

A növények kommunikációja

Intézmény: Beszédes József Mezőgazdasági és Műszaki Iskolaközpont Magyarkanizsa

Pályázó neve: Miladinov Marina

Osztály: harmadikos kertésztechnikus

Témavezető neve: Kőrösi Sóti Beáta mérnöktanár

TARTALOM

ÖSSZEFOGLALÓ.....	3
SUMMARY	3
1. BEVEZETŐ	4
1.1. A KUTATÁS CÉLJA.....	6
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	7
2.1. Növény – növény kölcsönhatás	10
2.2. Növénytársítás.....	12
2.2.1. Bazsalikom - <i>Ocimum basilicum</i> L.....	13
2.2.2. Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.)	14
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	17
3.1. Anyag	17
3.1.1. Az Atina paprika fajtatulajdonságai (8. ábra)	17
3.1.2. A bazsalikom	17
3.2. Módszer	18
3.2.1. A talajoldat előkészítése	18
3.2.2. A növényáztalék előkészítése	19
3.2.3. A csíráztatás folyamata.....	19
4. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK.....	23
5. ÖSSZEFOGLALÓ.....	27
6. FELHASZNÁLT IRODALOM	29
7. MELLÉKLETEK.....	31

ÖSSZEFOGLALÓ

Az allelopátia során a növények szöveteiben termelődő vegyületek más növények növekedését és fejlődését gátolják vagy serkentik. Az ökológiai termesztésben ezen a kölcsönhatáson alapul maga a növénytársítás is. A bazsalikom (*Ocimum basilicum*) jó szomszédja a paprikának (*Capsicum annuum*).

Munkánkban a bazsalikom allelopátiikus hatását vizsgáltunk paprikamagra a következő kezelésekkel: gyökérnedvel, a levélből vagy avarból kiázó vegyületekkel, illetve a levélből kipárolgó illóanyagok által.

A fehér bazsalikom gyökerével átszótt talajból készült talajoldattal kezelt paprikamag csírázása sokkal intenzívebbnek és egyenletesebbnek mutatkozott. Ez a hatás lehetőséget nyújt arra, hogy a paprika palántanevelésekor egyöntetűbb, arányos fejlettségű palántákat nyerjünk.

Kulcsszavak: allelopátia, bazsalikom, paprika, csírázás

SUMMARY

During allelopathy compounds produced in plant tissues inhibit or stimulate the growth and development of other crops. The pairing of crops in organic agriculture is based exactly on this interaction. Basil (*Ocimum basilicum*) is a good neighbor for peppers (*Capsicum annuum*).

In our experiment the following treatments obtained from basil were applied to pepper seeds: root saps, compounds soaked from the leaves or plant remnants and volatiles vaporized from the leaves are.

Pepper seeds treated with extract of soil interwoven by white basil roots appeared to germinate more intensively and more evenly. This effect makes it possible to produce more uniform, proportionally developed seedlings of pepper.

Keywords: allelopathy, basil, pepper, germination

1. BEVEZETŐ

Az allelopátia kifejezést először Hans Molisch, bécsi növényélettan-professzor alkalmazta 1937-ben. Az allelopátia szót az allelon (kölcsonös, egymás) és a pathos (ártalmas, elszenvedni) görög szavakból képezte.

Az allelopatikus hatások lehetnek:

- csírázásgátlók,
- csírázás késleltetők,
- gyökérnövekedést késleltetők.

Ezek a hatások jobb előnyhöz juttatják az allelopatikus vegyületeket termelő növényeket vetélytársaival szemben. A közvetlen hatások mellett közvetve is kifejthetik hatásukat, ha az allelokemikáliák a talaj mikroorganizmusainak működését befolyásolják, és kedvező vagy kedvezőtlen feltételeket biztosítanak a növények számára.

Az allelokemikália nem csak kizárólag gátló hatásáról ismert. Annak mennyisége határozza meg, hogy gátolni vagy éppen serkenteni fogja a folyamatokat.

Ezeket a másodlagos metabolitokat a növények gyakran csak akkor termelik, amikor valamilyen külső (környezeti) vagy belső (genetikai) hatás éri őket. Általában a nedvesebb éghajlatnak köszönhetően fel is hígulnak, és hatásuk elmarad. A talajba kerülve viszont részben megkötődnek a talajszemcséken, részben pedig a talajoldatba jutnak. A talaj szerkezete és a mikroorganizmusok tevékenysége miatt átalakulásokon mennek keresztül, elvesztve allelopatikus hatásukat.

Az eddigi kutatások inkább a gátló hatás kivizsgálására irányultak. A gyomnövények és haszonnövények közötti allelopatikus kapcsolat már régóta ismert. A gyomkorlátozás történhet mulcsozás által, de ismertek allelopatikus hatású takarmánynövények és zöldségnövények is, mint például a paprika (*Capsicum annuum*), amelynek vegyületei gátolják a fehér libatop (*Chenopodium album*), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a fekete csucsor (*Solanum nigrum*) és a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) fejlődését.

Az allelopatikumok kedvező hatását ugyan észlelték a növénytársítások során pl. bazsalikom – uborka, de az inkább a kórokozóktól és kártevőktől való védekezésnél érvényesült, hisz az allelopatikus növények által kibocsátott illóanyagok megteveszthetik a kártevőket, és károsításuk elmarad.

A szekunder metabolitok csírázásgátló hatása ellenére én mégis a bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.) segítségével való csírázás serkentését tűztem ki célul. Az ökológiai természetst feldolgozó irodalmak ugyanis foglalkoznak a növények közötti kölcsönös

jótékony hatással és említik többek között azt is, hogy a paprika a bazsalikom társaságában sokkal jobban ellenáll a betegségekkel szemben, és a terméshozama is magasabb.

1.1. A KUTATÁS CÉLJA

A tanórákon tanultuk, hogy a zöldségnövények kölcsönhatásban vannak egymással. A szakirodalom leginkább csak a zöldségnövényeket említi, habár a gyógy- és fűszernövényeknek, valamint a virágoknak is igen fontos szerep jut a kertben. Kiemelt helyük van ugyanis a vegyeskultúrák termesztésében, hisz

- a tápanyagokat eltérően hasznosítják,
- megelőzik a talajuntságot,
- a talajt árnyékolják,
- elhárítják a betegséget és a kártevőket,
- támogatják egymás növekedését.

Felkeltette érdeklődésemet, hogy valójában milyen módon is fejtik ki jótékony hatásukat a növények. Egy kevésbé ismert növény párost választottam, a paprikát és a bazsalikomot. A paprika csírázáskor igen kényes növénynek számít. Kedvezőtlen körülmények között vontatott a csírázása, a növények egyenetlenül növekednek. Tehát a paprika csíráztatása során a bazsalikom jótékony, csírázásserkentő hatásának vizsgálatát tűztem magam elé célul. Figyelembe vettem, hogy a növény allelopatikumokat bocsájthat ki levelén, és gyökerén keresztül, de az esővíz és pára is kimoshatja azt a lombozatból vagy az avartakaróból.

Kutatásommal szeretném megismerni e két növény közötti kölcsönhatást, kommunikációt, majd az így szerzett tapasztalatokat iskolám biokertjében hasznosítani.

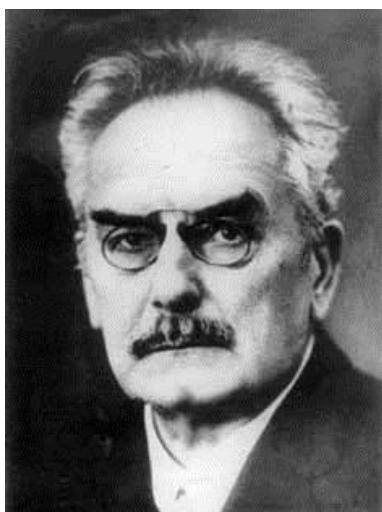
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Az allelopátia fogalmának kialakulása

A magasabbrendű növények kölcsönhatásáról az első feljegyzések Theophrastus-tól származnak (Kr. e. 300)(Chou, 1999). Később Demokritos görög filozófus a fitotoxikus növényi anyagok gyomirtásban való alkalmazását szorgalmazta (Aliotta et al. 1999), kiemelve így az allelopátiás tulajdonságú fajok gyakorlati hasznát.

