

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

BIRÓ ÁKOS FERENC

MOSONMAGYARÓVÁR

2025

**SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM
ALBERT KÁZMÉR MOSONMAGYARÓVÁRI KAR
NÖVÉNYTUDOMÁNYI TANSZÉK**

**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT-, ÉS
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI MULTIDISZCIPLINÁRIS
DOKTORI ISKOLA**

**HABERLANDT GOTTLIEB NÖVÉNYTUDOMÁNYI DOKTORI
PROGRAM**

**DOKTORI ISKOLAVEZETŐ:
DR. VARGA LÁSZLÓ DSc
EGYETEMI TANÁR**

**PROGRAMVEZETŐ:
DR. PINKE GYULA, DSc
EGYETEMI TANÁR**

TÉMAVEZETŐK:

**DR. MOLNÁR ZOLTÁN
EGYETEMI DOCENS**

**DR. KUKORELLI GÁBOR
EGYETEMI ADJUNKTUS**

**ÚJ FUNGICID HATÓANYAGOK VIZSGÁLATA ÉS
ÉRTÉKELÉSE A CUKORRÉPA LEVÉLRAGYÁJÁT OKOZÓ
CERCOSPORA BETICOLA SACC. ELLEN
MAGYARORSZÁGON**

**KÉSZÍTETTE:
BIRÓ ÁKOS FERENC**

MOSONMAGYARÓVÁR

2025

**Új fungicid hatóanyagok vizsgálata és értékelése a cukorrépa
levélragyáját okozó *Cercospora beticola* Sacc. ellen Magyarországon**

Írta:

BIRÓ ÁKOS FERENC

**Készült a Széchenyi István Egyetem Wittmann Antal Növény-, Állat- és
Élelmiszer- tudományi Multidiszciplináris Doktori Iskola
Haberlandt Gottlieb Növénytudományi Doktori Programja keretében**

Témavezetők: Dr. Molnár Zoltán, Dr. Kukorelli Gábor

Elfogadásra javaslom (igen/nem)

(aláírás)

A jelölt doktori komplex vizsgán megfelelt.

Mosonmagyaróvár,

**.....
a Komplex Vizsga Bizottság Elnöke**

Az értékelést bírálóként elfogadásra javaslom (igen/nem)

Első bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

Esetleg harmadik bíráló (Dr.) igen/nem

(aláírás)

A jelölt az értékelés nyilvános vitáján%-ot ért el.

Mosonmagyaróvár,

A Bírálóbizottság elnöke

Doktori (PhD) oklevél minősítése:

Az EDT elnöke

KIVONAT.....	8
ABSTRACT	9
1. Bevezetés.....	10
2. Célkitűzés	11
3. Irodalmi áttekintés.....	11
3.1. Történeti áttekintés	11
3.1.1. A cukor mint élelmiszer megjelenése	11
3.1.2. A cukor történetének 5 fő állomása (Galloway 2005).....	11
3.1.3. A répacukor felemelkedése és elterjedése	12
3.2. A cukorrépa-termesztés fejlődése Magyarországon	14
3.3. Mennyiségi és minőségi tényezők változása és kapcsolata	18
3.3.1. Ökológiai tényezők befolyása a termésre	19
3.3.1.1. <i>Klimatikus befolyás</i>	19
3.3.1.2. <i>A talaj- és a tápanyag-utánpótlás hatása</i>	20
3.3.2. Agrotechnikai tényezők befolyása a termésre	21
3.3.2.1. <i>Tőállomány befolyásoló hatása</i>	21
3.3.2.2. <i>Tápanyag-utánpótlás hatása</i>	22
3.3.2.3. <i>A vegetációs idő hosszának hatása</i>	29
3.3.2.4. <i>Fajtahatás</i>	30
3.3.2.5. <i>Egyéb agronómiai tényezők hatása</i>	32
3.4. A cukorrépa egyéb jelentősebb betegségei és az ellenük való védekezés lehetőségei	35

3.4.1. Vírusok okozta betegségek	35
3.4.1.1. Répamozaik	35
3.4.1.2. Répasárgaság.....	36
3.4.1.3. A répa nekrotikus sárgaerősége (rizománia)	38
3.4.2. Gombák okozta betegségek	40
3.4.2.1. Répaperonoszpóra.....	40
3.4.2.2. Répalisztharmat	42
3.4.2.3. A répa ramuláriás levélfoltossága	44
3.4.2.4. A répa fómás levélfoltossága és gyökérfekélye	45
3.4.2.5. A répa alternáriás levélfoltossága	48
3.4.2.6. Réparozsda	49
3.5. A répa cercospórák levélrágója	50
3.5.1. Jelentőség.....	50
3.5.2. Kórokozó	52
3.5.2.1. Taxonómia	52
3.5.2.2. Morfológiai bélyegek	53
3.5.2.3. Elterjedés	54
3.5.2.4. Gazdanövény.....	54
3.5.2.5. Járványtan és tünetek.....	55
3.5.3. Gazdasági jelentőség.....	59
3.5.4. Védekezés	59
3.5.4.1. Általános védekezési gyakorlat	59

3.5.4.2. <i>A cercospóra elleni védekezésben használt gombaölőszerek hatóanyagok</i>	61
3.5.5.A <i>Cercospora beticola</i> kórokozó gombaölő szerekkel szembeni rezisztencia helyzete.....	65
3.5.5.1. <i>A Cercospora beticola</i> elleni rezisztencia kialakulása.....	65
3.5.5.2. <i>A rezisztencia megelőzése és kezelése</i>	68
3.6. Új fungicidhatóanyag-csoport: a pikolinamidok (cikkből).....	70
3.6.1. Fenpikoxamid – A csoport úttörő tagja	71
3.6.2. Florilpikoxamid – Egy új széles spektrumú fungicid	72
4. Anyag és módszer	73
4.1. Kísérleti helyszínek és fajták	75
4.1.1. 2020. év kísérletei	75
4.1.2. 2021. év kísérletei	85
4.2. A kísérletek kialakítása	92
4.3. A vizsgálatok során használt gombaölő szerek.....	93
4.4. Szabadföldi, kisparcellás kísérletek	96
4.5. Kísérletek szemléje, értékelése	109
4.6. Leíró statisztika	116
5. Eredmények és értékelésük	117
5.1. A fertőzés mértékének alakulása (AUDPC)	117
5.1.1. A betegség lefolyásának különbségei 2020 és 2021 között.....	117
5.2. A gombaölő hatás értékelése.....	123

5.2.1. A fempikoxamid (Inatreq™) hatékonysága a <i>C. beticola</i> ellen....	123
5.2.1.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok).....	123
5.2.2. A florilpikoxamid (Adavel™) hatékonysága a <i>C. beticola</i> ellen	140
5.2.2.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok).....	140
5.2.3. Lehetséges kombinációs partnerek	156
5.2.4. Terméseredmények.....	169
5.2.4.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok).....	169
5.2.5. Fitotoxicitás értékelése	177
5.2.5.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok).....	177
6. Következtetések és javaslatok.....	188
7. Összefoglalás.....	193
8. Tézisek, új tudományos eredmények	196
9. Köszönetnyilvánítás	197
10. Felhasznált irodalom	199
11. Publikációs lista	238

Új fungicid hatóanyagok vizsgálata és értékelése a cukorrépa levélragyáját okozó *Cercospora beticola* Sacc. ellen Magyarországon

KIVONAT Magyarországon, de Európa és a világ szinte összes cukorrépa-termesztő területein jelenlevő domináns kórokozó a cukorrépa levélragyáját okozó *Cercospora beticola* Sacc. Ennek az egy kórokozónak az epidemikus felszaporodása akár 50%-os termésveszteséget is okozhat. A gombaölő szerek használata a cukorrépa cercospóras-levélragyája elleni védekezésnek szerves és elengedhetetlen részét képezte és képezi még napjainkban is. Az elmúlt évtizedekben világszerte számos országban, így Magyarországon is leírták a *C. beticola* rezisztenciáját a különböző hatóanyagcsoportokba tartozó gombaölő szerekkel szemben. Napjainkban is folynak a fungicidrezisztenciával kapcsolatos rendszeres monitorvizsgálatok a világban. A pikolinamidok, a gombák sejtlégzését - a Komplex III során - gátló gombaölőszer hatóanyagok egy új, különálló csoportját alkotják (QiI – FRAC Group 21), amelyek jó alternatívát ígérnek a növényeknek, a különböző kórokozók más gombaölő szerekkel szembeni rezisztenciájának kezelésében. Vizsgálataimat két éven keresztül, a 2020-as és 2021-es vegetációs időszakban, Magyarországon végeztem. Ezek során 10 kísérletben, szabadföldi körülmények között teszteltem és értékeltem a pikolinamidok csoportja mindkét tagjának, a fenpikoxamid és florilpikoxamid gombaölő szer hatóanyagoknak a cukorrépa cercospóras levélragyája betegsége gyakorolt biológiai hatékonyságát. Ezen hatóanyagok első körben önállóan, különböző dózisokban juttattuk ki és hasonlítottuk össze őket a referenciaként használt difenokonazol (Score 250 EC) és epoxikonazol (Opus 125 EC) hatóanyagokkal, illetve a kezeletlen kontroll parcellákkal. Mindegyik, a

kísérletek során tesztelt fenpikoxamid és florilpikoxamid dózisa hatékonynak bizonyult a cukorrépa cercospóras levélrügyja betegség ellen. A betegség előrehaladási görbe alatti területet (AUDPC) értékei szignifikánsan korreláltak a termescsökkenés mértékével, de az AUDPC értékei nem korreláltak a gyökértermés cukortartalmával. Ezen túlmenően az eredmények a két vizsgált évben kimutatták a fenpikoxamid és a florilpikoxamid hatékonyságát a cukorrépa cercospóras levélrügyja elleni védekezésében.

Study and assessment of new fungicide actives against *Cercospora* leaf-spot (CLS) caused by *Cercospora beticola* Sacc. in Hungary

ABSTRACT *Cercospora*-leaf spot (CLS) of sugar beet, caused by *Cercospora beticola* Sacc., is a major foliar disease of sugar beet in all sugar beet growing areas, worldwide, causing up to 50% yield loss. The disease is now dominant in almost all sugar beet growing areas of Europe, including Hungary. The use of fungicides has been being an integral part of the control of CLS of sugar beet. In recent decades, resistance of *C. beticola* to fungicides belonging to different groups of active substances has been described in many countries worldwide, including Hungary. The picolinamides are a new distinct group of fungal respiration inhibitors (QiI – FRAC Group 21) promise to be a good alternative in the management of fungicide resistance in crops. Both picolinamides, as fenpicoxamid and florylpicoxamid fungicides were tested and evaluated over two seasons, in vegetation period of 2020 and 2021 for controlling CLS of sugar beet in Hungary. These fungicides were applied as straight formulated products at a range of dose rates, and they showed very effective control of CLS compared to the untreated control check plots and the reference fungicide

products difenoconazole and epoxiconazole. All tested dose rates of fenpicoxamid and florylpicoxamid provided effective control of against CLS of sugar beet. The area under the disease progress curve values (AUDPC) was significantly correlated with yield decrease, but AUPDC did not correlated with sugar content of the roots. Additionally, the results showed in two investigated years, the efficacy of fenpicoxamid and florylpicoxamid for the control on CLS of sugar beet crop.

1. Bevezetés

A cukorrépa cercospórási levélrügyjének kórokozója, a *Cercospora beticola* Sacc. (Saccardo 1876), növényvédelmi vonatkozásban a legkiemelkedőbb szerepet játssza korunk cukorrépa-termesztésének alakulásában. A cukorrépa termesztésének sikeressége nagymértékben függ a cercospórási levélrügy elleni védekezés hatékonyságától, az újabb fungicid-hatóanyagok kifejlesztésének gyorsaságától, mivel a rezisztenciaviszonyok is gyorsan változnak.

Ennek az egy betegségnek az epidemikus felszaporodása akár 50%-os termés kiesést is okozhat (Shane és Teng 1992, Holschulte 2000). A gombaölő szerek használata a cercospórási levélrügy (kórokozója: *C. beticola*, Sacc.) elleni védekezés szerves részét képezte és képezi a mai napig, elsősorban a nem-kémiai alternatívák hatékonyságának hiánya miatt. Az elmúlt évtizedekben, az ellene használt hatóanyagok fungicid-hatását folyamatosan rontotta a rezisztens törzsek megjelenése a *C. beticola* populációkban. Különböző hatóanyagcsoportokba sorolt fungicidekkel szembeni rezisztenciáját a Világ számos országában, köztük Magyarországon is leírták már (Kimmel 2003).

