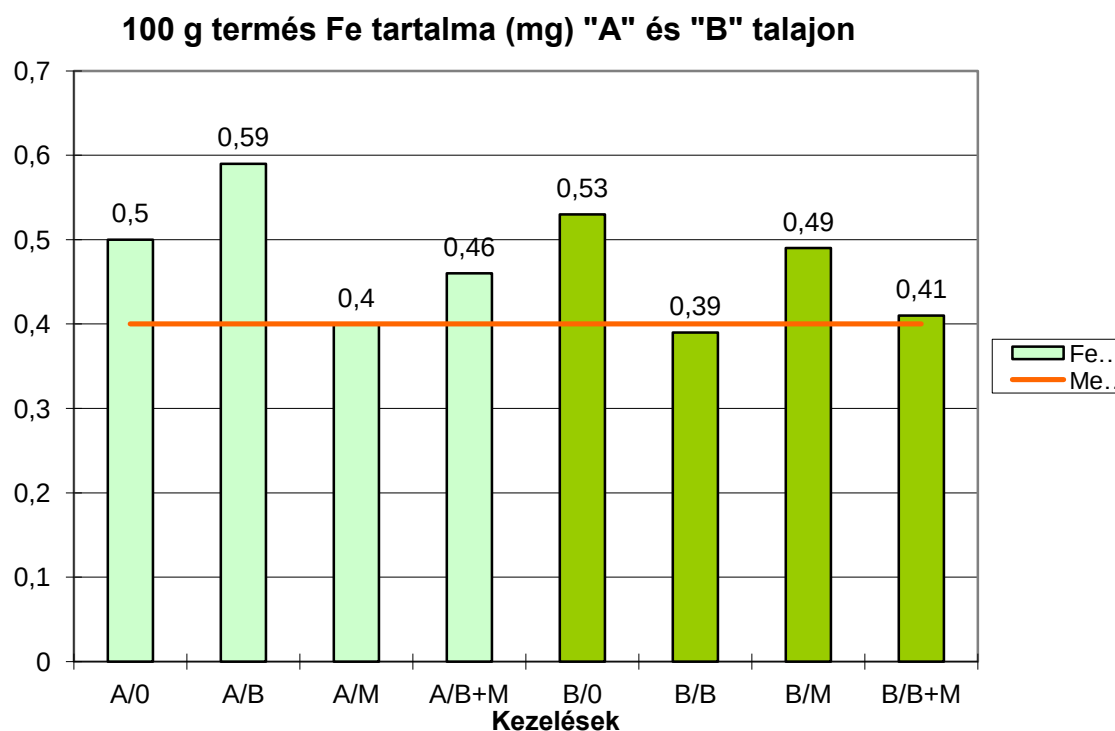


12. ábra: A termések réz tartalma (mg/100 g)

A termések réz tartalma a 12. ábrán látható. A kezelések hatására szignifikáns eltérés nem állapítható meg. Az azonban kijelenthető, hogy a Rodler (2006) által meghatározott 0,04 mg/100 g mennyiséget minden növény esetében meghaladta a termések réz tartalma.

A vas a vörösvérsejtek hemoglobinjának egyik legfontosabb alkotója, ami a vér oxigénszállításában játszik szerepet. A vashiány csaknem minden szervre kihat, csökkenti a munkabíró képességet, fáradtságérzetet okoz. (Internet5)