A növények egymásra gyakorolt káros hatásaira már az ókorban is felfigyeltek, közzismert példája ennek a közönséges dió (*Juglans regia*), amelynek árnyéka Plinius Secundus szerint (i. sz. I. sz.) egyaránt káros emberre és növényre. Lippai János az 1664-ben írt "Posoni kert" című munkájában már tanácsokat is ad, mely növényeket nem szabad egymás közelébe ültetni. A dió árnyékáról ő is Pliniushoz hasonlóan ír: "a Dió fának nehéz, s-ártalmas az ember fejének, és mind azoknak a fának, a melyek alatta, vagy közel vannak hozzá. Azért jobb ötet magánossan ültetni, és közönségesen az út-félen, a hol nem sok kárt tehet; mert árnyéka is olly mérges annak, hogy semmi vetemény, vagy fa, nem nőhet-alatta, meg mellette is. De kivált-képpen, természet-szerént-való ellensége néki a Tölgy-fa; azért, nem kel ezt hozzá ültetni..."(Csiszár, 2007).

Az allelopátia fogalmát 1937-ben vezette be Molish (1. ábra) bécsi növényélettani professzor, az allelon (=kölcsönös, egymás) és a pathos (=ártalmas, elszenvedni) szavakból képezve. A fogalom az óta számos jelentésváltozáson, gazdagodáson ment keresztül (Csontos, 1997; Brückner és Szabó, 2001). Ma tágabb értelemben nem csak növények, hanem a mikroorganizmusok és a gombák közötti közvetett és közvetlen kölcsönhatásokra is alkalmazzák, egyaránt használják a növekedést és fejlődést elősegítő, valamint gátló hatás



1. ábra: Hans Molish (1909 – 1929)
(Internet 1.)

megnevezésére a környezetbe jutó vegyületek által (Rice 1984). Torres és kutató társai szerint (1996) minden olyan folyamat, amelyben növények, algák, baktériumok, gombák és vírusok által termelt szekunder metabolitok, az állatok kivételével, befolyásolják a mezőgazdasági és biológiai rendszert allelopátiának neveznek.

Hans Molish megfigyelései közt szerepelt a gyümölcsök (alma, körte, mandarin, citrom, narancs, kajszi- és őszibarack) hüvelyes csíranövényekre (bükköny, borsó és lencse) gyakorolt csírázást gátló hatása. A narancson kívül minden gyümölcs ugyanis gátolta a csírázást (Rapaics, 1939). Az etilén csírázás gátló hatásán túl az 50-es években a kutatók több más vegyületet is ide soroltak, így a levelekből esővízzel kimosódó vegyületeket, ezzel magyarázatot találva a talajuntságra.

Az allelopátiát hol egyértelműen negatív hatásként említették, hol a növények egymásra hatásaként, és a növények által kiválasztott kémiai vegyületek keveredését jelölték vele (Brückner és Szabó, 2001).

Felfedezték a gyomírtó növényeket. A gyomos területek ilyen növényekkel való mulcsozása, illetve gyomelnyomó hatású kultúrnövények alkalmazása egy lehetőség a gyomok és a környezet kemikáliákkal való terhelésének csökkentésére. Kísérletek bizonyították, hogy a gyomosodást gátló hatásúak, például a paprika, lomblevelének fenol származékai, amelyek gátolják a paréj (*Amaranthus retroflexus*), a libatop (*Chenopodium album*), a fekete csucsor (*Solanum nigrum*) és a lándzsás utifű (*Plantago lanceolata*) elszaporodását. Kimutatták, hogy a kerti ruta (*Ruta graveolens*) aktív vegyületei késleltetik a gyomosító kövér porcsin (*Portulaca oleracea*) kelését. Megállapították például a napraforgóban termelődő terpenoidoknak a gyommagvak csírázására gyakorolt gátló hatását.

Az allelopátiás hatású növényeknek tehát a gyomszabályozásban egyre fontosabb szerep jutott.

A növények élő vagy elhalt szöveteiben termelődő vegyületek más növények növekedését és fejlődését gátolják vagy serkentik. Ez a fogalom a mikroorganizmusok és gombák esetén is alkalmazható. Egyaránt használható pozitív és negatív hatásokra.

A növények fitoncid képességét B.P. Tokin, ukrán tudós állapította meg 1928-29-ben. Ez alatt a növényeknek azt a védekező mechanizmusát értette, amellyel más növények, rovarok, gombák és egyéb mikroorganizmusok ellen képesek védekezni.

A fitoncid anyagok (2. ábra) kémiaiilag lehetnek alkoholok, glukozidok, aldehidek, szerves savak és cserző anyagok. A növényekben rendszerint illó vegyületek formájában vannak jelen, és a légzéssel, vagy a sejtek sérülése következtében a levegőbe kerülve fejtenek

ki védő hatást. Más fitoncidok nem illó vegyületek formájában találhatók a sejtnedvekben és nyomás, sérülés hatására jutnak ki a növény felszínére (Barna, 2003).

Fitoncidhatásuk alapján Cebe (2000) csoportosította a következő növényeket:

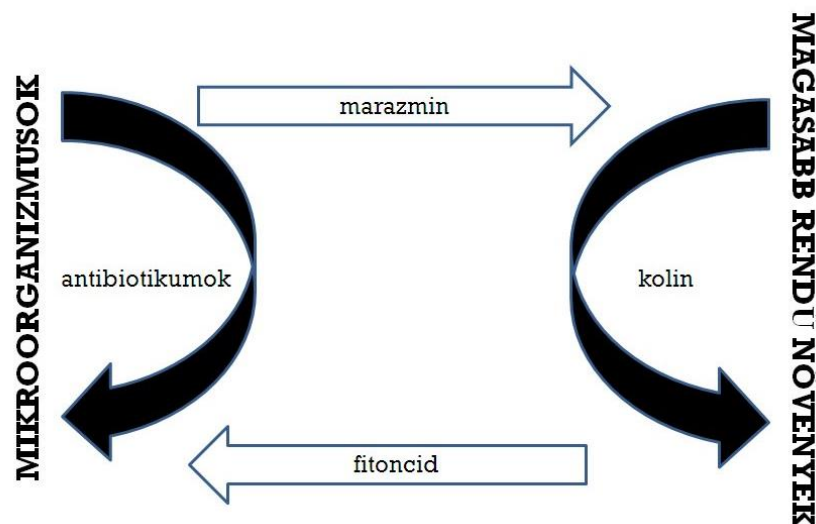
- I. leginkább fitoncid hatású - hagyma (1,5–2 perc alatt),
- II. erősen fitoncid hatású - fokhagyma, atlaszcédrus (2–3 perc alatt),
- III. közepesen fitoncid hatású - retek, jegenyefenyő, narancs, citrom (3–5 perc alatt),
- IV. gyenge fitoncid hatású - erdeifenyő, boróka (10–20 perc alatt),
- V. nagyon gyenge fitoncid hatású - nyír, juhar, nyár (20–40 perc alatt) semmisíti meg a mikroorganizmusokat.

Grümmer (1955) az antibiotikumok mellett megkülönböztet fitoncideket, marazminokat és kolinokat.

–fitoncid – (latin illetve görög szóösszetétel), magasabb rendű növények mikroorganizmusokkal szembeni toxikus anyagcseretermékei,

–marazmin – (görög szó, jelentése hervadás) Gaumann (1946 cit Grümmer 1955) a mikroorganizmusok magasabbrendű növényekre gyakorolt gátló hatásának leírására használja.

–kolin - Grümmer (1955) javasolja a kifejezést magasabbrendű növények fitotoxikus tulajdonságú anyagcseretermékeinek megjelölésére. A fogalmat a növényélettanban használatos blasztokolinból (csírázásgátló anyag) vezeti le (2. ábra).



2. ábra: Az élő szervezetek kölcsönhatása

Legismertebb az antibiotikum termelés. Egyes gomba- és baktérium fajok termelnek más baktériumokra káros hatással rendelkező anyagokat (Penicillium- és Streptomyces fajok). Az antibiotikumok gátolják az anyagcserét vagy a szaporodást.

A mikroorganizmusok által termelt anyagok a marazminok (2. ábra). Ezek a magasabb rendű növényekre hatnak károsan. Például a fuzáriumgomba anyagcsere végtermékei a növényeket fonnyassza.

Az előbbi folyamat visszafelé is érvényesül. A magasabb rendű növények is hathatnak károsan mikroorganizmusokra. A termelő fitoncidek erősen gátolják egyes baktériumok szaporodását, mint például a vöröshagyma és a fokhagyma.

A magasabb rendű növények is hatnak egymásra az általuk termelt kolinokkal. A gyökerek anyagcsere-termékei felhalmozódnak a talajban és ezek vagy gátolják vagy serkentik más növények fejlődését az adott területen.