2. Célkitűzés

Munkám során célul tűztem ki egy teljesen új hatóanyagcsoportba tartozó, új gombaölőszer hatóanyagok, mint a fempikoxamid és florilpikoxamid hatékony és biztonságos alkalmazhatóságának vizsgálatát, ezáltal innovatív megoldást teremtve a cukorrépa cercosporás levélragyája elleni védekezés során. A két vizsgált pikolinamid hatóanyag cukorrépában történő hatékonysági vizsgálatának kezdeményezője voltam és az első adatai alapján az erre beadott, mára bejegyzett szabadalmak társszerzője vagyok (Gustafson és mtsai 2021, Gallup és mtsai 2020).

3. Irodalmi áttekintés

3.1. Történeti áttekintés

3.1.1. A cukor mint élelmiszer megjelenése

A cukrot először cukornádból állították elő É-Indiában valamikor Kr. u. 1. sz. után (Sato 2014). Történeti kutatások alapján, úgy gondolják, hogy a „cukor” szó (saccharo – latin, sugar – angol, zucker – német, sakhar – orosz, sucre – francia, cukor - magyar) a szanszkrit „sarkarā” szóból származik, melynek a jelentése őrölt vagy kandírozott cukor, eredetileg „szemcsés, kavicsos” (Galloway 2005).

3.1.2. A cukor történetének 5 fő állomása (Galloway 2005)

- Kr.e. 4000 körül – A cukornádlé kinyerése a cukornád növényből, majd a növény későbbi meghonosítása a trópusi DK-Ázsiában.

- Kr.u. 1. századokban – Nádcukor granulátum előállítása cukornádléből, majd a kristálygranulátum finomításának javítása Indiában.
- Középkor – A nádcukor termesztésének és gyártásának elterjedése a termelési módszerek néhány fejlesztésével együtt az Iszlám világban.
- Kr. u. 16-19. sz. között – A nádcukor termesztésének és előállításának elterjedése, majd a termelés intenzívebb javulása Ny.-Indiában és az amerikai kontinens trópusi részein.
- Kr. u. 19-20. sz.-ban – A répacukor, a magas fruktóztartalmú kukoricaszirup és más édesítőszer kifejlesztése.

3.1.3. A répacukor felemelkedése és elterjedése

A cukor, - a 19.sz. elejéig - luxusterméknek számított Európában, amikor is sokkal szélesebb körben vált elterjedté a cukorrépa (*Beta vulgaris* L. *subsp. vulgaris* cv. *altissima* Döll), Poroszország-i, majd később a napóleoni Franciaország-i tömegtermesztésének köszönhetően (Winner 1993).

A répacukor felfedezését és a cukorrépából alkohollal történő kinyerés módszerét 1747-ben jelentett be a feltalálója, a német kutató Andreas Sigismund Marggraf (Marggraf 1747). Marggraf tanítványa, Franz Karl Achard gazdaságos ipari módszert dolgozott ki a cukor tiszta formájában történő kinyerésére a 18. század végén (Achard 1799, Wolff 1953). Achard 1783-ban, Kaulsdorfban gyártott először répacukrot. 1801-ben III. Frigyes Vilmos porosz király (uralkodott 1797–1840) védnöksége alatt a világ első répacukrot termelő létesítményét a sziléziai Cunern-ben (akkor Poroszország része, ma Lengyelország) hozták létre. Noha soha nem volt

nyereséges, 1801-től működött, amíg a napóleoni háborúk (kb. 1802–1815) alatt pusztulást szenvedett. Marggraf és Achard munkái jelentették az európai cukoripar és általában a modern cukoripar kiindulópontját, mivel a cukor már nem volt luxustermék, és szinte csak melegebb éghajlaton gyártott termék.

Franciaországban Napóleon egy brit blokáddal elvágta a karibi behozatalt, és mindenképpen el akarta kerülni a brit kereskedők finanszírozását, így 1813-ban betiltotta a cukorimportot. Miután Jean-Baptiste Quéruel iparosította Benjamin Delessert eljárását, kialakult a francia cukorrépaipar.

A cukorrépat ezt követően 1879-ben az Egyesült Államokban kezdték el nagy tömegben termesztetni (Magnuson 1918).

Az elmúlt 200 év folyamatos nemesítése a ma termesztett fajták cukortartalmának növekedését 8% -ról 18% -ra növelte (Dohm és mtsai 2014). Ezenkívül a hímsteril citoplazma felfedezése lehetővé tette hibrid fajták kifejlesztését a termésnövelés érdekében. Noha a nemesítés és a fejlettebb agrotechnikai gyakorlatnak köszönhetően az elmúlt évtizedekben jelentősen megnövekedett a cukorrépa-termelés és a cukortermés mennyisége, számos abiotikus és biotikus stressz továbbra is fennáll, amelyek továbbra is befolyásolják a cukorrépa növekedését és végső soron nehezítik a cukortermelést világszerte (Biancardi és mtsai 2010).

Napjainkban a cukorrépa a világ cukortermelésének mintegy 30% -át adja, a főbb cukorrépa termesztők a világban az EU, USA és Oroszország (ISO 2018, FAOSTAT 2019, OECD-STAT 2024).

3.2. A cukorrépa-termesztés fejlődése Magyarországon

Cukorrépa termesztésünk és feldolgozásunk közel 200 éves múltra tekint vissza, melynek kezdete az 1800-as évek elején volt. A répamagot 1790 körül Tessedik Sámuel Németországból hozta Magyarországra.

Elsőként -1801 decemberében- Gertinger J. Sámuel eperjesi gyógyszerész nyert ki répából cukrot, mégpedig 560 grammból 17.5 grammot. 1802-ben kísérletét megismételve 16.8 kg répából 22.4 gramm cukrot kapott (Rodiczky, 1889). Az első mezőgazdasági répacukorgyártó üzemet Lilien József építtette 1808-ban Ercsiben, amely azonban csak néhány évig működött. A cukorgyártás - mely a kezdeti időszakban még tisztán mezőgazdasági iparág volt - erőteljesebb fejlődésnek csak 1825 után indult. Lacsny Miklós 1830-ban helyezte üzembe a nagyfödemesi és a batorkeszi üzemeket, ezzel a Felvidéken kialakult a répatermesztés egyik központja. Az 1887 előtti időszak cukorgyártására a fellendülések, időnkénti stagnálások és visszaesések voltak jellemzőek. Ezt jól tükrözi a gyárak számának alakulása. 1837-ben 41 cukorgyár működött, 1855-ben 19, az 1870-es évek végén 26, az 1880/81-es idényben 14 (Debrecen, Sasvár, Ács, Diószeg, Nagyszombat, Magyarfalu, Nagytapolcsány, Felsőbükk, Nagysurány, Nagycenk, Petőháza, Félszerfalva, Cinfalva, Sajtoskál) és 1887-ben már csak 12 (Ács, Botfalu, Bükk, Cinfalva, Diószeg, Félszerfalva, Nagycenk, Nagysurány, Nagyszombat, Nagytapolcsány, Petőháza, Sárvár) (Shmilliár 1965, Szemző 1979). 1888 és 1918 között a cukorgyárak létesítése országszerte fellendült. A régi cukorgyárak némelyikét bővítették és modernizálták, ugyanakkor újabb, már ipari cukorgyárak keletkeztek, amelyek már nem a földbirtok tartozékaként létesültek. Ebben az időszakban épültek cukorgyáraink

többsége. Selypen, Hatvanban, Szerencsen 1889-ben, Mezőhegyesen 1890-ben, Oroszkán, Marosvásárhelyen és Kaposváron 1894-ben, Sárváron 1895-ben, Petőházán 1897-ben, Szolnokon 1910-ben, Ercsiben 1911-ben, Sarkadon 1912-ben kezdte meg működését cukorgyár (Szemző 1979).

A Trianon utáni területi változás a cukorgyárak számát jelentősen befolyásolta. Az 1918-ban meglévő 29 cukorgyárból a mai Magyarország területén 12 maradt: Sárvár, Nagycenk, Petőháza, Ács, Ercsi, Kaposvár, Hatvan, Selyp, Szerencs, Szolnok, Sarkad, Mezőhegyes. Nagycenk 1920-ban beszüntette működését, viszont Óbudán -minden termőterület nélkül- új cukorgyárat létesítettek, amelyet csak 1949-ben állítottak le. A többi gyár az új országhatáron kívülre került: Baranyavár, Cservenka, Újverbrász, Nagybecskerek Jugoszláviához; Félszerfalva, Cinfalva Ausztriához; Marosvásárhely és Botfalu Romániához; Diószeg, Magyarfalva, Nagyszombat, Vágszered, Oroszka, Tavarnok, Trencséntelep, Nagysurány és Töketerebes Szlovákiával Csehszlovákiához (Szemző 1979).

A termesztésünk fejlődésének legintenzívebb időszaka a II. világháború után kezdődött. Az agrotechnika korszerűsödése és a fajtaváltás hatására répatermésünk több mint 2-szeresére, cukortermelésünk 2.5-szeresére növekedett a '90-es évek közepére.

A II. világháború végétől az '50-es évekig a terméshozam nagyon alacsony és évenként erősen ingadozó volt, ami elsősorban agrotechnikai okokra volt visszavezethető. A cukorrépa számára nem megfelelően előkészített, nem jól kiválasztott talajba került. A tápanyagutánpótlás és a növényvédelem sem volt kielégítő. A háború utáni, hirtelen

megnövekedett és azonnali cukorigényt csak a termesztésbe vont területek növelésével lehetett elérni.

Az 1960-as évektől kezdődően dinamikus fejlődésnek indult a termesztés, 15 év alatt mintegy 50%-kal (20-ról 32 tonnára) nőtt a hektáronkénti termés. Ebben nagy szerepe volt a mélyművelés alkalmazásának, a műtrágya felhasználás növelésének, az öntözés fokozásának és a poliploid fajták bevezetésének.

Az 1970-es évek elején cukorrépa termesztésünk megtorpant, majd újabb lendületet vett, és a 70-es évek közepétől a terméshozamok tovább növekedtek (Schotter-né 1992a, 1992b; Angeli 1999). Magyarországon újabb gyárépítés csak ennek az évtizednek a végén történt, amelynek eredményeként 1979-ben Kabán új gyár kezdte meg működését. Az üzem az ország olyan területén épült fel, amelynek adottsága a cukorrépa-termesztésre kiváló (Szemző 1979, Schotter-né 1992a).

1991-ben a répatermés országos átlagban elérte a 40 t/ha feletti értéket, de 1992-ben -az aszályos időjárás miatt- a 30 t/ha-t sem. 1993-ban alakul ki az elmúlt 25 év legalacsonyabb termése, aminek oka a kedvezőtlen időjárás és a répabarkó kártétele (Angeli 1999).

A termés növekedése mellett jelentősen elmaradt a minőség javulásának mértéke. Az 1960-as évektől kezdődően a répa cukortartalma olyan jelentős mértékben csökkent (18.6%-ról 15.5%-ra), hogy 15 év alatt gyakorlatilag nem emelkedett a hektáronkénti cukorhozam. Ennek fő oka a cukorrépa nem megfelelő trágyázása, azon belül is a N-túltrágyázás volt.

Az elmúlt 30 évben (1993-2023) a magyarországi cukorrépa-termesztés jelentős átalakulásokon ment keresztül, amelyeket gazdasági, politikai és

környezeti tényezők egyaránt befolyásoltak. Az 1990-es évek elején a magyar cukoripar privatizációja megkezdődött, ami a termelési struktúra átalakulásához vezetett. A korábban állami tulajdonban lévő cukorgyárak többsége külföldi befektetők kezébe került, akik a kevésbé hatékony üzemeket bezárták, míg a versenyképesebb gyárakat modernizálták. Ennek következtében a termelők száma csökkent, és a termelés koncentráltabbá vált. Magyarország 2004-es Európai Unióhoz való csatlakozása új kihívásokat hozott a cukorrépa-termesztés számára. A 2006-os EU-s cukorreform keretében csökkentették a termelők támogatását, ami a termőterületek drasztikus csökkenéséhez vezetett. Míg 2005-ben még több mint 60 000 hektáron termesztettek cukorrépát, addig 2010-re ez a szám 13 859 hektárra esett vissza (Borbély 2007). A 2017-es évben az EU megszüntette a cukorkvótarendszert, ami tovább növelte a versenyt és csökkentette a termelés jövedelmezőségét. Az alacsony cukorárak és a gyakori aszályos időszakok miatt a termelők száma tovább csökkent, és a termőterületek zsugorodtak. Ekkorra már csak a kaposvári cukorgyár maradt működőképes Magyarországon. A 2020-as évek elején a cukorrépa-termelés mélypontra került, 2022-ben mindössze 8 621 hektáron termesztettek cukorrépát hazai feldolgozásra. Azonban a következő években a világpiaci árak emelkedése és a támogatási rendszerek révén a termőterület növekedésnek indult, 2023-ban már 14 642 hektáron folyt a termesztés. Ennek ellenére a klímaváltozás, különösen az aszályos időszakok és a betegségek, továbbra is jelentős kihívást jelentenek a termelők számára (Slezák és mtsai 2003, Radics 2012, Artyszak és mtsai 2017, KSH 2024).