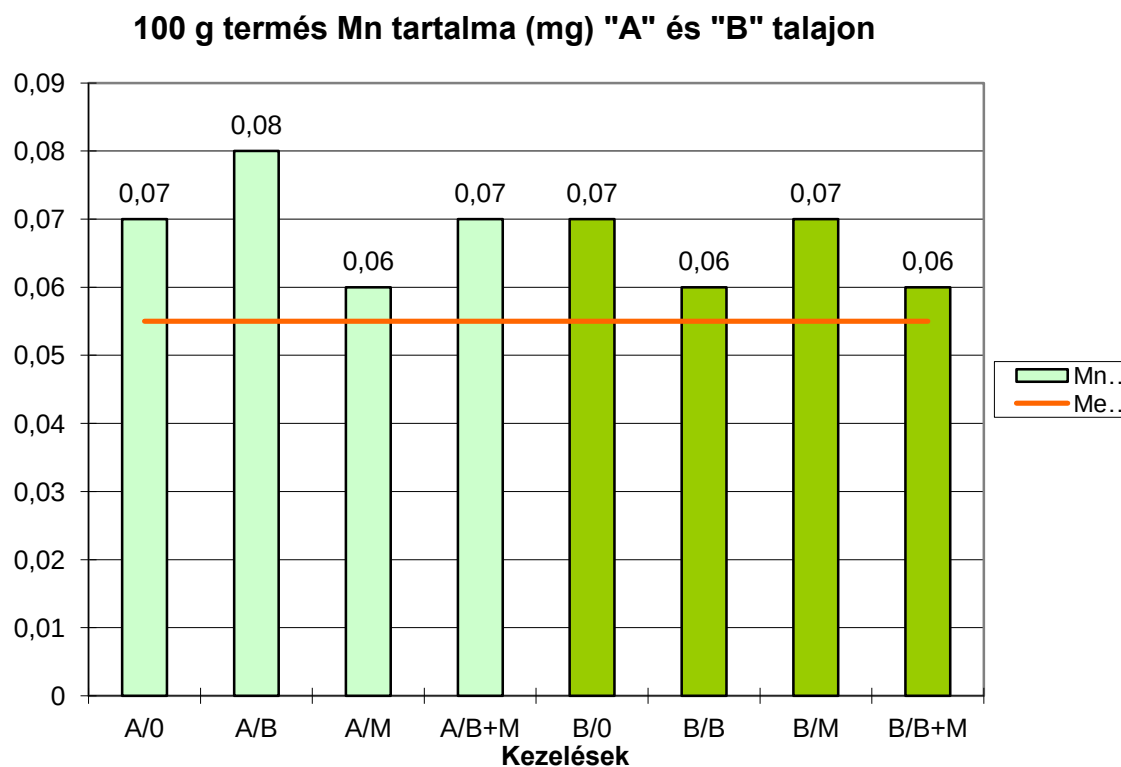
Az 13. ábra az általam vizsgált uborkák 100 g termésének vas tartalmát mutatja milligrammban kifejezve.



13. ábra: A termékek vas tartalma (mg/ 100g)

A termékek vas tartalmáról elmondható, hogy a kezelések nem befolyásolták egyértelmű módon. Szignifikáns eltérés nem állapítható meg egyik talajon sem a kontroll növények terméséhez képest. Érdekes eredmény, hogy az „A” talajon a Mikramiddal kezelt növények termése kevesebb vasat tartalmazott, mint a kontroll növényeké. A „B” talajon pedig a Bisteppel kezelt növények termésének 100 grammjában volt kimutatható mindössze 0,39 mg vas, míg a kontroll ugyanezen a talajon elérte a 0,53 mg-ot. A Rodler (2006) által megállapított 0,4 mg-ot a termékek közül egyedül a „B” talajon a csak Bisteppel kezelt növények termése nem érte el. Balázs – Filius (1970) a vas tartalomra tágabb határt, 0,1-0,5 mg/100 g termést állapít meg, ebbe a tartományba viszont minden növény termése belesik.

A mangán az emberi szervezetben zajló fiziológias folyamatokhoz elengedhetetlen tápelem. Szükséges a szaporodáshoz, az anyagcsere folyamatokhoz, és serkenti az agyműködést. (Internet4)



14. ábra: a termések mangán tartalma (mg/100 g)

A 14. ábra a 100 g termésre számított mangán mennyiséget mutatja meg mg-ban kifejezve. Szignifikáns, egyértelműen a kezelések hatására bekövetkező mangán tartalom mennyiség változás nem állapítható meg a kapott értékek alapján. A Rodler (2006) által közzétett elvárható 0,055 mg-os mennyiséget minden esetben elérték a termések a kezeléstől függetlenül.

Kísérletemben megállapítást nyert, hogy a kezelések termés minőségére gyakorolt hatása egyértelműen csak a cink esetében mutatható ki. Ezt a mikroelem tartalmat mindkét szer növelte a termésben mindkét talajon, de a Bistep kezelés hatására nagyobb mértékű növekedés volt mérhető.

5. Következtetések

Kísérletemben, egysoros támrendszeren, mindkét szert kizárólag lombtrágyaként alkalmazva megállapítást nyert, hogy az uborka termésének mennyiségére a két szer együttes hatása bizonyult a legjobbnak. A 28,6%-os illetve a 23,5%-os tövenkénti termés hozamnövekedés a vizsgált időszakban egyértelműen kimutatható.

A Bistep ára 6000 forint literenként. A gyártó hektáronként két liter szer használatát ajánlja alkalmanként. Az általam vizsgált körülmények között ez négy alkalmat, vagyis 8 litert jelentene, ami 48000 forint lenne hektáronként. A Mikramid ára 10 kilogrammos kiszerelésben 3477 forint körüli. 0,5%-os oldatot készítve ez négy alkalommal pontosan 10 kilogramm Mikramidot jelentene hektáronként, ha átlagosnak mondható 500 l vízzel számolunk a permetezéshez. Számszerűsítve ez 3477 forint körüli összeg hektáronként. A készítmények árába nem számoltam bele a nagy tétel vásárlása miatt elérhető esetleges kedvezményeket. A két szer együttes használata körül-belül 51477 forintot tenne ki hektáronként egy tenyészidőszakban. A KSH adatai alapján az uborka átvételi átlag ára 2014 júliusában 109 forint volt.