2.1. Növény – növény kölcsönhatás

A növények által kibocsátott allelopatikus hatással rendelkező szerves vegyületeket allelokemikáliáknak nevezzük. Ezek a vegyületek rendszerint szekunder metabolitok. A növényekben betöltött szerepük többnyire ismeretlen, némelyeknek sejtszilárdító szerepük van (lignifikáció) vagy önvédelmi célokból termelődnek betegségek vagy kártevők által történő támadás esetén (Niemeyer, Perez, 1995). Minden növényi részben, gyökérben, kéregben, levélben, virágban, virágporban, vagy termésben termelődnek ilyen vegyületek. Allelopatikus hatású vegyületek egyaránt származhatnak élő vagy elhalt növényi részből. A környezetbe kikerülhetnek:

- párolgás,
- esővel történő kimosódás,
- a növény aktív kiválasztása által,
- illetve a növényi részek bomlása során is felszabadulhatnak (3. ábra).

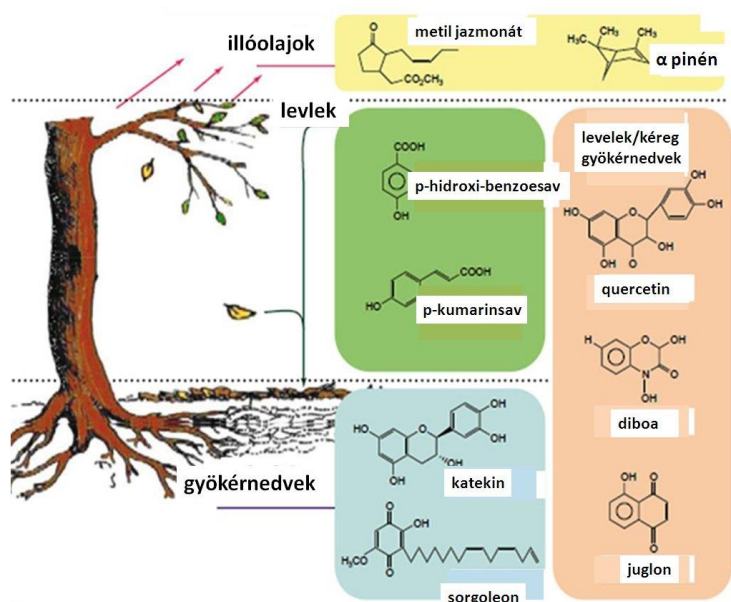
Az allelopatikus hatású növények által kibocsátott vegyületek mennyiségét és minőségét belső (genetikai) és külső (környezeti) tényezők egyaránt meghatározzák.

Számos akadály akadályozza, hogy eljussanak a szomszédos növényig, majd ott kifejtsék hatásukat (Regiosa et al. 1999). A veszteség okai:

- nagy esőzések alkalmával az allelopatikus vegyületek ki is mosódhatnak a talajból, vagy koncentrációjuk a talajban jelentősen felhígulhat (Fekete, 1981),

- a talajba kerülve az allelopátiás vegyületek részben megkötődnek a talajszemcséken, részben pedig a talajoldatba kerülnek,
- a talaj szervesen összetevőinek és mikroorganizmusainak köszönhetően számtalan átalakuláson mehetnek keresztül, miközben elveszíthetik allelopátiás hatásukat (Blum, 1998),
- illetve a növények egyáltalán nem fogékonyak az allelokémiai vegyületekre.

Az allelokémiai hatással vannak az arra érzékeny növények csírázására, növekedésére és fejlődésére. Leggyakrabban gátolják vagy késleltetik a csírázás folyamatát, kihatnak a kóleoptil megnyúlására és a gyökér növekedésére.



3. ábra: Az allelokémiai termelődése a növényi részekben
(Weir at al. 2004, módosítva)

Az allelopátia hatással lehet:

- a termésérés serkentésére,
- a nitrogén megkötésére és gátlására,
- csírázás gátlására vagy késleltetése,
- talajuntságra,
- a növényi társulások kialakulására.

Az allelopátia alkalmazása többféle lehet:

- allelokémiai árusítása,
allelopátiás takaró növények (élő és elhalt rozs, cirok, árpa, búza, zab) alkalmazása,
- allelopátiás kultúrnövények (uborka, napraforgó, szója, paprika) termesztése.

2.2.Növénytársítás

Az ökológiai termesztésben széleskörűen alkalmazott eljárás a növénytársítás.

A növények felszíni egymásra hatása mellett (illatanyagok), a növények gyökérzónájában észlelhető kölcsönhatások is igen fontosak. A gyökérzet által kiválasztott anyagok okozhatják például, hogy minden növényfaj a rendelkezésre álló tápanyagok más-más csoportját hasznosítja (így a talaj igénybevétele nem egyoldalú). Fontos szerep jut azoknak a fajspecifikus baktériumoknak is, amelyek a talajban láthatóan vagy láthatatlanul visszamaradó növényi anyagokat hasznosítják (Frank, 1991).

A társnövények lehetnek olyan fajok, melyek illóolajat termelnek (levendula, zsálya, borsfű, kakukkfű, stb.), s vonzzák, vagy éppen riasztják a rovarokat. Lehetnek olyanok, melyek tápanyagot raktároznak a következő vetemény számára, mint pl. a hüvelyesek. Lehetnek magasba törőek, hogy árnyékot és szélvédelmet, vagy éppen párásabb mikroklímát illetve támaszkodási lehetőséget biztosítsanak. Lehetnek gyoműzők, mint a vérehulló fecskefű, és lehetnek eredetileg akár mérgező növények, melyek a talaj mélyebb rétegeiből hozzák felszínközelbe a különböző tápanyagokat (pl. a dohány a káliumot, a csattanó maszlag a foszfort) (Internet 4.).

A növényközösségek gyökérkiválasztásuk által kölcsönösen segítik egymást. A megfelelő növénypartnereket tehát célzottan kell összeültetni.

Egyes növénytársítások jól tűrik, védelmezik egymást. Növekedésben serkentőleg hatnak a másik növényre, kiváló illatot, zamatot kölcsönözve a másiknak. Vannak olyan növénytársítások is, amelyek egymásra gátló, sőt akár egymásra elsorvasztó hatást gyakorolnak.

Számos kézikönyv foglalkozik az allelopátiával, azonban az agráregyetemen továbbra is folynak a kutatások ezzel kapcsolatban. A megfigyelésekre és a szakirodalomra támaszkodva tudatosan megtervezhető a zöldséges és virágos kert, valamint a gyümölcsös is egyaránt. A talajunság elkerülése céljából megoldható, hogy egyes növények egymásnak elő vagy utóveteményei legyenek, illetve hogy vegyes kultúrában legyenek termesztve.

Nagy előnye a vegyeskultúrák termesztésnek, hogy léteznek olyan növények, amelyek bizonyítottan támogatják egymást a növekedésben. Sokkal több növénykombináció esetében áll fenn ez a kölcsönös növekedést támogató hatás, ugyanis a jól sikerült kombinációnak nem mindig vizsgálják meg a háttérét (Weinrich, 2013). Több évtized tapasztalata és megfigyelése, hogy egyes növények kedvező hatással vannak egymásra – elősegítik a “szomszéd”

növekedését és fejlődését, elriasztják annak “ellenségeit”, míg mások kifejezetten rossz szomszédok (Ognjenović, 2004).

Jól társíthatók (Melléklet 1.):

- a zöldségnövények egymással,
- a zöldségnövények a gyógy- és fűszernövényekkel,
- a zöldségnövények a dísnövényekkel.

A melléklet 1. táblázatából jól látszik, hogy a bazsalikom és a paprika kiváló társnövényeknek számítanak.

2.2.1. Bazsalikom - *Ocimum basilicum* L.

Az *Ocimum* nemzetség fajai főként trópusi növények, a trópusi Amerikában, Afrikában és Ázsiában lelhetők fel. A Dél-Ázsiából származó *O. basilicum* a legjobban elterjedt és termesztett faj, amely a mérsékelt égövi klímát is elviseli. Ismerete és termesztése nálunk is több száz éves. A bazsalikom egyéves, lágyszárú növény.

Gyökere 10-16 cm hosszú, karószerű, elágazó. Főgyökere számos oldalgyökérre ágazik. Nem hatol mélyre, de dús elágazódásával viszonylag nagy talajréteget sző át.

Szára mereven felálló, egyenes, 40-60 cm magas, a gyökérnyaktól sok oldalhajtásra ágazik el. Az ajakosok családjára jellemzően négyszögletes. A szár hossza, a levél alakja és színe alapján számos változatát különböztetik meg – a legtöbb helyen a kis, zöld levelű változatát termesztik. A száron és a levélfonákon az erek körül igen gyéren szőrök nőnek.

Leveleik nyelesek vagy ülők, gyakran fogasak (Lenchés, 2000). Levelei keresztben átellenes elhelyezkedésűek, zöldek (4. ábra) (illetve egyes változatoké lilás színűek (5. ábra), fényes felületűek és tojásdadok. A csupasz, vékony levéllemezen gyengén kivehető az erek mintázata.