3.3. Mennyiségi és minőségi tényezők változása és kapcsolata

A cukorrépa termésének mennyiségi és minőségi jellemzőit komplex ökológiai és agrotechnikai tényezők együttesen határozzák meg. Az ökológiai tényezők (pl. éghajlat, talajtípus) adottságnak tekinthetők, míg az ezekre épülő termesztéstechnológiai elemek (pl. trágyázás, öntözés, növényvédelem, tőszámbeállítás) befolyásolhatók. A termesztéstechnológia hatása a termésmennyiségre és -minőségre jelentős: a trágyázás 10–25%-kal, az öntözés 10–60%-kal, a növényvédelem és az állomány kiegyenlítetttsége 20–35%-kal módosíthatja az eredményeket (Ruzsányi és Lesznyákné 1998a).

A termelők a nem befolyásolható ökológiai tényezők kivételével minden egyéb tényezőre hatást gyakorolhatnak: talaj-előkészítés, fajta- és vetésidő-választás, tőszám-optimalizálás, integrált növényvédelem, valamint a műveletek gépesítése révén (Kollár 1977). A termésminőséget továbbá számos genetikai, környezeti és agrotechnikai faktor is alakítja, melyek közül több jelentős befolyást gyakorol az alapvető minőségi paraméterekre (Vukov 1977):

:

3.3.1. Ökológiai tényezők befolyása a termésre

3.3.1.1. *Klimatikus befolyás*

A cukorrépa heterozigóta öröklődése révén jól alkalmazkodik a változó környezeti viszonyokhoz, így a klimatikus tényezőkhöz is. Ugyanakkor az éghajlat közvetlenül befolyásolja a gyökér minőségét és szerkezetét.

Kedvező talaj- és éghajlati körülmények mellett végzett korai vetés jó minőségű gyökérképződést eredményez, és elősegíti a magas cukorkivonhatóságot. Ugyanakkor a hideg idővel társuló korai vetés vernalizációt válthat ki, ami növeli a magszárképződés kockázatát (van der Beek és Huijbregts 1986).

Az aszály és a magas hőmérséklet kedvezőtlen hatással van a minőségre: fokozza az aminosavak, nitrogéntartalmú vegyületek és az invertcukor felhalmozódását, ezáltal rontva a cukorrépa feldolgozhatóságát (Carruthers és mtsai 1960, Vukov 1977, Oldfield és mtsai 1979, Ruzsányi 2000).

A legsúlyosabb éghajlati kockázatot a fagy jelenti, különösen annak kiszámíthatatlan előfordulása (Devillers és mtsai 1974). A nemesítőprogramok célja a fagykárok mérséklése, míg a termesztéstechnológiai ajánlások betartása a termelői oldal felelőssége (Shore és mtsai 1982, Davies 1987, de Nie és van den Hil 1989).

3.3.1.2. *A talaj- és a tápanyag-utánpótlás hatása*

A cukorrépa cukortartalmát szoros összefüggés köti a termőhely ökológiai adottságaihoz, különösen a talaj típusához, kémhatásához, ionösszetételéhez (pl. Na^+ arány), a talajvízszinthez, valamint a klimatikus viszonyokhoz (Vukov és Hangyál 1983). A legkedvezőbbek a mély termőrétegű, jó vízháztartású, szellős, tápanyagokban gazdag talajok (Láng 1976), míg a szikes, köves, laza, szervesanyagban szegény vagy erodált talajok alkalmatlanok.

Magyarország középső és keleti régióiban, ahol a csernozjom típusú talajok magas N-ellátottságúak, a gyakori aszályos időszakok csökkenthetik a cukortartalmat. Ezzel szemben a Győr-Sopron-Mosonmagyaróvár környéki öntés- és barna erdőtalajokon, bár szervesanyag-tartalmuk alacsonyabb, az időjárási stabilitás következtében a cukortartalom akár 1–1,8%-kal is magasabb lehet (Ruzsányi és Lesznyákné 1998b).

A répatömeg és a talajtömörödés között negatív kapcsolat mutatható ki, míg a kálium- és nátriumtartalmat kisebb mértékben befolyásolja a talajszerkezet (Zahradnicek és mtsai 2001).

A termésmennyiség és -minőség szempontjából alapvető jelentőségű a csapadék mennyisége és eloszlása, a hőmérséklet, valamint a talajtani adottságok. A magas hozamot bőséges csapadék és nitrogénellátottság, míg a magasabb cukortartalmat mérsékelten meleg, átlagos csapadékú környezet és alacsonyabb nitrogéntartalom segíti elő. Mivel az éghajlati tényezők korlátozottan befolyásolhatók, a termesztésre alkalmas területek

és talajok gondos megválasztása kulcsfontosságú a termelési célok (mennyiség vagy minőség) optimalizálásához.

3.3.2. Agrotechnikai tényezők befolyása a termésre

3.3.2.1. Tőállomány befolyásoló hatása

Az optimális és kiegyenlített tőállomány a cukorrépa termésmennyiségét és minőségét közvetlenül 20–35%-kal, közvetve akár kétszer ekkora mértékben is befolyásolhatja (Ruzsányi és Lesznyákné 1998b). A heterogén állományban a termés potenciál szórása magas, a kisméretű répatestek aránya 15–45% között mozog, amelyek alacsony cukortartalmuk ellenére aránytalanul sok vizet és tápanyagot vonnak el a talajból (Izsáki 1981).

A tőhiány növeli a túlméretes répák arányát, amelyeknek nemcsak a cukorkihozatala alacsonyabb és nem-cukor tartalma magasabb, hanem a betakarítás során is sérülékenyebbek, elősegítve a rothadást (Pozsgay 1992). Ezért a tőszám és annak egyenletessége elsődleges fontosságú a technológiai színvonal és a hozam szempontjából (Posgay 1977).

A megfelelő tőállomány elérését befolyásolja a fajta, vetőmagminőség, vetés és talaj-előkészítés minősége, csapadékeloszlás, valamint a csírázás sikeressége. A növényállomány hatással van a trágyázás, öntözés, növényvédelem és betakarítás eredményességére is (Ruzsányi és Lesznyákné 1998b). A sűrű állomány fokozza a fényért folytatott kompetíciót (Märländer és Röver 1994), míg a ritka állomány

terméscsökkenést okoz, és rontja a technológiai paramétereket (Vukov és Zana 1958).

A cukorrépa optimális tőszámát, annak beállítása után, egyes szerzők 80-110 ezer tő/ha között határozzák meg, melyből 10-15%-os csökkenés várható (Szemere, 1890; Rovara, 1890; Grábner, 1956; Dobrovcszky-Csapody, 1965; Vukov, 1972; Vukov-Hangyál, 1983; Posch, 1991; Sroller, 1993), más szerzők 100 ezer tő/ha (Láng, 1976), 85-90 ezer tő/ha (Ruzsányi-Lesznyákné, 1998b), 80-85 ezer tő/ha (Angeli, 1999) közötti tőszámokat említnek.

3.3.2.2. Tápanyag-utánpótlás hatása

A cukorrépa mindent átfogó tápanyagutánpótlását leírták körülbelül 40 évvel ezelőtt (Draycott 1972). A tanulmány először hozott össze fél évszázados európai és észak-amerikai kutatásokat, melyek a cukorrépa makró- és mikro-tápelem szükségleteivel foglalkoztak. Nagy mértékű kutatásokat folytattak közel minden országban, ahol cukorrépát termesztettek.

Magyarországon a cukorrépa tápanyagutánpótlása komoly történelmi múltra tekint vissza, mivel már 1868-ban lejegyezték a rendszeres műtrágyahasználatot a bükki cukorgyár körzetében. Kiemelkedő szakemberek kísérleti eredményeit publikálták már a XIX-XX. sz. fordulója körül (Cserhádi és Kustány 1887, Cserhádi 1901, Jancsó 1914).

Nitrogén-szükséglet és hatása

A nitrogén a legfontosabb elem azok közül (Kulcsár 1997), melyeket műtrágyákon keresztül kell biztosítani a cukorrépa számára, mivel kevés

talaj tartalmaz megfelelő mennyiséget a növény számára felvehető formában, - nitrát (NO_3) vagy ammónium (NH_4) -, a maximális növekedéshez. Ahol ennek az elemnek az ellátottsága alacsony, ott a termés drasztikusan lecsökken és akár még a felére is csökkenhet bizonyos talajokon. A műtrágyának van egy figyelemreméltó hatása a növény megjelenésére, mely leginkább az erőteljesebb színben és a növekedési erélyben mutatkozik meg. Ez a nitrogén széles körben elterjedt, egyben túlzott felhasználáshoz vezetett, ami egyaránt rontja a cukorkihozatalt és a répalé minőségét is (Draycott 1972).

Az utóbbi 20 évben, további fejlődés történt a nitrogénfelhasználás optimalizálásában a cukorrépa szükségleteinek jobb megismerésén keresztül, különböző talaj és éghajlati körülmények között (van Burg és mtsai 1983).

Az általánosságban elmondható, hogy a cukorrépának 200-250 kg/ha N hatóanyag felvételére van szüksége a maximális cukortermés eléréséhez (Armstrong és mtsai 1983). Magyarországi körülmények között a cukorrépa 40-50 t/ha gyökérterméséhez 180-225 kg/ha N hatóanyag felvétele szükséges (Bocz 1976).

A nitrogén műtrágyák elsődlegesen a gyökér és a föld feletti részek szárazanyagtartalom produkciójára hatnak (Winter 1984).

Néhány más elem hiánytüneteivel ellentétben a cukorrépa leveleken a nitrogénhiány szinte minden fejlődési szakaszban megmutatkozik. A mag elegendő nitrogént tartalmaz a sziklevelek ellátásához, amint azok megjelennek, de a későbbi hiánytünetek elkerülése érdekében a növénynek nagyon hamar fel kell tudnia venni a nitrogént. Az alacsony nitrogéntartalmú talajokon, a cukorrépa növényeken, a tünetek általában

az első két valódi levélen és az azt követő leveleken jelentkeznek először. Nincsenek olyan tünetek, amelyek teljesen jellemzik a nitrogénhiányt (mint például a mangán-, bór- és magnéziumhiány esetében). A relatív nitrogénhiányban szenvedő növények lombja azonban egyenletes, világoszöld színűvé válik, később elsárgul (Wallace 1951). A nitrogénhiány csökkenti a klorofillkoncentrációt és ezáltal a fotoszintézis mértékét az idősebb levelekben (Loomis és Nevins 1963).

Foszfor- és kén-szükséglet és hatása

A foszfor és a kén iránti tápanyagigény a cukorrépánál hasonló mértékű. A foszforigény jól dokumentált, míg a kén szerepe viszonylag kevésbé ismert. A művelt talajok többnyire a műtrágyák által biztosított foszforra támaszkodnak, mivel a szervesstrágya és növényi maradványok aránya csökkent. Bár néhány talajképző ásvány tartalmaz foszfort, az természetes úton csak kis mértékben válik elérhetővé, ellentétben például a káliummal vagy kalciummal.

A kén elsősorban a csapadékkal kerül a talajba, főként a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből származó kibocsátás révén. Azonban a környezetvédelmi törekvések – például a földgázfelhasználás visszaszorítása – miatt a kén lerakódása csökken, így annak utánpótlása is kérdéses lehet a jövőben.

A cukorrépa foszfortartalmának körülbelül fele a gyökérben, másik fele a lombzatban található. Foszfor hozzáadása nélkül a növények mindössze 5 kg/ha P_2O_5 -t tudnak felvenni, míg megfelelő műtrágyázás mellett ez az érték elérheti a 100 kg/ha-t is (átlagosan 50–90 kg/ha) (Wallace 1951). Foszforhiány tünetei főként a fiatal növényeken jelentkeznek: sötétzöld

szín, törpült növekedés, levél lilás-vöröses elszíneződése, elágazó gyökerek.

A fehérjékben a nitrogén és a kén aránya általában 12:1, így a kénellátottság is meghatározó. 35 t/ha gyökértermés esetén a kénfelvétel elérheti a 30 kg/ha-t (Whitehead 1963). Kénhiányra a levelek általános sárgulása utal, ami mind a fiatal, mind az idősebb leveleken megjelenik. Ez megkülönböztethető a nitrogénhiánytól, mivel utóbbinál a sárgulás főként az idősebb leveleket érinti (Wallace 1951).