Megállapítható tehát, hogy a két szer együttes használata a termés mennyiségére kedvező hatással van, ami a bevételt oly mértékben növeli, hogy a befektetés gazdaságossági szempontból megérje.

Kijelenthető továbbá, hogy a két készítmény együttesen a termés növekedésének ütemére is pozitív hatással van, gyorsabb érést, gyorsabb betakarítást tesz lehetővé. Ez az azonos időben szedett uborkák átlagos méretében való eltérésben mutatkozott meg.

Az uborka termésének mikroelem tartalmára azonban csak a cink esetén volt mindkét kezelés egyértelműen kimutatható pozitív hatással.

6. Összefoglalás

Szakedolgozatomhoz elvégzett kísérletemben egy új fejlesztésű növénykondicionáló készítmény, a Bistep és egy hagyományos műtrágya, a Mikramid hatását hasonlítottam össze uborka növényen. A kísérlethez egysoros támrendszert alkalmaztam, és a két szert kizárólag lombtrágyaként használtam. A könnyebb összehasonlítás érdekében a kezeléseket egyszerre végeztem, négy alkalommal.

Az uborka növény általános jellemzése mellett vizsgáltam az emberi táplálkozásban betöltött szerepét és ökológiai igényét.

A felvehető tápelemek meghatározása céljából a vetés előtt végeztem talajtani vizsgálatokat. A vizsgálatok során meghatároztam a talaj Arany-féle kötöttségi számát, a kémhatását, mésztartalmát, a humusz tartalmát, sótartalmát, a felvehető kálium és foszfor tartalmát. Megállapítottam, hogy a kísérlet helyszínének talaja alkalmas uborka termesztésére.

A kísérletet saját területen végeztem. A készítményeket a gyártók által ajánlott módon és dózisban használtam. A kísérlet helyszínén két egymástól eltérően előkészített talajon vizsgáltam a két szer hatását. Az „A” és „B” jelű talajok tápanyag ellátottsága eltérő volt a nitrogén ellátottság és a felvehető kálium tartalom tekintetében.

A Bistep gyártója ajánlja a magok vetés előtti kezelését, vizsgáltam ennek kelésre gyakorolt hatásait. Megállapítást nyert, hogy a magkezelés nem mutat pozitív eredményt egyik talaj esetében sem, sőt a hatása akár negatív is lehet.

Vizsgáltam a termések méretét, súlyát, beltartalmi mutatóit. Megállapítottam, hogy a két szer együttes használata nagyon pozitív eredménnyel jár a termés mennyiségére. A Mikramid önállóan szinte mindenben felülmúlta a Bistep hatásait, de a Bistep kezelés minden esetben felerősítette a Mikramid pozitív hozamát.

A termés mikroelem tartalmának vizsgálata során arra a tapasztalatra jutottam, hogy érdemben csak a Bistep kezelés emelte meg a cink tartalmat, a többi esetben a termés mikroelem tartalmára a kezelések nem voltak számottevő hatással.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni a sok segítséget azoknak, akik hozzájárultak szakdolgozatom megírásához. Köszönet illeti Dr. habil. Sárdi Katalin professzor asszonyt, aki szaktudásával, tanácsaival odaadóan segítette munkámat a kezdetektől a szakdolgozat elkészültéig. Köszönöm Dr. Wágner László Tanár Úrnak az uborka mikroelem tartalmának vizsgálatánál nyújtott segítségét. Szeretném megköszönni továbbá a Pannon Egyetem Georgikon Karának Növénytermesztéstani és Talajtani Tanszékén a talajtani labor dolgozóinak munkáját, külön kiemelve Nemes Ágnes, aki a talajvizsgálatok elvégzésénél nyújtott rengeteg segítséget. Külön köszönet illeti családomat a kísérlet lefolytatása során nyújtott nélkülözhetetlen segítségükért és a dolgozat megírása során tanúsított türelmükért.