A virágzat végálló, 17-18 álörvből összetett, laza álfüzér (Paton et al., 1999). A virágok kicsik, 4-6-osával alkotják az álörvöket. A virág csészéje zöld, széle a szíromlevelekkel együtt gyéren szőrös. A párta rövid csöve általában fehér. A virágok színe fehér, vagy világos rózsaszín, és a virágzatban alulról felfelé nyílnak. Júniustól szeptemberig tart a virágzás. A virágzat közepén és végén nyíló virágok mellett az alsó örvökben már érett magvak találhatók.

Termése tojásdad alakú, világosbarna vagy sötétbarna makkocská. Ezermagtömege 1,4-1,8 g.

Föld feletti részében 0,5-1% illóolaj halmozódik fel, amelynek fő alkotórésze, mintegy fele, a metilkavikol, emellett eugenol és esztragon is található benne.



4. ábra: *Fehér bazsalikom* (sajátkép)



5. ábra: *Lila bazsalikom* (sajátkép)

A bazsalikom környezeti igénye

Mediterrán flóraelem, júniustól szeptemberig virágzik (Lenchés, 2000; Simon, 2000). Az *O. basilicum* melegigényes és fagyérzékeny (Paton et al., 1999). Vízigényes, hosszúnappalos növény, 15-21 óra megvilágítást igényel naponta. Viszonylag magas hőmérsékleten - 24-27 °C (nappal) /19-22 °C (éjjel) - csírázik, azonban 4 nap alatt 80 % feletti csírázási arány érhető el (Putievsky, 1983). A növény növekedéséhez 20 °C vagy afeletti hőmérséklet szükséges. Hőigénye igen közel áll a paprikáéhoz. Tenyészidejében sok melegre van szüksége. Esős, hűvös nyarakon kevesebb illóolaj halmozódik fel benne.

Április második felében érdemes elvetni. Közép-Európában, szabadföldön 7-14 nap alatt kel ki. A bazsalikom szereti a mérsékelt trágyázott vagy humuszból gazdag, jó vízelvezetésű, agyagos vagy homokos vályogtalajt. A vegetáció során folyamatos vízellátást igényel.

2.2.2. Paprika (*Capsicum annuum* L.)

A paprika a *Solanaceae* (burgonyafélék) család tagja. Megkülönböztetünk fűszer és étkezési paprikát. Közép- és Dél-Amerikából származik. Sokáig dísznövényként termesztették színes bogyójáért, majd a 18. században vált ismertté. Legelőször Szeged környékén termesztették.

A bolygatatlan paprika főgyökeret, azon egyenletesen oldalgyökereket fejleszt. A fejlett paprika gyökérzete sűrű bojthoz hasonlít. A gyökerek túlnyomó többsége a talajfelszínhez közel helyezkedik el. Vízszintes irányban 30-50 cm-es körben hálózza be a talajt. Függőleges irányban 30-60 cm mélyre hatol. Az étkezési paprika egészségesen fejlett gyökértömege a kifejlett növény 7-17%-a (Cselőtei, 1955).

Dudvaszárú, egyéves növény. Hajtásrendszere jellegzetes bogas vagy villás elágazású. Lehet folytonos növekedésű vagy csokros (determinált) (Terbe et al., 2005). A sima száron néhány borda húzódik végig. A Szárcsomók (nóduszok) környéke gyakran lilás árnyalatú, esetenként gyengén szőrös is.

Levele szórt állású (6. ábra). Levélnyele rövidebb a levéllemeznél, a levélalapnál gyakran apró, olykor csökevényes pálhalevelek nőnek. A hegyesedő, kerekded vagy nyújtott ovális alakú levelek széle ép válla ék alakú, kb. 10 cm hosszú nyélbe keskenyedik. A levéllemez ép szélű, színe a termés színéhez igazodik, tehát a fehér termésűeké világoszöld, sötétzöld termésűek levele pedig sötétzöld.

A paprika virágai egylakiak, váltivarúak, öntermékenyülők. Bókoló virágai a bogas oldalágak ágvillaiban egyesével, kettesével, vagy örvösen (csokorban) helyezkednek el.

A legfeljebb 3 cm-es virágkocsány hajlott, sárgászöld vagy lilás. Csészelevelei 2–3 cm széles csővé nőttek össze; ezen a cimpák száma (5–7) utal a csészelevelek számára. A fehér, sárga vagy lila sziromlevelek hasonlóképp csővé forrtak össze. Az abból kiemelkedő, szabadon álló porzók jól láthatók. A portokok kékek vagy liláskékek (Internet 2.).



6. ábra: *Paprika* (sajátkép)

Termése változatos alakú és nagyságú felfújtt bogyó, rendszerint sárgás-fehér vagy zöld színű, éretten piros. A termés részei a termésfal, a központi oszlop a magokkal, rekeszfalak, csésze és a kocsány (Terbe, et al., 2005). A paprika termésének nagysága, alakja

és tömege változó. Alakja lehet szarv -, keskeny háromszög-, háromszög-, trapéz-, téglalap-, négyzet-, lapított, vagy szív alakú, esetleg kerek (Cselőtei et al., 1993).

A lapos, vese alakú, 3–5 mm-es magok (7. ábra) a központi húsos oszlopon és az erek mentén helyezkednek el. Ezermagtömege 3–5 g; a magok 85–95%-os csírázóképesek. A paprikamag csírázóképesét 4-5 évig tartja meg (Balázs-Filiusz, 1977).

A csírázás megindulásához nedves közegben, 28 °C hőmérsékleten 7 nap szükséges (Zatykó-Márkus, 2006).



7. ábra: *Paprikamag* (sajátkép)

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Anyag

A fehér és a lila bazsalikom allelopatikus hatását vizsgáltam a paprika csírázása folyamán. A csíráztatásra az újvidéki mágnesítő intézet kinemesített Atina paprikafajtáját, valamint a kiskertünkben növekedő fehér és lila bazsalikomot használtam. A kísérletet 2013. októberében, otthoni körülmények között, szobám ablakában végeztem, ugyanis az őszi időjárás nem kedvezett a zavartalan csírázásnak.

3.1.1. Az Atina paprika fajtatulajdonságai (8. ábra)

Kései Blocky típusú fajta. Bogyótermésének tömege 120-160 g. A termésfal vastagsága 7 mm. A termés színe gazdasági érettségben sárga, majd teljesen megpirosodik. Friss fogyasztásra és feldolgozásra egyaránt alkalmas.



8. ábra: *Atina* paprikafajta (Internet 3.)

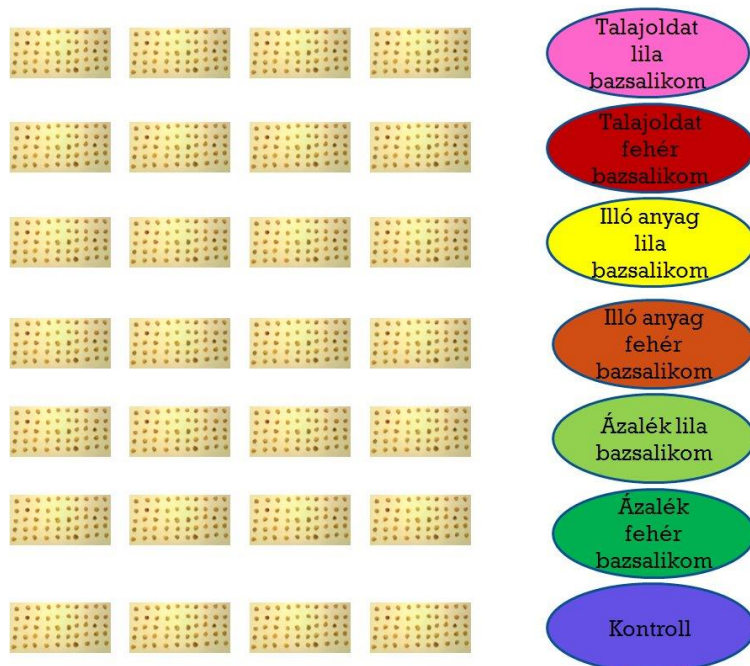
3.1.2. A bazsalikom

A kertünkben egyaránt előfordul a fehér virágú és zöld levelű (4. ábra), valamint a rózsaszín virágú és lila levelű (5. ábra) bazsalikom. A levélben termelődő illó anyagokat, a levélből vízzel kioldódó vegyületeket, és a bazsalikom gyökerével beszótt talajban lévő, vízben jól oldódó gyökérnedveket használtam fel a csíráztatás serkentésére.