Kálium- és nátrium-szükséglet és hatása

A káliumot és a nátriumot általában együtt veszik figyelembe a cukorrépa tápanyagigényének megtervezésekor, mert régóta ismert, hogy részben helyettesíthetik egymást, illetve a kálium-nátrium arány a termés szempontjából a legfontosabb minimum tényező (Haneklaus és mtsai 1998). Klasszikus szabadföldi kísérletek során növekvő dóziszokat tesztelve a másik jelenlétében és távollétében, a hozamok szignifikáns negatív kölcsönhatást, antagonizmust mutattak. kevesebb kálium az egyensúly biztosítása miatt több magnézium és kalcium felvételét teszi lehetővé (Kollár 1982).

A cukorrépa káliumfelvétele a júniustól augusztusig terjedő időszakban a legintenzívebb a tenyészidő során (Beiss 1982). A répa növekedése során végzett mérések azt mutatják, hogy a kálium koncentrációja a levél- és gyökérszáranyagban általában körülbelül 6-7% áprilisban, viszont augusztusban gyorsan 3-, illetve 1%-ra csökken. Az átlag káliumkoncentráció a gyökér-száranyagban körülbelül 0,8%, habár az

értékek gyakran a levelekben 2-3,5%, míg a gyökérben 0,6-1,0% közötti tartományokban mozognak (Adams 1961, Izsáki 1984).

Körülbelül 200 kísérlet értékelése, - amelyekben kálium- és nátrium-műtrágyák cukorrépa gyakorolt hatását vizsgálták -, azt mutatta, hogy átlagosan a cukorrépa növény jobban reagál a növekvő káliumszintre nátrium hiányában, de ugyanakkor mindkét elemre szükség volt a maximális hozam eléréséhez (Draycott és Farley 1973).

A cukorrépa levelében lévő nitrogéntartalom csökkenése következtében nő a levélben a káliumszint.

Alapvetően elmondható, hogy sok répatermő talajban az alacsony káliumkoncentráció ellenére lombtünetek ritkán láthatók. Amikor viszont megjelennek, először a levelek peremének tompa-olajzöld elszíneződése jellemzi őket, melyet klorózis követ. Később az egész levél fénytelené és bronzos színűvé válik, kis csoportokban elhelyezkedő, barnássárga foltokkal (Wallace 1951).

Habár az egészséges cukorrépa növények levelei nagyarányban tartalmaznak nátriumot, az elem nélkül termesztett növények nem mutatnak hiánytüneteket. Kimutatták azonban, hogy a nátrium jelenléte vagy hiánya tápközegben befolyásolja a cukorrépa levelek káliumhiány-mértékét. A káliumhiánytünetek csökkentek hozzáadott nátrium hatására, úgy, hogy a súlyos beavatkozás helyett a tünetek általában a marginális barnulásra korlátozódtak (Wallace 1951).

Kalcium- és magnézium- szükséglet és hatása

A kalcium a cukorrépa számára kettős jelentőséggel bír: egyrészt, mint makró tápanyag, felvétele meghaladja a foszforét és magnéziumét, másrészt pedig a talaj kémhatásának szabályozásán keresztül közvetve is alapvető a gyökérfejlődés és a tápanyagfelvétel szempontjából. A magnézium a klorofill központi elemeként elsősorban a fotoszintézisben, másodsorban pedig enzimek alkotórészeként az anyagcsere-folyamatokban játszik kulcsszerepet, ezért a cukorrépa fokozott igényt mutat iránta (Kemenesy és Nyéki 1967). A magnézium időnként hasonló szerepet játszik egyes, nagy mennyiségű magnéziumot tartalmazó ásványi anyagokból származó talajokban. A homok, vályogos homok és homokos vályog talajokon fordul elő a legáltalánosabban a magnéziumhiány, mert ezeknek a talajoknak kisebb a magnézium-megtartó képessége, mint a kötöttebb talajoké. Az összes magnézium tartalomnak csak a 20%-át teszi ki a klorofil építésében résztvevő magnézium. Az növényekben jelenlévő összes magnéziumtartalomnak sokszorosán meg kell haladnia a klorofilban lévő magnéziumtartalmat, hogy ezáltal megakadályozza a klorofil károsodását (Kiss 1992).

A cukorrépa, más szántóföldi növényhez hasonlóan, sikeresen csak a közel semleges kémhatású talajokon termesztethető. Alacsonyabb pH, azaz savas kémhatású környezet egyes elemek elérhetőségét csökkenti, mely szükséges lenne a növények számára (pl. foszfor), míg más elemek elérhetőségét növeli, ezzel lehetővé téve esetleges toxikus szint meghaladását (pl. mangán). Magasabb pH, azaz lúgos kémhatású közeg kevesebb problémát okoz, de csökkentheti némely tápanyag elérhetőségét a cukorrépa számára (magnézium, bór, mangán).

Kalcium hiányát jelzi korai stádiumban a fiatal levelek kanalasodása, majd a növekedési pont halála, illetve akkut hiány előrehaladott stádiumában a fiatal levelek nem tudnak tovább növekedni és elpusztulnak, az idősebb levelek szélei perzselés tüneteit mutatják (Wallace 1951).

A magnéziumhiány „betegséget” közel 70 évvel ezelőtt írták le (Wallace 1951). Az első tünetek az 1-2 cm átmérőjű halványsárga területek megjelenése a középkorú levelek szélein. Ez általában száraz időszakot követően júliusban vagy augusztusban jelentkezik. A levél érintett területein a szövet rendellenesen növekszik, és a levél széle hullámossá válik. A levél szélétől kezdődően a sárga területek a levél-erek között lefelé nyúlnak le, és néhány héten belül nekrotikussá válnak. A nekrotikus foltok szövete sötétbarna vagy fekete színű és rendkívül törékeny, így érintésekor könnyen elszakad. Néha a levélszél része letörik, és a levél jellegzetesen csonkává válik (Wallace 1951).

Bór- és mangán szükséglet és hatása a termésre

A fő tápanyagokon túl a cukorrépa kis mennyiségben mikroelemeket is igényel – ezek közé tartozik többek között a bór, klór, vas, mangán és cink. E nyomelemek a legtöbb talajban természetes úton vagy trágyázással megfelelően rendelkezésre állnak. Közülük a bór kiemelten fontos: hiánya nemcsak a levelekben, hanem a gyökérnyakban és a gyökérben is súlyos tüneteket – például „szív- és szárazrothadást” – okoz, jelentősen rontva a termés mennyiségét és minőségét. (Brandenburg 1931). A szívrothadás az a kifejezés, amelyet akkor alkalmazunk, amikor a tenyészőcsúcs megfeketedik és elhal. A szárazrothadás kifejezést a későbbi, már a gyökérvállon jelentkező tünetek leírására használjuk (Draycott 1972). A bórhány széleskörben elterjedt a világon, függetlenül a cukorrépa

termesztő régióktól és a tünetei nagyon hasonlóak minden országban. A bórhiány okozta elváltozás mindig akkor a legszembetűnőbb, amikor a növények a többi tápelemmel bőségesen el vannak látva (bóréség). Leggyakrabban lúgos talajokon fordul elő, mivel a lúgos kémhatás akadályozza a bór oldódását (Milinkó 1967).

A mangánhiányos növények levelei olyan tüneteket mutatnak, amelyek könnyen felismerhetők, és valószínűleg nem keverhetők össze más cukorrépa-hiánybetegségekkel. A levelek függőlegesen megnyúlnak és egyúttal a levéltengely felé besodródznak. Még jellemzőbb, hogy kis szögletes klorotikus foltok borítják a leveleket. A tünetek a tenyészidőszak során bármikor előjöhhetnek a szikleveles állapottól egészen a betakarításig, de a leggyakrabban a májustól augusztusig terjedő időszakban fordulnak elő (Draycott és Farley 1973, Wallace 1951).

3.3.2.3. *A vegetációs idő hosszának hatása*

A minél hosszabb tenyészidő pozitív hatással van a megfelelő termésmennyiség és cukorkihozatal elérésére. A betakarítási idő lehetséges kitolásával, egyaránt a gyökértermés és a cukorszázalék növelhető (Vukov 1972), mivel a növénynek lehetőséget ad a hosszabb asszimilációs tevékenységre, ezáltal növelve a hozamot (Posch 1996). Nagy termés és magas cukorhozam eléréséhez legalább 170 napos tenyészidőre van szükség (Gerse és mtsai 1978), de mindenképp választóvonalnak tekinthető a 140-150 nap hosszú tenyészidő, melynél rövidebb alatt romlik, felett pedig javul a minősége a répának (Ruzsányi és mtsai 2001).

A tenyészidő meghosszabbítása korábbi vetéssel nem váltja ki a későbbi betakarítást. Azonos vetési időpont mellett, az egy nappal eltolt

betakarítási időpont 0,1 t/ha répatermés-többletet és 0,5%-os cukorkihozatal-növekedést eredményez (Pozsgay 1992). Szabadföldi kísérletben kimutatták, hogy a szedés 35 nappal történt késése átlagosan 11,35 t/ha termés- és 1,69 t /ha cukortartalom növekedést eredményezett. Természetesen a cukorkihozatalban történő változás évjárat és időjárás függő. A vegetációs idő meghosszabbításának további pozitív hatása, hogy a szárazság okozta termés kiesést tudja valamelyest ellensúlyozni (Freckleton 1999).

3.3.2.4. Fajthatás

Egyesek úgy vélték, hogy a fajtáknak a cukortartalma megközelítően elérte a lehetséges felső határt, míg a szennyező részeket kellene csökkenteni (Oltmann és mtsai 1984). Később, beszámoltak a főbb nem-cukor, K, Na és részben amino-N szinteknek a brit cukorrépa-fajtákban elért markáns csökkentéséről (Kerr és McCullagh 1989).

Az Egyesült Államokban, kutatók azt találták, hogy a betain-szintet a genotipikus háttér sokkal inkább befolyásolta, mint a N-műtrágyázás (Payne és mtsai 1969). A raffinóz egy másik fontos nem-cukor összetevő a cukorrépában, amelyet a nemesítők a jövőben mérlegelhetnek, tekintettel arra a megállapításra, hogy a magas hozamú fajták akár 35% -kal több raffinózt tartalmaznak, mint a magas cukortartalmú fajták (Burba és Nitzschke 1973). A cukor-tisztaság összetevőinek kiválasztása módot adhat az elért látszólagos cukortermelési plafon leküzdésére (Smith, 1988).

A vakuolumokban található magas szacharóz tartalom alacsony sav-invertáz aktivitással párosul, bár a sav-invertáz rutinvizsgálati módszereinek kidolgozása nehézségeket okozhat (Leigh és mtsai 1979).

A termésmaximalizáláshoz, nagy termőképességű, de egyben kiváló minőségi értékekkel bíró fajtákat kell használni a köztermesztésben, melyek a jelenkori olykor szélsőséges időjárási viszonyok mellett is megállják a helyüket (Liovic és Kristek 2000). A fajta befolyása, akár elérheti a 10-15%-ot is a cukorrépa mennyiségi és minőségi kihozatalában, természetesen a helyes agronómiai gyakorlat (GAP) betartása mentén (Kollár 1977). Ezzel szemben vannak kutatók, akik az egyes évjáratok közti különbségekre alapozva, a környezeti tényezők befolyása mellett, igen csekélynek tekintik az egyes fajták közti különbségekből adódó termés mennyiségre és minőségre gyakorolt hatásukat (Vukov 1957, Wolf és Märlander 1994).

A nemesítési célok között szerepel a fejlődés gyorsítása, a nagyobb asszimiláló képességre alacsonyabb levélterületi index mellett. Ezeknél a növényeknél a levélregeneráció kisebb energiát igényel, így a termésveszteség is alacsonyabb lesz (Sroller és Pulkrabek 1999). Továbbá célul tűzték ki a bőséges és biztos termésmennyiséget, relatív magasabb cukorkihozatalt, jó minőséget, csekély rosttartalmat, éghajlati ellenállóképesség növelését és betegségellenállóság kialakítását (Bálint 1963, Kiss és mtsai 1984).

Hazánkban nagy jelentősége van a fajták cercospóra- és rizománia-ellenállóságának (Potyondi 1997). A cercospóra-toleráns fajtáknak a toleranciával nem rendelkező fajtákhoz képest hatalmas előnyük, hogy a fertőzéseknek viszonylagosan, de egyaránt ellenállnak a korai és későbbi

fertőzéseknek a szezon során, így elégséges lehet az egyszeri, megelőző jelleggel végrehajtott gombaölő szerek kezelése (Angeli 1999). A legkevésbé fogékony fajták termesztése a betegségek elleni védekezés leghatékonyabb és egyben környezetkímélő formája (Kimmel 1998).