7. Felhasznált irodalom

- Agroinform XXII. évfolyam, 2013/8. szám. pp. 4-5.
- Balázs S. – Filius I. (1970): Uborkatermesztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. p. 9.
- Balázs S. (1994): Zöldségtermesztők kézikönyve. Mezőgazda kiadó, Budapest. p. 16.
- Dövényi Z. (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. pp. 547-548.
- Egner, H. - Riehm, H. - Domingo, W.R. (1960): Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für Beurteilung des Nährstoffzustandes der Böden. Lantbr. Högsk. Ann. p. 199.
- Fehér Béláné (1998): Zöldségtermesztők zsebkönyve. Mezőgazda kiadó, Budapest. pp. 125-129.
- Fülek Gy. (2013): Korszerű tápanyaggazdálkodás. Mezőgazda kiadó, Budapest. pp. 11-14.
- Fülek Gy. – Sárdi K. (2014): Tápanyag-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 12-16; 77-78.
- Mills, H. A. – Benton Jones, J. Jr (1996): Plant Analysis Handbook II. Micromacro Publishing, USA.
- Hódossy A. S. - Milotay P. - Sicz Gy. (1995): Az uborka termesztése. pp. 8-78.
- Jardin, P. (2012): The Science of Plant Biostimulants – A bibliographic analysis: Olasz Zs. (2013): Növény- és talajkondicionáló készítmények engedélyezése. p. 10.
- Kádár I. (2002): Levéltrágyázás jelentősége és szerepe a növénytáplálásban. Agroforum, 13. évfolyam 12. szám.
- Mártonffy B. (1999): Konzervuborka. Mezőgazda kiadó, Budapest. pp. 26-28.
- Olasz Zs. (2013): Növény- és talajkondicionáló készítmények engedélyezése. pp. 6-15.
- Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Talajtani és Agrokémiai Tanszék: Talajtani gyakorlatok. pp. 76-85.
- University of Florida (2004): Plant Tissue Analysis and Interpretation for Vegetable Crops in Florida.
- Reuter, D.J. – Robinson, J. B. (1997): Plant Analysis. CSIRO Publishing, Australia. pp. 414-419.
- Rodler I. (2006): Új tápanyagtáblázat. Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest. p. 292.
- 36/2006. FVM rendelet

Internet1: http://www.metnet.hu/?m=terkepek&type=2&map=prec_y&list=4&date=2014

(2014. október 29.)

Internet2: <http://www.webbeteg.hu/cikkek/egeszseges/5666/a-cink-elettani-hatasai>

(2014. november 5.)

Internet3: <http://orvosilexikon.hu/module-Pages-display-pageid-146.html>

(2014. november 5.)

Internet4: http://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9mionok_a_szervezetben

(2014. november 5.)

Internet5: http://www.beres.hu/beres/temak/kiemelt_temaink/4

(2014. november 5.)

8. Mellékletek

1. számú melléklet: a Bistep előírt minőségi feltételei.

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal

Növény-, Talaj és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

□ 1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.

Forgalomba hozatali és felhasználási engedélyokirat

Előírt minőségi feltételek

küllem: sötétbarna színű, jellegzetes szagú folyadék

Paraméter	Érték	Megengedett eltérés
pH	7,4	± 0,5
sűrűség (kg/dm ³)	1,01	±0,1
szárazanyag tartalom (m/m%)	legalább 1,3	
szerves anyag tartalom (m/m%)	legalább 25	
N tartalom (m/V %)	legalább 0,02	
P ₂ O ₅ tartalom (m/V %)	legalább 0,03	
K ₂ O tartalom (m/V %)	legalább 0,3	
MgO tartalom (m/V %)	legalább 0,02	
B tartalom (m/V %)	legalább 0,0002	
Fe tartalom (m/V %)	legalább 0,01	
Mn tartalom (m/V %)	legalább 0,007	
Mo tartalom (m/V %)	legalább 0,09	
Zn tartalom (m/V %)	legalább 0,008	
össz csíraszám (db/cm ³)	legalább 0,8 x 10 ⁷	
mikrogomba szám (db/cm ³)	legalább 1,0 x 10 ²	
As tartalom (mg/l)	legfeljebb 10	
Cd tartalom (mg/l)	legfeljebb 2	
Co tartalom (mg/l)	legfeljebb 50	
Cr tartalom (mg/l)	legfeljebb 100	
Cu tartalom (mg/l)	legfeljebb 100	
Hg tartalom (mg/l)	legfeljebb 1	
Ni tartalom (mg/l)	legfeljebb 50	
Pb tartalom (mg/l)	legfeljebb 100	
Se tartalom (mg/l)	legfeljebb 5	

2. számú melléklet: A Mikramid termékspecifikációja.



Revízió: 2
TS VIII.

Mikramid

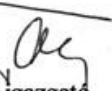
Mezőgazdasági felhasználásra

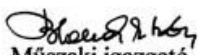
Termékspecifikáció

Összes nitrogén (N) tartalom	m/m % :	45,0 ± 1,5
Kelatizált mikroelemtartalom	m/m % :	0,30 ± 0,05
Nedvességtartalom	m/m % :	0,4
Szemcseméret-eloszlás		
1 – 4 mm, min.:		90
< 1 mm, max.:		10

• Kelatizált mikroelemek: vas, mangán, cink, réz, bór, molibdén.

Pétfürdő, 2003. március 12.


Kereskedelmi igazgató


Műszaki igazgató


Termelési igazgató