3.2.Módszer

A bazsalikom allelopatikus hatásának vizsgálata céljából a következő kezeléseket alkalmaztam (9. ábra):

1. kontroll,
2. a lila bazsalikom talajoldatával kezelt paprikamagvak,
3. a fehér bazsalikom talajoldatával kezelt paprikamagvak,
4. a lila bazsalikom illó anyagával kezelt paprikamagvak,
5. a fehér bazsalikom illó anyagával kezelt paprikamagvak,
6. a lila bazsalikom levélázalékával kezelt paprikamagvak,
7. a fehér bazsalikom levélázalékával kezelt paprikamagvak.



9. ábra: A kísérlet megtervezése

A talajoldat előkészítése

A talajoldat készítéséhez talajmintára volt szükségem, amit a lila és a fehér bazsalikom gyökerével átszött talajából vettem. A talajmintából kimértem 5 - 5 grammot, majd feloldottam 5 – 5 dl esővízben (10. ábra). Néhányszor megkevertem az oldatokat, és állni hagytam őket, hogy a vízben jól oldódó vegyületek kioldódjanak belőle. Az oldatokat leszűrtem, és üvegbe töltöttem.



10. ábra: A fehér bazsalikom talajoldatának készítése

3.2.1. A növényáزالék előkészítése

Az áزالék készítésekor az ökológiai gazdálkodással foglalkozó szakirodalomban leírt módszert alkalmaztam. Az idő rövideje miatt a több napig tartó áztatás helyett a forrázást választottam. Az áزالék készítéséhez 5 – 5 gramm mennyiségű friss, lila és fehér bazsalikom levelére volt szükségem, amit a kertünkből szedtem. Felforraltam egy liter esővizet, majd az apróra tépett leveleket leforráztam 5 – 5 dl vízzel és huszonnégy órát ázni hagytam (11. ábra). Az ázalekokat leszűrtem, és az így készült oldatokat üvegbe töltöttem.



11. ábra: A levéláزالék készítése fehér bazsalikomból

3.2.2. A csíráztatás folyamata

Kutatásom kezdetén kiszámoltam 28 x 50 paprikamagot az Atina paprikafajtából, majd nedvszívó felületre rendeztem őket úgy, hogy a magok ne érjenek össze, megelőzve így az esetlegesen megjelenő gombás betegségek terjedését. A kísérletre csávázatlan, nem kezelt magot használtam.

A kezelések négy ismétlését tálcákön rendeztem el. A kontrollmagvakat csak esővízzel nedvesítettem a csíráztatás során (12. ábra).



12. ábra: *Kontroll*



13. ábra: *Talajoldattal kezelt magvak*

A talajoldattal kezelt magvakat napi rendszerességgel a bazsalikom talajából készített talajoldatokkal nedvesítettem (13. ábra).

Az illó anyagok a bazsalikom levelében termelődnek. A növényről leszedett friss leveleket közvetlenül a magvakra helyeztem. A magnedvesítést esővízzel végeztem. Az illó anyagok elillanását a levegőbe, fóliatakaróval gátoltam. A fóliát perforáltam, így biztosítva a csírázáshoz nélkülözhetetlen oxigént (14. ábra).



14. ábra: *A bazsalikom illó anyagával kezelt magvak*

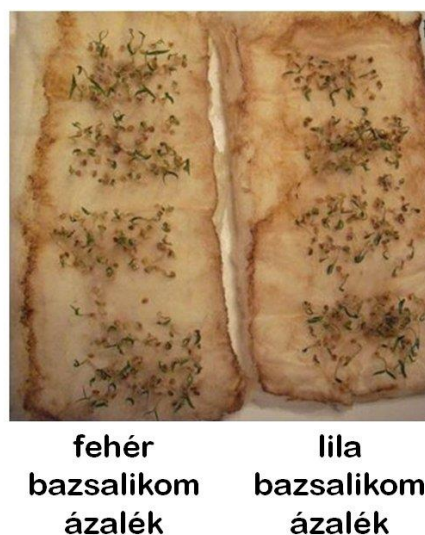
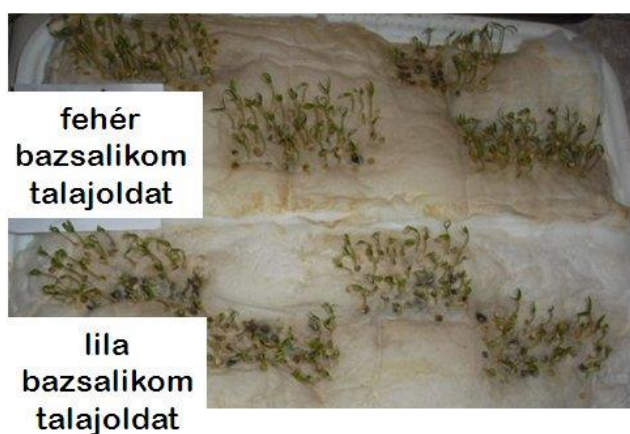
Az eredmények összehasonlíthatósága céljából minden kezelést azonos feltételek mellett csíráztattam.

Mivel az illó anyagok hatását csak fóliatakaró alatt tudtam elvégezni, így minden kezelést hasonlóképpen borítottam (15.ábra). A csíráztatást szobahőmérsékleten végeztem. Állandó, 20°C-os hőmérsékletet tartottam fent.



15. ábra: A csíráztatás hét kezelése a fóliatakaró alatt

A csírázó magvakat naponta ellenőriztem és szükség szerint nedvesítettem. Minden alkalommal leemeltem a perforált fóliát, és figyelemmel kísértem a magvak duzzadását és a csírázás folyamatát (16.-18. ábra).



16. ábra: A talajoldattal és az ázalékkal kezelt magvak csírázása

A csírázó magvakat rendszeresen megszámláltam, nedvesítettem, majd újra befedtem. A számlálást nagyban elősegítette a magvak szabályos elrendezése. A csíráztatás 15 nap alatt zajlott le. A 16. naptól kezdve már nem észleltem változást.



17. ábra: Abazsalikom illó anyagaival kezelt, és a kontrollmagvak csírázása

A csírázási adatokat táblázatba rendeztem, és oszlopdiagram segítségével feldolgoztam.

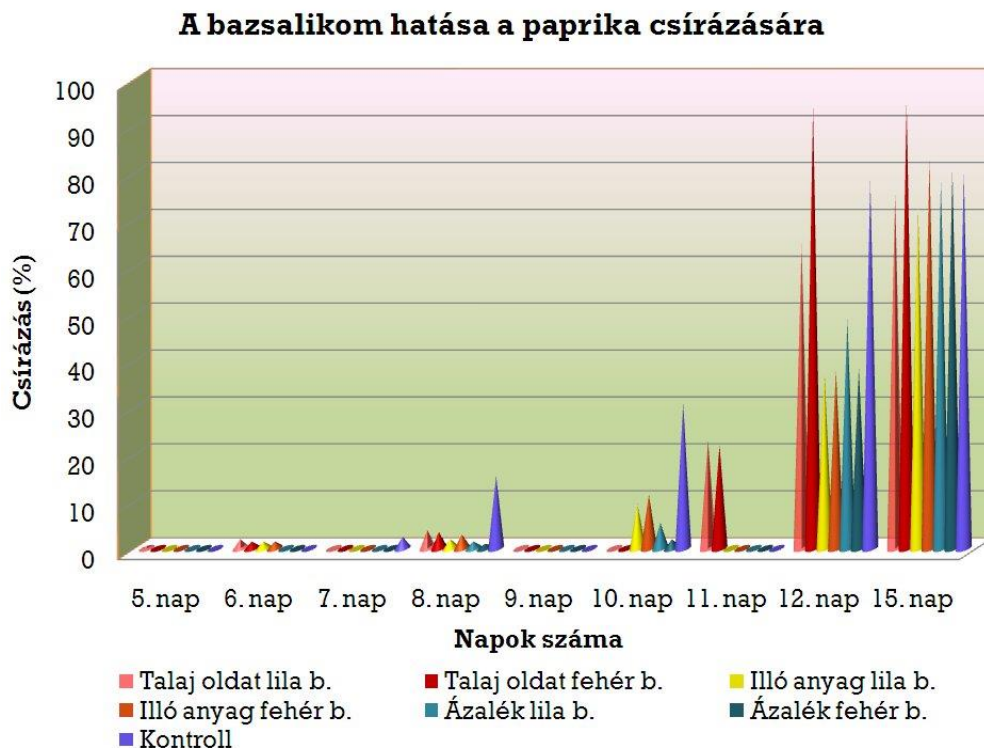
Az eredmények elemzése során variancia analízist végeztem.



18. ábra: A kezelések a csíráztatás során

4. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A kicsírázott magok számát, az az a csírázás folyamatát oszlopdiagrammal ábrázoltam. Az X tengelyen a csíráztatás kezdetétől eltelt napok számát és a kezeléseket, az Y tengelyen pedig a csírázási százalékot tüntettem fel (17. ábra).