3.3.2.5. Egyéb agronómiai tényezők hatása

Általános agronómia

Számos agronómiai tényező hatása, mint a növényállomány, a termesztés és öntözés a termésmennyiségen, cukortartalmon és a répalé tisztaságán, már jól kutatottak. Azonban hatásuk a gyökér fizikai tulajdonságaira (Peterson és Hall 1983; Drath és mtsai 1984) és morfológiájára kevésbé ismert és további kutatásokat kívánna.

Betegségek a tenyészidő során

A legtöbb, cukorrépat károsító betegség a cukortartalom csökkenését eredményezi (Vukov 1977), és ha a répa által felvett nem-cukor összetevők szintje nem változik, a cukorrépa-lé tisztasága negatív irányba változik a megbetegedett növényekben az egészségesekhez képest. Néhány esetben azonban, a nem-cukor összetevők nem változnak, mint például az aminos-nitrogén megduplázása a vírusos sárgulással fertőzött növényekben a nem fertőzött növényekkel összehasonlítva (Oldfield és mtsai 1977). Az Egyesült Királyságban készült egy jelentés arról, hogy a sárgulást okozó vírusok elterjedése jelentősen csökkentette a cukortartalmat (Vukov 1977), - amikor 1974-ben az országos fertőzöttség mértéke elérte a 76% -, kísérleti eredmények kimutatták az eddig mért legmagasabb invert-cukorszintet, mely elérte az 1,0 g invert-cukor/100 g cukor mértékét. Később megfigyelték, hogy eltérő változásokat a feldolgozás minőségében

a sárgulást okozó vírusok fertőzésének időbelisége is okozhatja (Heijbroek 1988a). Ugyancsak beszámolók készültek jelentős invert-cukor emelkedésről, melyet peronoszpóra járvány okozott (Vukov 1977) és szembetűnő Na-szint emelkedést okozó Rhizómánia fertőzésről (Pollach 1984, Bertuzzi és Zavanella 1988). A K egyidejű növekedését, az alfa-amino-N csökkenésével, együttesen egy „rizomania-jel” kiszámításához használták, a rizómánia-fertőzött répa kimutatását a hagyományos osztrák elemzések során, míg az olasz szerzők kizárólag a cukorrépa Na-szintjére támaszkodtak (Pollach 1984, Bertuzzi és Zavanella 1988).

A cukorrépat károsító kórokozók, az ellenük való védekezés hiányában, akár a lehetséges termésnek 20-35%-os veszteségét okozhatják. A termesztési kockázat csökkentése és a minőségi termelés biztosítása érdekében a tőállomány optimalizálása után, a növényi kórokozók, ezen belül is Magyarországon a cercospórás levélrágja elleni védekezés a legfontosabb (Ruzsányi és Lesznyákné 1998a). Hazánkban a cukorrépa leveleit jellemzően fertőző, legjelentősebb két gombafaj a *Cercospora beticola* és az *Erysiphe betae* (Kimmel 1997).

Magyarországon leggyakrabban a cercospórás levélrágja okoz komoly gazdasági károkat a cukorrépa-állományokban termesztési körzettől függetlenül (Kimmel 1999).

Agrokemikáliák lehetséges hatásai

Az elmúlt évtizedekben a cukorrépa-termesztésben elengedhetlenné vált az agrokemikáliák intenzív alkalmazása. Ugyanakkor a melasz takarmányozási és ipari hasznosítása miatt egyre fontosabb a szermaradék-mentesség. Az előírások szerint használt növényvédő szerek

biztonságosak és környezetkímélők, mégis szükség van alternatív megoldások keresésére a vegyszerhasználat csökkentése érdekében (Oien 1989).

3.4. A cukorrépa egyéb jelentősebb betegségei és az ellenük való védekezés lehetőségei

Általánosságban elmondható, hogy a különféle kórokozók rendkívül fontos szerepet játszanak a jelenlegi répacukoripar területi eloszlásában. A cukorrépanövény mint a tudomány terméke, termesztési sikere szempontjából nagymértékben a tudomány azon képességétől függ, hogy képes-e kontroll alatt tartani az őt károsító növénybetegségeket.

A cukorrépának egyaránt ismertek vírusok, baktériumok és gombák által okozott betegségei a világon mindenhol, széles körben elterjedve.

3.4.1. Vírusok okozta betegségek

3.4.1.1. Répamozaik

Kórokozó

A Beet Mosaic Virus (továbbiakban BMV) az egyik legszélesebb körben elterjedt vírus, mely betegíti a cukorrépát, s talán az egész világon jelen van, ahol cukorrépát termesztnek (Duffus 1960, Russell 1971).

Tünetek

A BMV egy jellegzetes foltosodást okozó vírus, amely más mozaikvírusokhoz hasonlóan fiatal leveleken klorotikus foltok vagy gyűrűk formájában jelentkezik. Bár a foltok változatosak, mindegyikre jellemző a zöld árnyalatok szabálytalan mozaikmintája (Duffus 1960). A tünetek kialakulását erősen befolyásolja például a fertőzés ideje, a fajta reakciója és az időjárási viszonyok (Milinkó 1967).

Gazdasági jelentőség

A BMV-fertőzés nyomán kialakult termésveszteség elérheti a 25-30%-ot, magtermesztésben pedig akár az 50%-os magveszteség is a számlájára írható (Klinkowski 1958).

Védekezés

A répamagtermesztő területek izolálása (legalább 2 km), hatékony gyomszabályozás, megcélózva a gazdanövényeket (pl., *Amaranthus spp.*, *Chenopodium spp.*, *Trifolium spp.*, *Stellaria media*, *Spinacia oleracea*), vektorok (pl., *Aphis fabae*, *Myzus persicae*) elleni védekezés, rezisztenciára nemesítés (Duffus 1963).

3.4.1.2. Répasárgaság

Kórokozó

A cukorrépaföldek sárgulását először egy holland virológus, Hendrik Marius Quanjer jegyezte le 1934-ben, aki már 1910-től végezte ilyen irányú megfigyeléseit (Quanjer 1934). A répa vírusos sárgulását több különböző vírus is okozhatja (Russell 1960).

A Beet Yellows Virus (továbbiakban BYV) volt az elsőként meghatározott kórokozó ezen vírusok közül (Watson 1940), mely széles körben elterjedt a világ répatermesztő régióiban. Magyarországon ez a legelterjedtebb répasárgaságot okozó vírus (Pocsai 2020).

A Beet Western Yellows Virus (továbbiakban BWYV) a cukorrépa legszélesebb körben elterjedt víruskórokozója, mely a leggyakrabban felelős a sárgaságos megbetegedésért, és az ebből adódó

termésveszteségért, bárhol is termesztik a növényt a világon (Duffus és Russel 1970).

A Beet Yellow Stunt Virus (továbbiakban BYSV) egy potenciális répasárgaságot okozó vírus. Az Egyesült Államokban írták le, hogy nagyon gyakran fordul elő a szelíd csorbókán (*Sonchus oleraceus* L.) (Duffus 1964), amely gyomnövény Magyarországon is közönséges.

Tünetek

A BYV először a fiatal levelek ereinek sárgulását okozza, ami élénk színű vagy nekrotikus lehet. A köztes és másodlagos erek gyakran beesettek, ezt „perzselési” tünetek követik. Az erek körüli szövetek megvastagodnak, kialakítva a jellegzetes érszalagosodás tünetét. (Esau 1960).

A BWYV tünetei a fertőzést követő 2-5 héttel jelennek az idősebb és középkorú leveleken. A tünetek az érközőkben megjelenő, enyhén klorotikus foltosodással jelentkeznek. A fertőzés előrehaladtával a sárgulás intenzívebbé válik, és egyre több érköző sárgul el. Az idősebb fertőzött levelek megvastagodnak, törékennyé válnak, és szinte teljesen megsárgulnak, kivéve a levélerek menti zöld részeket (Duffus 1960). Gyakran kíséri másodlagos, alternáriás (*Alternaria alternata*) gombafertőzés (Russell 1960).

A BYSV kezdeti tünetei gyakran a középszinten lévő egy-két levél csavarodásában, kanalasodásában, illetve lekonyulásában nyilvánulhatnak meg. A levélnyelek rövidülnek, a levelek pedig pettyezettek lesznek és sárgulnak. A fiatal levelek törpültek, torzultak, csavarodottak és enyhén pettyezettek. A levelek öregedésével a pöttyök egyre intenzívebbé, a levelek néha teljesen klorotikussá válnak. A fertőzött növények erősen

törpülnek, fejlődésük teljesen leállhat így el is pusztulhatnak (Duffus 1964).

Gazdasági jelentőség

A sárgaságvírusok a répa legveszedelmesebb víruskórokozói. Mindegyik esetében elmondható, hogy a cukorhozam veszteségének nagysága függ a fertőzés idejétől. A kései fertőzésnek gyengébb hatása van, míg a korai fertőzések képesek a termést akár 30-47%-kal, a cukorhozamot 35%-kal is csökkenteni (Heijbroek 1988b, Smith és Hallsworth 1990).

Védekezés

A védekezés módja a mozaikvírusnál tárgyaltakkal megegyezik. A gyakorlatban e kórokozók elleni védekezést összekapcsolják (Milinkó 1967).

3.4.1.3. A répa nekrotikus sárgaerűsége (rizománia)

Kórokozó

A Beet Necrotic Yellow Vein Virust (a továbbiakban: rizománia) több mint húsz országban kimutatták (Putz és mtsai 1990). Gombák által terjesztett, ún. furovírusok csoportjába tartozik (Cooper és Asher 1988).

Terjedésében a legfontosabb szerepet a *Polymyxa betae* Keskin, talajban élő nyálkagomba játssza, amelynek zoospórái fertőznek. Újabb vizsgálati eredmények alapján feltételezhető, hogy a vírus átvitelében a *Heterodera schachtii* Schmidt. (syn.: *Globodera schachtii* Schmidt.) fonálféreg is szerepet játszik (Feyaerts és Coosemans 1989).

Tünetek

A fertőzés klasszikus tünete, amely után a vírust is elnevezték (Tamada és Baba 1973), a levélerek sárgulása, mely végül nekrotikussá és halványbarna színűvé válik. Ez a tünet azonban viszonylag ritka, mivel általában úgy tűnik, hogy a megbetegedés a gyökérre korlátozódik, és csak alkalmanként válik szisztemikussá, gyakran csak erős esőzések és magas hőmérséklet kombinációja után.

A leveleken világoszöld foltosodás, mozaik, lemezkeskenyedés és fonnyadás jelentkezik. A répatetek növekedése leáll. A legjellemzőbb tünet a répatesten megfigyelhető, ún. igen erős oldalgöyökér-képződés, „szakállasodás” -nak is nevezett gyökérburjánzás (Canova 1967).

Gazdasági jelentőség

A vírushajtás következtében jelentős a gyökértermés-veszteség és a cukortartalom-csökkenés. A termésveszteség mértéke nagyban függ a talaj fertőzőanyag-készletétől, a tenyészidőszak alatti időjárás alakulásától és a fertőzés idejétől. A cukorrépanövények rizomániás foltjain belülről és kívülről vett mintákból becsült hozamveszteség azt jelzi, hogy a cukortermelés 50-60% -os csökkenése nem ritka (Heijbroek 1989). A rizomániás betegség igen komoly károkat okoz a cukorrépában, az okozott termésveszteség 50-70%, továbbá a répa cukortartalmát 2-4%-kal csökkenti (Pocsai 2020). Jelentősége a toleráns fajták elterjedésével csökkent.

A betegség Magyarországon 1982 óta ismert, és fokozatosan terjed (Virág 1982, Johansson 1985, Horváth 1994a).

Védekezés

Hosszú távon legígéretesebb védekezési lehetőség a rezisztenciára nemesítés. Újabban ismertté váltak a vírussal szemben ellenálló vad *Beta*-fajok (*Beta maritima* (L.) Arcang, *Beta webbiana* (Moq.)), amelyek keresztezhetők *Beta vulgaris* L. fajjal (Whitney 1989, Horváth 1994b). Jelenleg rengeteg vírustoleráns fajta (pl. Smart Belamia, Smart Djerba, Balaton, Hurricane, Komodo, stb.) van a köztermesztésben (NÉBiH 2025). Ezen túl vetésváltással, a növény számára megfelelő tápanyagellátás biztosításával, talajlazítással, viszonylag korai vetéssel is csökkenthetjük valamelyest a fertőzés kockázatát. Számításba vehető még a gazdagyomok irtása és a túlöntözés elkerülése (Asher 1987).

3.4.2. Gombák okozta betegségek

3.4.2.1. Répaperonoszpóra

Kórokozó

A *Peronospora farinosa* f. sp. *betae* Fr. (syn. *P. betae*, *P. schachtii*) az Oomycetes osztályba, a Peronosporales renbe és a Peronosporaceae családba (Mycobank 2024) tartozó obligát parazita ún. „moszatgomba” (Hawksworth és mtsai 1983). A moszatgomba a növényi sejtek között fejlődik, majd a gazdasejtbe hatoló hausztóriumai segítségével elszívja a tápanyagokat azokból. Morfológiáját tekintve, a kettős elágazású, változatos hosszúságú (177-653 µm) konídiumtartók a konídiumokkal a végükön, egyenként vagy 2-3-as csoportban jelennek meg a légzőnyílásokban. A konídiumok oválisak, egysejtűek, átlátszóak (hialin)

vagy halvány ibolyakék színűek, simák, méretük 20-28 x 17-24 µm nagyságú, csíratömlőt fejlesztenek (Leach 1931).

Kizárólag a *Beta* nemzetségbe tartozó fajokat fertőzi, annak változatait, mint például a takarmányrépát, cukorrépát, mángoldot, céklát (Leach 1931, Byford 1967a).

Tünetek

A kórokozó elpusztítja a fiatal növényeket, csírakortól a 2-4 leveles állapotig. Mégis leggyakrabban az idősebb növények fiatal szívleveleit fertőzi. Kicsi, halványzöld-sárgult, torzult, helyenként megvastagodott, ráncos, törékeny leveleket idéz elő, melyek a fonák irányába besodródnak, hólyagosodnak. A levelek fonákján szürkéslila penészgyep alakul ki, majd a levelek 8-10 nap alatt elszáradnak. A fertőzött magrépa szára elszárad, a növény nem hoz termést. Meleg, száraz időben a betegség terjedése leáll (Leach 1931).

Gazdasági jelentőség

A korai fertőzés okozhat akár 30%-os veszteséget a cukortermésben (Milinkó 1967). Tipikus, mérsékelten hűvös időjárásban fellépő betegség. Hazánkban áttelelő magrépákon ősszel és hűvös tavaszokon terjed el. A magrépákban 20–50% kipusztulást, és ennek arányában a magtermés jelentős csökkenését okozza. Tartósan hűvös időjárás esetén a magrépák közelében lévő ipari répákat is fertőzi (Fischl és mtsai 1995).

Védekezés

A fertőzés terjedését kerülendő, be kell tartani a magtermő és iparirépa-termesztő területek közötti izolációs távolságot, mely legalább 400-1500

m (Byford 1967b), mások szerint 2000 m kell legyen (Fischl és mtsai 1995).

Törekedni kell a teljes, homogén tőszámú növényállomány kialakítására, egyenletes és optimális mennyiségű nitrogénműtrágya adagolására, korai vetésre, melyekkel csökkenteni lehet a betegség előfordulásának kockázatát (Byford 1967b). Magtermesztéshez beteg dugványokat ne használjunk (Fischl és mtsai 1995).

A növényi maradványok leszántása és a vetésváltás (4–6 éves; Fischl és mtsai 1995) betartása ugyancsak csökkenti az elsődleges fertőzési forrásokat a későbbi cukorrépanövények számára (Byford 1981).

Az áttelelő magrépát már az őszy folyamán preventív fungicid kezeléssel kell védeni. Bevált hatóanyagok: metalaxil, réztartalmú fungicidek stb. A magrépát tavasszal is megelőző jelleggel védeni kell. Erős fertőzés esetén az ipari répákon is gazdaságos a védekezés (Fischl és mtsai 1995).

3.4.2.2. *Répalisztharmat*

Kórokozó

A cukorrépa lisztharmatát az *Erysiphe betae* (Vanha) (syn. *Erysiphe polygani*, *E. communis*, *Oidium erysiphoides*, *Microsphaera betae*) aszkospórák, Erysiphaceae családba tartozó gomba okozza (Weltzien, 1963). Morfológiáját tekintve konídiumai egysejtűek (nagyságuk: 30-56 x 13-20 µm), elliptikusak, hialinok (átlátszóak), melyek a levelek felszínén lévő hifákból eredő konídiumtartókon 60-100 µm hosszú bazipetális láncokat alkotnak (Drandarevski 1969).

Tünetek

A levelek fehéres, lisztes bevonatát képező hifák és konídiumok alkotta kicsi, szétszórt, sugárzó telepek a vetés után 2-6 hónappal jelennek meg először a cukorrépanövények alsó, idősebb levelein. A gomba gyorsan terjed át a felsőbb levelek felszínére, ritkán az alsóbbakra, ezáltal a levelek piszkos-fehér színűekké válhatnak a micélium- és a rajta képződött konídiumtömegtől. Az alatta lévő szövet klorotikussá válhat, végül fakóbarna árnyalatba színeződve el (Ruppel és mtsai 1975).

Gazdasági jelentőség

A cukorrépat károsító gombabetegségek közül a cercospórák levéragya után a répalisztharmat a legjelentősebb Magyarországon (Kimmel 1997). Egy korai, június eleji lisztharmatfertőzés is okozhat lombvesztést, ezzel kényszerítve a répat levélváltásra (Pecze 1998). Enyhébb szintű fertőzés is veszélyes, mert előidézi a levélszövetek gyors öregedését (Kiss és mtsai 1984). Hazánkban a jelentősége növekszik az egyre gyakoribb aszályos nyaraknak és virulensebb biotípusok elterjedésének köszönhetően (Schweigertné 1997).

Védekezés

Annak ellenére, hogy korábban beszámoltak lisztharmatrezisztens cukorrépa vonalokról (Russel 1969, Whitney és mtsai 1983), a betegség elleni védekezés kizárólag gombaölőszer-kezeléssel megoldható jelenleg. Széles körben elterjedtek a különböző kéntartalmú és felszívódó készítmények egyaránt (Hills és mtsai 1975, Frate és mtsai 1979, Burtch és mtsai 1983). A gombaölő szeres védekezés megfelelő időzítése kritikus, az első tünetek megjelenésekor azonnal el kell végezni. Egy-két hetes

késés a permetezésben, akár 10-15% termésveszteséget is okozhat (Hills és mtsai 1975).

3.4.2.3. *A répa ramuláriás levélfoltossága*

Kórokozó

A *Ramularia beticola* Fautr. & Lambotte a konídiumos gombák (Deuteromycetes) csoportjába, azon belül pedig a konídiumtartós gombák közé tartozó gomba (Mycobank 2024).

A gombának a konídiumtartó nyalábjai a levelek légzőnyílásain keresztül nőnek ki, rövidek, félig vagy teljesen áttetszőek (hialin). A konídiumai áttetszőek (hialin), méretük 8,2 x 1,5 µm nagyságúak, hengeresek, jellemzően kétsejtűek, de gyakran egysejtűek, illetve, lehetnek háromsejtűek is, sokszor rövid láncokba rendeződve állnak (Braun 1998).

Tünetek

Hasonlóan, mint a *Cercospora beticola*, ez a kórokozó is a cukorrépa (és takarmányrépa) idősebb leveleit fertőzi, számára optimális, jellemzően magas relatív páratartalom mellett és viszonylag alacsony hőmérsékleten (17-20 °C). A sűrű növényállomány és a relatív kénhiány általában növeli a fertőzés intenzitását és kártételét. A leveleken a foltok tejeskávé-barnák, nagyobbak (4-7 mm átmérőjűek) és szögletesebbek, mint amiket a *Cercospora* okoz. A léziók esetenként szegélyezetttek, melynek színe sötétbarna vagy vörösesbarna, máskor szegély nélküliek, közepük a gombák sporulációja után ezüstszürkéből fehérré változik (Harveson és mtsai 2009).

Gazdasági jelentőség

A cukorrépa ramuláriás levélfoltosságának önmagában nincs gazdasági jelentősége, és általában nem indokolt az ellene való védekezés (Thach és mtsai 2013).

Védekezés

Eddig a *Ramularia beticola* nem mutatta a strobilurin- vagy a triazol-típusú fungicidekkel szembeni rezisztencia kialakulásának jeleit, de továbbra is fontos a fungicidek hatékony alkalmazása a monitorozási programok követésével és az ajánlott küszöbértékek betartásával (FRAC 2024, Thach és mtsai 2013).

3.4.2.4. A répa fómás levélfoltossága és gyökérfekélye

Kórokozó

Ivaros alakja a *Pleospora bjoerlingii*, a Pleosporaceae családba, Pleosporales rendbe tartozó aszkospóras gomba. Ősszel vagy télen fejlődik a léziók felszíne alatt, elsődlegesen a maghozó növények szárán. Fekete, csésze alakú pszeudotéciumokat képez (mérete 230-360 x 160-205 μm), melyek az áttelelő növények magszárának külső szövetébe ágyazódnak. A pszeudotéciumban találhatóak az aszkuszok (20-30 x 100-130 μm), melyek mindegyikében 8 halvány, sárgászöld, vízszintes és függőleges válaszfalakkal tagolt (muriform), 10-13 x 20-30 μm méretű aszkospóra van (Bugbee 1979).

Ivartalan alakja a *Phoma betae*, egy konídiumos (piknídiumos) gomba, mely a leggyakrabban fordul elő a természetben. Kitartó képletet, piknídiumot fejleszt, mely éretten fekete színű, gömbölyű, 95-275 μm

átmérőjű, a gazdanövény szövetébe ágyazott. A piknídiumban helyezkednek el a konídiumok, melyek áttetszőek (hialin), elliptikusak, egyszéjtűek és 1,6-4,9 x 3,8-9,3 µm méretűek (Bugbee 1979).

A kórokozó képes fertőzni a cukorrépat, a takarmányrépat, valamint a fehér libatopot (*Chenopodium album*) és a zabot is (Bugbee és Soine 1974).

Tünetek

Hűvös, csapadékos időjárási körülmények között a gomba képes fertőzni a növényeket közvetlenül csirázáskor, de általában a szikleveles növényeket támadja. Ez a hipokotil (gyökérszaktól sziklevélig) barnulását vagy elfeketedését („feketelábúság”), és a növény késleltetett növekedését eredményezi (Leach 1986). Némelyik növényke elpusztul, de sok túléli, és eltérő mértékben regenerálódik. Gyakran a feketelábúságból felépült növények koronaszövetében sekélyen elhalt, sötétbarna rothadás alakul ki (Schneider és Whitney 1986). Ezeknél a gyökereknél súlyos betakarítás utáni, tárolás során jelentkező rothadás alakulhat ki (Edson 1915).

Az ipari cukorrépa leveleit és a maghozó répa magszárát is fertőzheti. A magszáron, megnyúlt, szürkés központú léziók keletkeznek, melyekben a gomba fekete piknídiumai vannak beágyazódva (Mukhopadhyay 1987). A leveleken a tünetek, egyedi, világosbarna, 1-2 cm átmérőjű, kerek vagy ovális léziók formájában jelentkeznek. A léziókon belül, koncentrikusan barna gyűrűben, a perem széléhez közel elhelyezkedve található a fekete, gömb alakú piknídiumok (Pool és McKay 1915).

Gazdasági jelentőség

Napjainkban, a gyökérfekély formájában jelentkező kártétel miatt, a répaterület 5–10%-án minden évben meg kell ismételni a vetést. Ez jelentős többletköltséggel jár, és a késői vetések következtében a termés 25–40%-kal kevesebb. Általános kártétele 10–30%-os állományritkulás. A feketelábúságból „kigyógyult” répák hajszálgökerein a kórokozók tovább élőszködnek, ennek következtében a növény gyökérnövekedése lelassul, és a répák fejlődése vontatottá válik, tömegük alig éri el az 50–200 g-ot. Ezeket a répaszedőgépek elszórják, és ipari szempontból értéktelenné válnak. További veszteséget jelent, hogy a kiritkulások és az egyenlőtlen növényállomány következtében 20–30% életerős répa túlfejlődik, tömege meghaladja az 1kg-ot, ezáltal cukortartalma romlik. Mivel ezek kiemelkednek a talajból, a fejezőgépek félbevágják őket. Egyenlőtlen répaállományokban a szedési veszteség 25–40% is lehet. A tárolási prizmákban – a mélyen fejelt répák fokozott légzése következtében – sok cukor lebomlik, és gyorsan bekövetkezik a rothadás (Fischl és mtsai 1995).

Védekezés

Megelőző jellegű védekezésként egészséges vetőmag termesztése, valamint a vetőmag 1–2 éves tárolása (2 év elteltével jelentősen csökkent a *P. betae* csíráképesége), a mag koptatása, gombaölő szeres csávázása (Maude és mtsai 1969, Byford 1978).