17. ábra: A csírázás intenzitása

A zöldségnövények csíráztatása során arra kellett törekedni, hogy a magvaknak kedvező feltételek biztosítva legyenek, és minél rövidebb idő alatt végbemenjen a csírázás. A vontatott csírázás során a csíranövények ugyanis sokkal érzékenyebbek a külső tényezőkre, például a hőmérsékletre vagy a rájuk leselkedő kórokozókra.

A kutatásom során azt tapasztaltam, hogy a hatodik napon a gyengén fejlett magok csírázni kezdtek (17. ábra), különösen a talajoldattal és az illóanyagokkal kezelték. A hetedik napon a kontroll is csírázásba kezdett, és nyolc nap alatt a magvak nyolcvan százaléka kicsírázott. A tizenegyedik napon a talajoldattal kezelt magok tömeges csírázását észleltem. Érdekes módon, a fehér bazsalikom talajoldatával kezelt magvak számára elég volt két nap, a 11-től a 12-ig, hogy teljes mértékben (95%) kicsírázzanak. A gyors csírázás jelentősége, hogy egyenletes növekedésű növényeket fog eredményezni. Vele ellentétben a lila bazsalikom

gyökérnedveivel kezelt magvak hosszabb ideig csíráztak (5 nap), és végül még a kontroll csírázási százalékát sem érték el.

Az illó anyagok kifejezetten gátolták a csírázást a 12. napig, majd a 15. napra megközelítőleg érték a kontroll eredményeit.

A levélázalékban lévő allelopátikus anyagok hasonlóan, először késleltették a csírázást, majd a csírázási százalékuk nem bizonyult jobbnak, mint a kontroll, amit csak vízzel nedvesítettem.

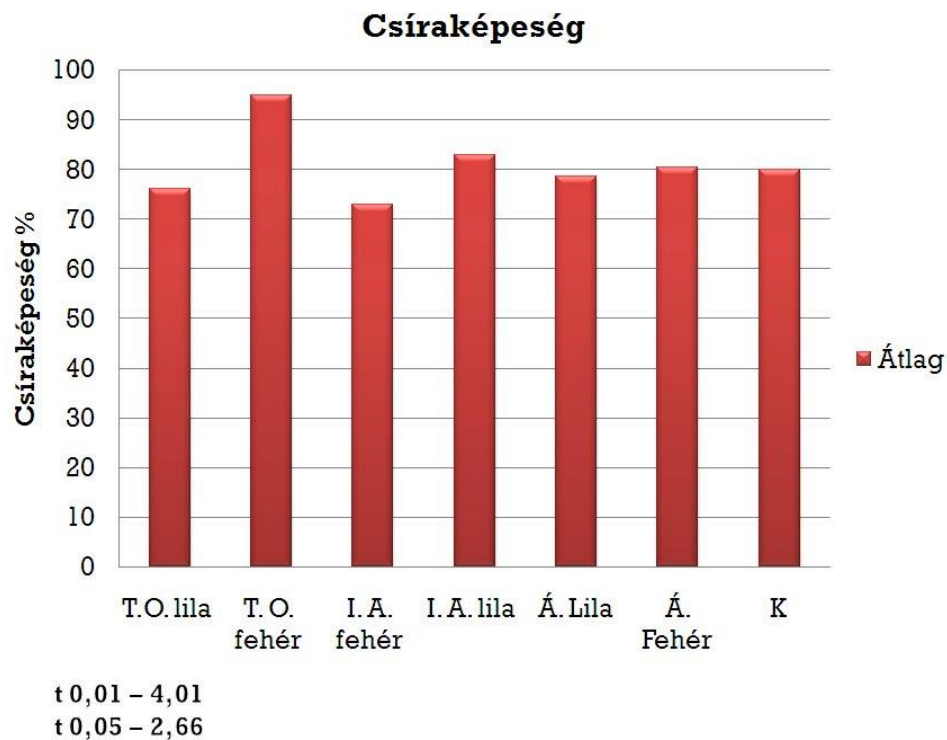
A kezelések csírázási százalékát táblázatba rendeztem (1. táblázat), és az oszlopdiagrammon feltüntettem a kezelések csírázási átlagát (18. ábra). Ezt követően varianciaanalízissel megállapítottam, hogy a kezelések között volt-e számottevő eltérés (2. táblázat).

1. Táblázat: A kezelések csírázási százaléka

Kezelések	Csírázási százalék				Átlag
	I	II	III	IV	
Kontroll	76	83	81	80	80
Talaj oldat lila bazsalikom	74	75	78	77	76
Talaj oldat fehér bazsalikom	93	96	95	96	95
Illó anyag lila bazsalikom	74	72	73	73	73
Illó anyag fehér bazsalikom	83	84	81	84	83
Ázalék lila bazsalikom	80	77	79	78	78.5
Ázalék fehér bazsalikom	79	84	80	79	80.5

2. Táblázat: A paprika és bazsalikom kölcsönhatásának varianciaanalízise

Tényező	FQ	SQ	MQ	F	5%	1%
Ismétlés	3	20,86	6,95	0,0001140	3,16	5,09
Kezelés	6	1185,43	197,57	0,0032409	2,66	4,01
Hiba	18	1097303,14	60961,29			
Összesen	27	1098509,43				



18. ábra: Csírázási százalékok

Az oszlopdiagramon jól megfigyelhető a kezelések hatása a csíraképesésre. A fehér bazsalikom talajoldatával kezelt mag számottevően magasabb csírázási százalékokat ért el, mint bármelyik másik kezelés.

Összehasonlítottam a fehér és a lila bazsalikkal kezelt magvak átlagait (3. táblázat).

3. Táblázat: A fehér és a lila bazsalikom allelopatikus hatásának összehasonlítása

Kezelések	Fehér bazsalikom	Lila bazsalikom
talajoldat	95%	76%
illó anyagok	83%	73%
levélázalék	80,5%	78,5%

Azt tapasztaltam, a fehér bazsalikom által termelt anyagok (gyökérnedv és illó anyagok) számottevően hatékonyabbnak bizonyultak, mint a lila bazsalikomban termelődő szekunder metabolitok.

Különösen a talajban lévő gyökérnedvek bizonyultak hatékonynak a paprikamagvak csírázása során.

A lila bazsalikom hatását tekintve nem csak gyengébb volt, de még a kontroll magvak csírázási százalékát sem érte el, ami arra utal, hogy gátolta a csírázást.

A kutatásom alátámasztotta azt az ismeretemet, hogy a lila bazsalikom inkább díszítő értékei miatt kerül a kertekbe, míg a fehérét fűszernövényként hasznosítjuk előszeretettel.

5. ÖSSZEFOGLALÓ

Az allelopátia kifejezést először Hans Molisch, bécsi növényélettan-professzor alkalmazta 1937-ben. Az allelopátia szót az allelon (kölcsonös, egymás) és a pathos (ártalmas, elszenvedni) görög szavakból képezte.

A szekunder metabolitok csírázásgátló hatása ellenére én mégis a bazsalikom (*Ocimum basilicum* L.) segítségével a csírázás serkentését tűztem ki célul. Az allelokemikáliák ugyanis nem csak kizárólag gátló hatásukról ismertek. Tulajdonképpen a mennyiségük határozza meg, hogy gátolni vagy éppen serkenteni fogják a folyamatokat.

Az ökológiai termesztés szakirodalma a bazsalikomot jelöli meg mint kiváló társnövényét a paprikának (*Capsicum annuum* L.).

Kutatásom során a fehér és a lila bazsalikom által termelt allelokemikáliáknak a paprika csírázására gyakorolt hatását vizsgáltam.

A paprika csíráztatása során a mag nedvesítésére talajoldatot vagy levélázalékot alkalmaztam, illetve a friss levelekből távozó illó anyagokat. Az eredményeimet a kontrollmagvak csírázási százalékaival hasonlítottam össze. A kísérlet tervezésekor az ökológiai termesztésben leírt módszerekre támaszkodtam.

Megfigyeltem, hogy

- a fehér és a lila bazsalikomból készült ázalék és illóanyag késleltette a csírázás kezdetét,
- a fehérbazsalikom hatékonyabbnak bizonyult, mint a lila,
- a lila bazsalikom hatását tekintve nem csak gyengébb volt, de még a kontroll magvak csírázási százalékat sem érte el, ami arra utal, hogy gátolta a csírázást,
- a fehér bazsalikom által termelt anyagok (gyökérnedv és illó anyagok) számottevően hatékonyabbnak bizonyultak, mint a lila bazsalikomban termelődő másodlagos metabolitok,
- annak ellenére, hogy a magban a kezdeti növekedéshez szükséges táplálék megtalálható, a fehér bazsalikom mégis kifejtette jótékony hatását,
- a fehér bazsalikom talajoldatával kezelt magvak zöme 2 nap alatt kicsírázott és elérte a 95%-os csírákéességet,
- a fehér bazsalikom talajoldatával kezelt magvak arányos és azonos fejlettségű növényeket eredményeztek.