Legalább négyéves vetésforgó betartása mellett, ajánlott a *Chenopodium album* elleni célzott gyomszabályozás (Bugbee és Soine 1974).

3.4.2.5. *A répa alternáriás levélfoltossága*

Kórokozó

Az *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (syn. *Aalternaria tenuis* Nees) egy, a Pleosporaceae családba, Pleosporales rendbe, Ascomycota törzsbe tartozó konídiumos gomba (Guarro és mtsai 1999, Index Fungorum 2024, Mycobank 2024). Konídiumai murifomak, 9-42 x 6-16 µm nagyságúak, hosszú láncokban fűződnek le, sonka vagy tojás alakúak, sötét színűek, csúcsukon lehetnek csőrösek vagy a nélküliek egyaránt (Kovács és Fischl 2014).

Tünetek

A leveleken megjelenő léziók lehetnek kör alakúak vagy szabálytalanok, sötétbarnák vagy feketék, gyakran zónákba rendeződtek és 2-10 mm átmérőjűek. A vírusos sárgulást okozó Beet Western Yellows Virus (BWYV) fertőzését gyakran kíséri másodlagosan, ezáltal felülfertőzve a vírusfertőzött-növényt (Russell 1960).

Gazdasági jelentőség

A cukorrépa alternáriás levélfoltosságának, a ramuláriás levélfoltossághoz hasonlóan, önmagában nincs gazdasági jelentősége, és általában nem indokolt az ellene való védekezés (Thach és mtsai 2013).

Védekezés

Általában nincs szükség védekezésre ellene. Azonban, magasabb cukorhozamot lehet elérni gombaölő szerves permetezéssel vírusfertőzött növényeken, amelyeket szintén *Alternaria spp.* fertőzött meg (Fischl és mtsai 1995).

3.4.2.6. *Réparozsda*

Kórokozó

Az *Uromyces betae* (Pers.) Tal. et Kickx a bazídiomos gombák, Heterobasidiomycetes alosztályába és az Uredinales rendjébe tartozó, autoecikus fejlődésmenetű (= teljes fejlődésmenete a cukorrépa-hoz kötött) rozsdagombafaj. Uredospórái aranysárga vagy vörösesbarna színűek, lapított kör vagy tojás alakúak, 26-33 x 19-23 µm méretűek. Az uredospórák az epidermisz alól kitörő pusztulában jönnek létre (Walker 1952).

Teleutospórái egysejtűek, tojás alakúak, simák, sötét-aranybarna színűek, vastag falúak, rövid nyelűek, 26-30 x 18-22 µm méretűek, és csúcsuk áttetsző (hialin) papillával fedett. A teleutospórák teleutopusztulákban jönnek létre (Punithalingam 1968).

Tünetek

A réparozsda tünete, a kör alakú, 1-2 mm átmérőjű pusztulák, melyek véletlenszerűen vagy gyakran sárga, klorotikus folttal körülvett, körbe rendeződött csoportokban jelentkezhetnek a leveleken (azok színén, fonákján) és a magszáron egyaránt (Hull 1960).

Gazdasági jelentőség

A betegség kórokozója Magyarországon nem jelentős. Jellemzően inkább a maghozó répákat fertőzi (Fischl és mtsai 1995). Európában inkább az északabbra fekvő cukorrépa-termesztő területeken, mint például Franciaország és Németország északi részén, Dániában, Oroszországban tud jelentős károkat okozni (Koike és mtsai 2006).

Védekezés

Agrotechnikai védekezésként, a vetésváltás betartása (4 év), a káros szomszédság elkerülése, illetve a növényi maradványok mély aláforgatása lehetséges. Ahol szükséges, ott kémiai úton megoldható a védekezés a különböző engedélyezett triazolok, strobilurinok, morfolinok csoportjába tartozó gombaölő szerekkel (Potyondi és mtsai 2005).

3.5. A répa cercospórák levélagyája

A cukorrépa cercospórák levélagyájának kórokozója, a *Cercospora beticola* Sacc., növényvédelmi vonatkozásban a legkiemelkedőbb szerepet játssza korunk cukorrépa-termesztésének alakulásában. A cukorrépa termesztésének sikeressége nagymértékben függ a cercospórák levélagya elleni védekezés hatékonyságától, az újabb fungicid-hatóanyagok kifejlesztésének gyorsaságától, mivel a rezisztenciaviszonyok is gyorsan változnak.

3.5.1. Jelentőség

A betegséget először Saccardo 1876-ban Olaszországban írta le mángoldon (*Beta vulgaris subsp. cicla*), de mára világszerte mindenhol azonosították, ahol cukorrépát termesztenek (Ruppel 1986).

A cukorrépa cercospórák levélagyája leginkább a meleg, párás termőhelyeken okoz súlyos károkat (Lartey és mtsai 2010). Fő kártétele, a cukorrépa lombvesztésén és ezáltal előidézett levélváltásán keresztül, az igen jelentős cukorkihozatali veszteség, amely közepes vagy nagy

fertőzési nyomás esetén a 40-50% -ot is megközelítheti (Shane és Teng, 1992, Holtschulte 2000).

A szennyezőanyagok arányának megnövelésével, a cukorkinyerés folyamatait is megnehezíti, ezáltal magasabb feldolgozási költségeket és kevesebb kivonható cukormennyiséget okozva (Shane és Teng 1992). Továbbá a fertőzött növények gyökértermése is hajlamosabb a prizmákban a rothadásra a téli tárolás során (Smith és Ruppel 1973). Például az 1980-as évek végén és az 1990-es évek elején a súlyos cercosporáslevélragyajárványok okoztak jelentős gazdasági károkat a dél-németországi cukorrépa-termesztő gazdáknak (Wolf és Verreet 2005).

Magyarországon leggyakrabban ez a gombás betegség okozza cukorrépa-állományokban a legsúlyosabb termésveszteségeket termesztési körzettől függetlenül (Kimmel 1999).

Hazánkban a cukor- és takarmányrépán a nyár derekán, június-július hónapokban várható a megjelenése évről évre. Korai fertőzése esetén 2–3-szori levélváltást is előidézhet, ilyenkor 15–25%-os termés-, 0,5–1,5%-os cukortartalom-, illetve 25–35%-os cukorveszteséget okozhat. Magtermesztésnél 10–20%-os termésveszteség és 5–10%-os csírákéesség-romlás következhet be. A különböző rasszok okozta kártétel – azok fertőzőképességétől és a különböző cukorrépa-fajták fogékonyságától függően – 2–40% közötti cukortartalom-veszteség is lehet. Európa északi országaiban kártétele nem jelentős (Fischl 1992).

3.5.2. Kórokozó

3.5.2.1. *Taxonómia*

A cercosporoid gombák fogalmát sokszor megváltoztatták. Az első faj leírása óta, a *Cercospora* nemzetségbe sorolt fajok száma folyamatosan bővült (Pollack 1987). Későbbi szerzők kisebb rendszertani egységekre osztották az addig a *Cercospora* nemzetségbe sorolt legtöbb cercosporoid gombafajt (Chupp 1954). A legutóbbi felülvizsgálatot követően az ide sorolt fajok számát drasztikusan, több mint 3000 fajról 659-re, majd további 281 fajjal csökkentették, melyeket morfológiailag nem különböztethetünk meg a *Cercospora apii sensu lato*-tól. A *Cercospora beticola* a *Cercospora apii*-komplexhez tartozik és a fő kórokozója a cukorrépa cercospórás levélragyája betegségnek (Groenwald és mtsai 2005, 2006, 2008). A legtöbb *Cercospora*-fajnak, így beleértve a *Cercospora beticola*-t is, ivaros alakja jelenleg nem ismert. A *Cercospora* nemzetség a *Mycosphaerella* ivaros gombák már bizonyított ivartalan alakja (Crous-Braun 2003), továbbá a *Cercospora*-fajok poligenetikai vizsgálatainak elemzése alapján jól meghatározott kládként a Mycosphaerellaceae családon belül helyezik el őket (Crous és mtsai 2001, 2006a, 2006b; Goodwin és mtsai 2001). Ezért a taxonómusok úgy veszik, hogy ha van ivaros alakja a *Cercospora beticola*-nak, az csakis egy *Mycosphaerella*-gomba lehet. Ezért az alább megjelölt rendszertani besorolás a jelenleg hatályos, hivatalos a *Cercospora beticola* esetében.

A *Cercospora beticola* Sacc. (Saccardo 1876) a gombák (Fungi) Ascomycota törzsébe, a Dothideomycetes osztályába, a Capnodiales rendjébe, és azon belül a Mycosphaerellaceae családjába tartozó

konídiumtartós, nekrotróf, növényi kórokozó gomba (Index Fungorum 2024, Mycobank 2024).

3.5.2.2. *Morfológiai bélyegek*

A *Cercospora beticola* gombának csak az anamorf (ivartalan) alakja ismert (Crous és mtsai 2001, Groenewald és mtsai 2013).

A hifák áttetszőek (hialin) vagy halvány olajbarnák, sejtközöttiek, harántfallyal tagoltak, 2-4 µm átmérőjűek, pszeudosztromákat képeznek a gazdanövény légzőnyílás alatti üregeiben, amelyekből konídiumtartó kötegek nőnek ki. A légzőnyílásokon át törnek elő a konídiumtartók, 10-100 (legtöbb 46-60) x 3-3,5 µm nagyságúak, elágazás nélküliek, egyenesek vagy hajlékonyak, enyhén térdszerűen hajlítottak, alig harántoltak, alapjukhoz közel halványbarna színűek, míg a csúcsuk közelében majdnem áttetszőek (hialin), kis feltűnő konidiális hegekkel a térdhajlatoknál és a csúcsnál (Pool és McKay 1916).

A transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatok azt mutatták, hogy 10–20 konídiumtartó nyaláb (18–25 µm átmérőjű) gyakran képződik mind a levél színén, mind a fonákján, és szubepidermális vagy szubszomatális pszeudosztromákból származnak (Pons és mtsai 1985). A pszeudosztromák három-hat sejt mélységűek és legfeljebb 8-10 sejt szélesek. A konídiumtartók egy vagy két sejtből állnak, és 10–25 µm hosszúak, az alapon 3-5 µm szélesek. A konídiumok tű alakúak (2–3 × 36–107 µm), színtelenek (hialin), több keresztfallyal (Weiland és Koch 2004).

Több kutató is beszámolt a *Cercospora beticola* fiziológiailag megkülönböztetett rasszairól, elsősorban az in vitro kultúrákra és élettani különbségekre alapozva (Schlösser és Koch 1957, Noll 1960; Hetzer és

Kiss 1964, Solel és Wahl 1971, Whitney és Lewellen 1976, Mukhopadhyay és Pal 1981). A rasszok fontossága megkérdőjelezhető, mivel nem mutattak ki izolátum-fajta kölcsönhatást (Ruppel 1972). Emellett a különböző fajták, a kórokozóval szembeni eltérő ellenálló képességük ellenére, hasonlóan reagáltak a különféle biotípusok izolátumaira, amikor Görögországban, Olaszországban, Spanyolországban és az Egyesült Államokban értékelték őket (Smith 1985).

3.5.2.3. Elterjedés

A cercospórák levélrageya az egyik legelterjedtebb és legsúlyosabb károkat okozó levélbetegsége a cukorrépának. Az ellene való védekezés a növény védelmének gerincét alkotja a világ legtöbb cukorrépa-termesztő országában, mind Európa, mind az Egyesült Államok, Japán és Oroszország nagy részén (Holtshulte 2000).

Jellemzően mediterrán betegség, de minden répatermő területen megjelenik, majd terjed, ahol a nyári csapadék 200 mm körül van, és az átlaghőmérséklet meghaladja a 19–20°C-ot. A különböző földrajzi zónákban számos rassa alakult ki, amelyek a vetőmaggal gyorsan átkerültek egyik földrészről a másikra (Fischl 1992).

3.5.2.4. Gazdanövény

Ezen kórokozó tápnövényei a cukorrépa (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*) mellett a *Beta* nemzetség legtöbb faja. Ezekon kívül is széles gazdanövénykörrel rendelkezik, melyeken patogénnek számít. Ezek az Amaranthaceae (pl. spenót), a Chenopodiaceae (pl. fehér libatop), az

Apiaceae (pl. zeller), az Asteraceae (pl. krizantém, saláta, sáfrány) és a Brassicaceae (pl. vad mustár) családba tartoznak. Továbbá több más, mint a Malvaceae (pl. selyemmályva), a Plumbaginaceae (pl. egynyári sóvirág) és a Polygonaceae (pl. keserűfűvek, pohánka) növény családba tartozó növényeken írták már le mint jelenlevő kórokozót (Fransden 1955).