Felmerült a kérdés, vajon van-e használati értéke kutatásomnak. Természetesen van, ha a palántaneveléskor ugyanis a fehér bazsalikom talajoldatával kezelem a növényeket, akkor

a kedvező környezeti feltételek mellett a paprika gyorsan és egyenletesen fog csírázni. Így arányos és azonos fejlettségű növényeket fogok nyerni. A jól fejlett növényeket természetesen magasabb áron lehet majd értékesíteni. Az egyenletes növényállomány előfeltétele annak, hogy a termés egyenletesen érjen, és a magas hozam mellett a minőség is megfeleljen az elvárásoknak.

Környezetemben nagy hagyománya van Horgoson és Martonoson a fűszerpaprika termesztésének. A vontatott csírázás miatt a termelők kerülnek a szabadföldbe történő helyrevezetést. A palántaneveléskor viszont sok a gyengén fejlett, vagy megnyúlt palánta. Érdemes volna tehát kipróbálni a fűszerpaprika palántanevelése során is a fehér bazsalikom gyökérnedveivel történő kezelést a gyakorlatban.

Céлом tovább figyelni a paprika és a bazsalikom kölcsönhatását a termesztés során. Kíváncsi vagyok, milyen eredményt fogok kapni ennek a két ígéretes társnak a termesztésével.

Számtalan zöldségnövény társítható, ezt szeretném az elkövetkező időszakban kutatni és kialakítani saját biokertemet, ahol a zöldségnövények mellett helyet kaphatnak a fűszernövények, és a virágok is egyaránt.

6. FELHASZNÁLT IRODALOM

- Balázs S., 1994.: Zöldségtermesztők kézikönyve, Mezőgazd Kiadó, Budapest
- Balázs S. -Filiusz I.(1977): Zöldségtermesztés a házikertben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 100-122. p.
- Barna T. (2003): A növények fitoncid hatása, különös tekintettel a cédrusokra; Erdész Szellemi Műely, <http://ngt-erdeszet.emk.nyme.hu>, 2014.11.27.
- <http://erdeszetilapok.oszk.hu/00259/pdf/15cebe.pdf>, 2014.11.27.
- Blum U. (1998): Effects of microbial utilization of phenolic acids and their phenolic acid breakdown products on allelopathic interactions, J. Chem. Ecol. **24** (4): 685-707.
- Brückner D. J., Szabó L. Gy.(2001):Az allelopátia modern értelmezése, Kitaibelia, VI évfolyam, 1. szám, Debrecen, , 93-106
- Cebe Z. (2000): Az atlaszcédrus (*Cedrus atlantica Manetti*) fitoncid hatása, Erdészeti Lapok CXXXV. évf. 10. szám (2000. október), 317
- Chou, C. (1999): Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture, Critical Reviews in Plant Sci. **18** (5): 609-636.
- Cselőtei L.(1955): Egyes zöldségnövények vízhasznosítási kérdései. Kert. Szől. Főiskola Évköny, Budapest. 85 p.
- Cselőtei L.-Nyújtó S.-Csáky A. (1993): Kertészet. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 193-196.
- Csiszár Á. (2007): Növényi kölcsönhatások – az allelopátia, Erdészeti Lapok CXLII. évf. 4. szám (2007. április)140-141
- Csontos P. (1997): Az allelopátia kutatásának hazai eredményei. *Természetvédelmi Közlemények* 5-6: 27-40.
- Fekete G. (1981): Populációk közötti interakciók. In: Hortobágyi T., Simon T. (szerk.)
- Frank G. (1991): Öngyógyító kiskert, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 5-20.
- Gaumann E., O. Jaag (1946): Über das Problem der Welkekrankheiten bei Pflanzen Experientia (Basel) 2; 215-220
- Grümmer, G. (1955): Allelopathie – Die gegenseitige Beeinflussung höherer Pflanzen. - Jena: Gustav Fischer, 162
- Kalapos T. (2011): Módszerek az allelopátia kimutatására, <http://ramet.elte.hu/~ramet/oktatas/Okolgyak/allelopatia.pdf>, 2013.09.20
- Lenchés, O. (2000) *Ocimum basilicum*. In: Bernáth, J. (szerk.) Gyógy- és aromanövények. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 436-439.

Niemeyer H. M., Perez F. J. (1995): Potential of hydroxamic acids in the control of cereal pests, diseases and weeds. Allelopathy. Organisms, Processes and Applications, ACS Symposium Series 582. American Chemical Society, Washington. Eds. Inderjit K. M., Dakshini M., Einhellig F. A. 260 – 270.

Ognjenović S., 2004.: Organska bašta, Beoknjiga, Beograd

Paton, A., Harley, M.R., Harley, M.M. (1999) *Ocimum*. An Overview of Classification and Relationships. In: Hiltunen, R., Holm, Y. (1999) Basil – The Genus *Ocimum*. Harwood Academic Publishers. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles.

Rice, E. L. (1984): *Allelopathy*. Second Edition. Academic Press, Orlando, 422.

Rapaics R. (1939): A növények légköre, Természettud. Közöny **71**: 567-576

Reigosa M.J., Sánchez-Moreiras A., Gonzáles L. (1999b): Ecophysiological approach in allelopathy, Critical Reviews in Plant Sci. **18** (5): 577-608.

Sárközy P., Haraszi N. (2012): Növénytársítások, Biogazda füzetek, Sárközy Péter Alapítvány a Biokultúráért, Piliscsaba

Simon, T. (2000) A magyarországi edényes flóra határozója, Harasztok. Virágos növények, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 374, 376-377, 377-378, 383.

Szegedi É. : Allelopátia, www.gazlap.hu, 2013.09.15.

Terbe I.-Hodossi S.-Kovács A.(2005): Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 53. p .; 88. p.; 134. p.; 135.p.

Torres A., Olivia R.M., castellano D., Cross P. (1996): Proceedings of the First World Congress on Allelopathy: A Science of the Future (SAI) university cadiz Spring cadiz, 278.

Weinrich C. (2013): Vegyeskultúrák a kiskertben, Sziget Könyvkiadó, 7-76

Zatykó L.- Márkus F. (2006): Étkezési és fűszerpaprika termesztése. Mezőgazdasági Kiadó Budapest. 7. p ;17. p; 29. p; 53-54.p.

Internet 1.: <http://www.univie.ac.at/pph/history3.htm>, 2014.10.10.

Internet 2.: <http://www.egeszsegtukor.hu/gyogynoveny-lexikon/paprika.html>, 2014.10.10.

Internet 3.: <http://www.nsseme.com/products/?opt=vegetable&cat=products>, 2014.11.21.

Internet 4: Biokert
http://tudasbazis.specialpecs.hu/download/attachments/5050229/1_A_biokert.pdf?version=1&modificationDate=1376561820581

7. MELLÉKLETEK

1. Melléklet: Kedvező és kedvezőtlen társnövények (Internet 1.)

Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény
angyalgyökér		kapor
ánizs	koriander (cigánypetrezselyem)	sárgarépa
alma		diófa, galagonya
spárga	bazsalikom, sárgarépa, petrezselyem, paradicsom	
azálea		diófa
borbolya		rozs
árpa		fejes saláta
bazsalikom	bab, brokkoli (spárgakel), kelbimbó, káposzta, karfiol, leveles kel, kel, büdöske, paprika, paradicsom	ruta
bokorbab	borágó, brokkoli (spárgakel), káposzta, sárgarépa, zeller, kínai káposzta, kukorica, leveles kel, uborka, padlizsán, ír burgonya (nem igazi burgonya), szarkaláb, fejes saláta, büdöske, menta, borsó, retek, rozmarin, borsfű (csombord), eper, napraforgó, baradicskóró	cékla, metélőhagyma (snidling), fokhagyma, hagyma, paprika
futóbab	bazsalikom, borágó, brokkoli (spárgakel), sárgarépa, kínai káposzta, kukorica, leveles kel, uborka, padlizsán, fejes saláta, büdöske, menta, borsó, retek, rozmarin, borsfű (csombord), eper, napraforgó, baradicskóró	cékla, fokhagyma, hagyma, kalarábé
cékla	Bush bab, káposzta, szarkaláb, hagyma, szarkaláb, fejes saláta, zsálya	futóbab
borágó	bab, tök, eper, paradicsom	
földi szeder	baradicskóró	
brokkoli (spárgakel)	bazsalikom, bab, uborka, kapor, fokhagyma, izsóp, fejes saláta, büdöske, menta, sarkantyúvirág (böjtfű), hagyma, burgonya, retek, rozmarin, zsálya, kakukkfű (csombor), paradicsom	szőlő, fejes saláta, ruta
kelbimbó	bazsalikom, bab, kapor, fokhagyma, izsóp, fejes saláta, menta, hagyma, rozmarin, zsálya, kakukkfű (csombor)	szőlő, ruta
Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény

káposzta	bazsalikom, cékla, Bush bab, kamilla, zeller, fehérrépa, kapor, fokhagyma, szőlő, izsóp, szarkaláb, fejes saláta, büdöske, menta, sarkantyúvirág (böjtfű), hagyma, rozmaring, ruta, zsálya, üröm, spenót, kakukkfű (csombor), paradicsom	szőlő, ruta
kömény	ültetheti bárhova a kertben, fellazítja a talajt	sárgarépa, kapor
sárgarépa	bab, metélőhagyma (snidling), szarkaláb, borsó, szarkaláb, fejes saláta, paprika, retek, rozmaring, hagyma, borsó, zsálya, paradicsom	kömény, kapor
gyöngymenta	padlizsán	
karfiol	bazsalikom, bab, kapor, fokhagyma, izsóp, fejes saláta, büdöske, menta, hagyma, rozmaring, zsálya, kakukkfű (csombor)	szőlő, ruta
zeller	Bokor bab, káposzta, kínai káposzta, sarkantyúvirág (böjtfű), hagyma, spenót, paradicsom,	
kínai káposzta	bazsalikom, bab, zeller, kapor, fokhagyma, izsóp, menta, sarkantyúvirág (böjtfű), hagyma, burgonya, rozmaring, kakukkfű (csombor)	szőlő
metélőhagyma (snidling)	alma, sárgarépa, rózsza	bab, borsó
koriander (cigánypetrezselyem)	ánizs, burgonya	édeskömény
kamilla	káposzta, uborka, hagyma	
turbolya	reték	
metélőhagyma (snidling)	sárgarépa, szőlő, rózsza, burgonya	bab, borsó
krizantém	krizantém	
leveles kel	bazsalikom, bab, uborka, kapor, fokhagyma, izsóp, fejes saláta, büdöske, menta, sarkantyúvirág (böjtfű), hagyma, burgonya, retek, rozmaring, zsálya, kakukkfű (csombor)	szőlő, ruta, baradicskóró
kukorica	bab, uborka, kapor, borsó, burgonya, dinnye, sütőtök, tök, napraforgó	
Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény
uborka	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta,	aromás fűszernövények, ír

	sárgarépa, karfiol, kamilla, leveles kel, kukorica, kel, fejes saláta, büdöske, sarkantyúvirág (bőjtű) hagyma, borsó, retek, borsfű (csombord), napraforgó, paradicsom	burgonya (nem igazi burgonya), zsálya
ribizli		simafenyő
árvacsalán	burgonya	
szarkaláb	bab, káposzta, zab	cékla, sárgarépa, fehérrépa, paszternák, fehérrépa (tarlórépa)
kapor	brokkoli (spárgakel), káposzta, kínai káposzta, leveles kel, karfiol, fejes saláta, hagyma	angyalgyökér, kömény, sárgarépa, levendula, paradicsom
padlizsán	bab, fokhagyma, büdöske, borsó, spenót, tárkony, kakukkfű (csombor)	sárgabarack
lóbab		fejes saláta
édeskömény	bazsalikom, kapor	bab, koriander (cigánypetrezselyem), paprika, paradicsom
kerti székfű	rózsa	
len	sárgarépa, burgonya	
fokhagyma	leveles kel, málna, rózsa	bab, borsó
muskátlis	rózsa	
aranyvessző (solidágó, aranyos istápfű, stb.)		akác, juharfa
egres		simafenyő
szőlő		káposzta, bab, kelbimbó, brokkoli (spárgakel), karfiol, metélőhagyma (snidling, leveles kel, kel, retek, borsós, földi szeder, őszibarack
pemetefű	paradicsom	
torma	burgonya	
izsóp	brokkoli (spárgakel), kelbimbó, káposzta, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, szőlő, kel	reték
kel	bazsalikom, bab, kapor, fokhagyma, izsóp, fejes saláta, büdöske, menta, hagyma, retek, rozmarin, zsálya, kakukkfű (csombor), paradicsom	szőlő, ruta
Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény
kalarábé	cékla	paprika

szarkaláb	bab, cékla, káposzta, zab	cékla, sárgarépa, paszternák, fehérrépa (tarlórépa)
póréhagyma	sárgarépa	
fejes saláta	bab, sárgarépa, karfiol, krizantém, leveles kel, uborka, hagyma, retek, eper	brokkoli (spárgakel), árpa, fava bab, rozs, búza
orgona		diófa
majoranna	paprika, zsálya	
büdöske	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, karfiol, leveles kel, uborka, kel, paprika, rózsza, paradicsom	
dinnye	kukorica, sarkantyúvirág (böjtfű), retek	
menta	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, paradicsom	
hajnalka		sárgabarack
mustár		fehérrépa (tarlórépa)
sarkantyúvirág (böjtfű)	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, retek, gyümölcsfák	
dohány		sárgabarack
zab	szarkaláb	
hagyma	cékla, brokkoli (spárgakel), kelbimbó, káposzta, sárgarépa, karfiol, zeller, káposzta, kínai káposzta, kamilla, leveles kel, uborka, kapor, kel, fejes saláta, paprika, burgonya, retek, rózsza, borsfű (csombord), tök, eper, paradicsom	bab, angol borsó, ruta, zsálya
oregano	paprika	
petrezselyem	spárga, paradicsom, rózsza	
paszternák		szarkaláb
borsó	bab, sárgarépa, metélőhagyma (snidling, kukorica, uborka, padlizsán, fejes saláta, retek, spenót, paradicsom, fehérrépa (tarlórépa))	diófa, metélőhagyma (snidling, fokhagyma, szőlő, hagyma, kardvirág, ír burgonya (nem igazi burgonya))
őszibarack	szőlő, fokhagyma, hagyma, spárga	burgonya, paradicsom, málna
körte		burgonya
Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény
csombormenta	rózsza	

pünkösdi rózsza	diófa	
paprika	bab, sárgarépa, pemetefű, büdöske, majoranna, hagyma, baradicskóró	diófa
petúnia	bab, burgonya	sárgabarack
ringlő, szilva		sárgabarack
burgonya	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, koriander (cigánypetrezselyem), árvacsalán, pemetefű, torma, fejes saláta, büdöske, hagyma, petúnia, baradicskóró	alma, sárgabarack, diófa, körte, napraforgó
reték	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, sárgarépa, karfiol, turbolya, leveles kel, uborka, szőlő, fejes saláta, görögdinnye, hagyma, borsó, tök	izsóp
málna	baradicskóró	
rododendron		diófa
rózsa	metélőhagyma (snidling), kerti székfű, fokhagyma, muskátli, büdöske, hagyma, petrezselyem	
rozsmaring	bab, brokkoli (spárgakel), káposzta, sárgarépa, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, zsálya	
ruta	brokkoli (spárgakel), rózsa, málna	bazsalikom, káposzta, karfiol, zsálya
rozs		borbolya, fejes saláta
zsálya	brokkoli (spárgakel), káposzta, sárgarépa, karfiol, kínai káposzta, leveles kel, majoranna, rozsmaring, eper	hagyma, ruta
borsfű (csombord)	bab, hagyma	
üröm	káposzta	
szelíd csorbóka	kukorica, hagyma, paradicsom	
spenót	zeller, karfiol, padlizsán, borsó, eper	
tök	bab, kukorica, menta, sarkantyúvirág (bőjtű), hagyma, retek, napraforgó, baradicskóró	burgonya
eper	borágó, bab, fejes saláta, hagyma, zsálya, spenót	káposzta
napraforgó	bab, kukorica, tök	burgonya
Növény	Kedvező társnövény	Kedvezőtlen társnövény
baradicskóró	gyümölcsfák, paprika, málna, rózsa	leveles kel

tárkony	a legtöbb zöldségféle közé ültetve növeli azok terméshozamát	
kakukkfű (csombor)	brokkoli (spárgakel), káposzta, karfiol, kínai káposzta, leveles kel	
paradicsom	borágó, brokkoli (spárgakel), káposzta, körömvirág, sárgarépa, karfiol, zeller, metélőhagyma (snidling), pemetefű, büdöske, hagyma, petrezselyem, borsó, petúnia, menta, zsálya	sárgabarack, kapor, diófa, kukorica, édeskömény
fehérrépa (tarlórépa)		szarkaláb, szarkaláb, mustár
búza		borbolya, fejes saláta
fehér üröm		legtöbb zöldségféle
cickafark	aromás fűszernövények mellé kell ültetni, hogy növelje az illóolajok termelését	