3.5.2.5. *Járványtan és tünetek*

A cercospórák levélrágja kórokozója, a *Cercospora beticola* Sacc., számára kedvező körülmények között képes arra, hogy több ivartalan fejlődési ciklusa végbemenjen egyetlen szezon alatt (McKay és Pool 1918, Nagel 1945, Vereijssen és mtsai 2007). A vegetációs időszakokon kívül, illetve azok között, a gomba elsősorban micélium formájában marad fenn a fertőzött növénymaradványokon a levél szubsztomatális üregében. Ezeket a speciális áttelelőképleteket pszeudosztrómának, vagy álsztrómának (konídiumtermelő hifák, micélium) nevezzük, mivel ezek mind gombaszövetekből, mind pedig a gazdanövény szövetmaradványaiból állnak (Eriksson 1981). A pszeudosztróma 2 évig maradhat fent a növényi törmeléken, és ez jelenti a legfontosabb elsődleges (primer) fertőzési forrást (Pool és McKay 1916, Canova 1959, Khan és mtsai 2008). A további lehetséges primer fertőzési források közé tartozik még a kórokozóval fertőzött növényi maradványok szétszórása munkagépek segítségével (Knight és mtsai 2018, 2019), a fertőzött vetőmag, a szél által szállított konídiumok vagy más gazdanövényekből származó sztrómák (Khan és mtsai 2008, Franc 2010, Skaracis és mtsai 2010, Tedford és mtsai 2018, Knight és mtsai 2020).

A konídiumok fejlődéséhez szükséges minimális környezeti feltétel a legalább 15 °C-os hőmérséklet és 60%-os vagy magasabb relatív páratartalom (Pool és McKay 1916, Solel és Minz 1971). A szél, eső, öntözés, vízfelverődés vagy rovarok által a spórák tovább terjednek, rákerülnek a cukorrépa levelek fonákjára vagy a levélnyelek lefelé néző felületére, ezáltal megindítva a további fertőzést (Lawrence és Meredith 1970, Khan és mtsai 2007). Bár egyes tanulmányok szerint a gyökerek elsődleges fertőzési forrásként is szolgálhatnak (Vereijssen és mtsai 2005), a gyökérfertőzés specifikus feltételei továbbra is tisztázatlanok (Khan és mtsai 2008). A konídiumok csírázásához szükséges optimális körülmények a magas relatív páratartalom mellett (közel 100%) a körülbelül 25 °C-os hőmérséklet (Ruppel 1986, Khan és mtsai 2009). Csírázás után a konídium appresszóriumot fejleszt, lehetővé téve a hifák számára, hogy a sztómákon keresztül behatoljanak a levélszövetbe, és a sejtek között terjedjenek, látható levéltünetek nélkül (Rathaiyah 1977, Steinkamp és mtsai 1979). Ahogy a gomba nekrotróf stádiumba vált át, a fitotoxinok termelése és a lebontó enzim-aktivitás a fertőzött sejtek nekrotizálásához vezet (Steinkamp és mtsai 1979).

A tünetek 3–5 mm nagyságú, szürkésbarna színű, kör alakú foltokként jelennek meg, amelyeket sötétbarna vagy vöröseslilas szegély vesz körül (Windels és mtsai 1998) (**1. ábra**).

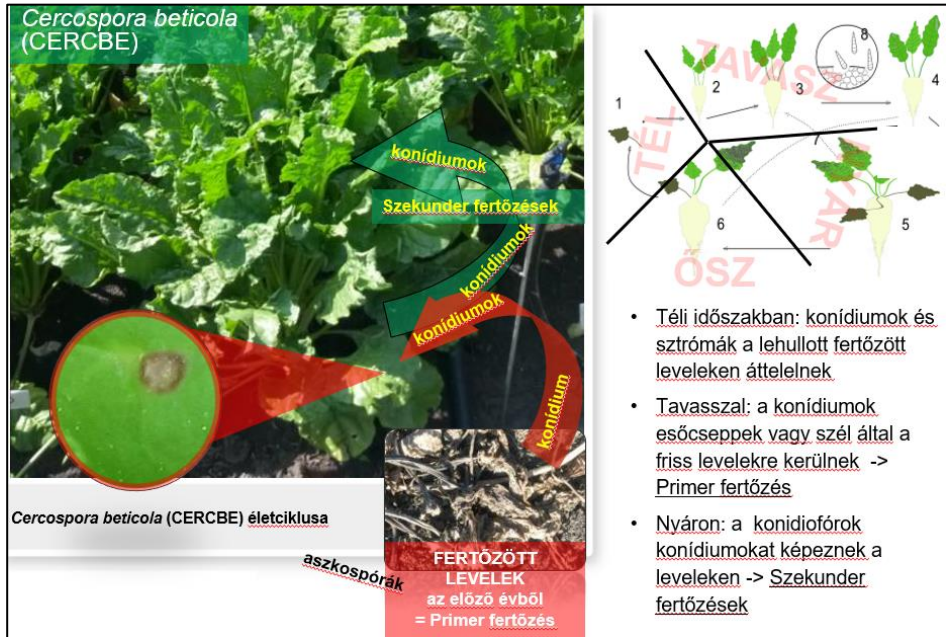


1. ábra *Cercospora beticola* okozta tünetek cukorrépa levelén (saját forrás)

A tünetek az idősebb leveleken akár 5 nappal a fertőzés után már kialakulhatnak, kedvező környezeti feltételek mellett, mint a magas páratartalom (> 90%) és a meleg (nappal 27–32 °C, éjszaka 16 °C fölött) legalább 15-18 órán keresztül naponta (Pool és McKay 1916, Solel és Minz 1971). Szabadföldön ezeket a jellegzetes tüneteket jellemzően a lombzáródás után lehet megfigyelni általában (Khan és mtsai 2008). Magas relatív páratartalom (98-100%) és 20 °C hőoptimum mellett, a sporuláció végbe tud menni 10-35 °C között (Bleiholder és Weltzien 1972). Súlyos járványok várhatóak, amikor a hőmérséklet 20 °C, a relatív páratartalom 96% felett marad 10-12 órán keresztül, 3-5 napig (Mischke 1960).

A léziókban kialakult pszeudosztrómák kedvező körülmények között a fertőzés után már 7 nappal az új konídiumok termelődésének helyeivé válnak (Jacobsen és Franc 2009). A konídiumokat ismét a szél, vízfelferődés vagy rovarok terjesztik, újabb fertőzési ciklust beindítva ezzel. A korai tanulmányok azt írják, hogy a vízfelferődés (eső- és

öntözővíz) a spórák további terjedésének fő tényezője (Carlson 1967), míg mások szerint a szél a fő terjedési tényezője a *Cercospora beticola* inokulumának, mivel a kitett növényeknél a betegség súlyosabb volt, mint az izolált növényeknél (Khan és mtsai 2008). Ennek rövid bemutatására szolgál az alábbi **2. ábra**.



2. ábra A *Cercospora beticola* fertőzésének és életciklusának rövid áttekintése (saját forrás)

Nem számoltak be arról a távolságról, amelyet a konidiumok meg tudnak tenni életképességük megőrzése mellett, de genetikai vizsgálatok bizonyítékot szolgáltatott arra, hogy a spórák képesek nagyobb távolságon belül is szétszóródni (Groenewald és mtsai 2008, Vaghefi és mtsai 2017, Knight és mtsai 2018).

3.5.3. Gazdasági jelentőség

A betegséget először Saccardo 1876-ban Olaszországban írta le mángoldon (*Beta vulgaris subsp. cicla*), de mára világszerte mindenhol azonosították, ahol cukorrépat termesztnek (Ruppel 1986).

Fő kártétele, a cukorrépa lombvesztésén és ezáltal előidézett levélváltásán keresztül, az igen jelentős veszteség a cukorkihozatalban, amely közepes vagy magas fertőzési nyomás mellett megközelítheti az 50%-ot (Shaneés Teng 1992).

Magyarországon leggyakrabban ez a gomba okozza a cukorrépa-állományokban a legjelentősebb termésvesztést termesztési körzettől függetlenül (Kimmel 1999).

3.5.4. Védekezés

3.5.4.1. Általános védekezési gyakorlat

A cercosporás levélrágja elleni integrált védekezés magába foglalja a helyes talajművelési gyakorlatot, a cukorrépa mérsékelt rezisztenciáját a kórokozóra és a gombaölő szerek kezeléseik időben történő elvégzését (Ruppel 1986, Jacobsen és mtsai 2002). A helyes agronómiai gyakorlat (GAP = Good Agricultural Practices) kialakításának célja a kezdeti fertőzőanyag mennyiségének csökkentése a következő szezonban a vetésforgó betartásával, a talajműveléssel (fertőzött növénymaradványok leszántása) és közvetlenül a korábbi cukorrépa-területek melletti vetés elkerülésével. A 2-3 éves vetésforgó betartása a lehetséges gazdanövények kizárásával, illetve a levágott beteg répafejek eltávolítása a területről

csökkenti a fertőzési forrásokat a következő évek cukorrépa-területeinek megvédése érdekében (Pool és McKay 1916, Pundhir és Mukhopahyay 1987). A mélyszántás meggyorsítja a fertőzött fejek lebomlását a talajban, ami a gomba pusztulásához vezet (Canova 1959).

A betegség megjelenésének, majd súlyosságának előrejelzésére és fejlődésének nyomon követésére járványtani modelleket dolgoztak ki a gombaölő szerek kezelésekre megfelelő időzítése érdekében (Rossi és Battilani 1991, Windels és mtsai 1998, Pitblado és Nichols 2005, Racca és Jörg 2007). Például, a magas relatív páratartalom és a kritikus átlaghőmérsékletű órák számán alapuló előrejelzési modellt sikerrel alkalmazták az Egyesült Államokban a gombaölő szerek permetezési ütemtervének meghatározásához (Shane és Teng 1984).

A gombaölő szereket korán, megelőző jelleggel (preventíven) kell kijuttatni, a primer fertőzéseket célozva, hogy elkerüljük a konidiális populációk kialakulását, amelyek megfertőzhetik az új, védtelen leveleket. A kontakt és szisztemikus gombaölő szerek egymást felváltva vagy tankkeverékekben történő alkalmazása késleltetheti a rezisztens kórokozótörzsek kialakulását (Ruppel 1986, Kimmel 1999).

Bár számos tanulmány foglalkozott a különféle baktériumok és gombák biopeszticidként való cercospórák levélrága elleni alkalmazhatóságával, beleértve a *Trichoderma* spp. és a *Bacillus subtilis* (Collins és Jacobsen 2003, Galletti és mtsai 2008) fajokkal végzett vizsgálatok eredményeit is, jelenleg nem tudunk sikeres kutatási eredményekről.

Mindemellett alternatív megoldásként több mikrobiális csoport jelenléte korrelál a cukorrépa-területek betegség-előfordulási gyakoriságával, így

ezek a mikrobák biológiai markerként hasznosak lehetnek a betegség kitörésének előrejelzésében (Kusstatscher és mtsai 2019).

3.5.4.2. *A cercospóra elleni védekezésben használt gombaölőszer-hatóanyagok*

A gombaölő szerek használata a cercospóras levélragsa (*Cercospora beticola*, Sacc.) elleni védekezés szerves részét képezte és képi a mai napig, elsősorban a nemkémiai alternatívák hatékonyságának hiánya miatt. A betegség kezelésében két fő vegyszertípus áll rendelkezésre: széles spektrumú aktivitással rendelkező kontakt hatásmódú, protektív (megelőző jellegű) gombaölő hatóanyagok és szisztemikus gombaölő szerek, amelyek a gombát egy meghatározott helyen célozzák meg. Az előbbiek közül a leggyakrabban alkalmazott az etilén-biszditiokarbamát (EBDC, Fungicide Resistance Action Committee = FRAC Group M03) gombaölő, rézalapú gombaölő (FRAC M01 csoport). A szisztemikus gombaölőszer-hatóanyagok globálisan alkalmazott három fő csoportja a benzimidazolok (MBC = Methyl Benzimidazole Carbamates; FRAC 1. csoport), a triazolok (DMI = DeMethylation Inhibitors; FRAC 3. csoport) és a strobilurinok (QoIs = Quinone outside Inhibitors; FRAC 11. csoport) (Kimmel 1999, FRAC 2024).

Az elmúlt évtizedekben, ezen hatóanyagcsoportok hatékonyságát folyamatosan rontotta a rezisztens törzsek megjelenése a *Cercospora beticola* populációiban. A *Cercospora beticola*-rezisztenciát kimutatták ugyanazon fungicidosztályok széles körű és ismételt alkalmazása után (Giannopolitis 1978, Secor és mtsai 2010, Rosenzweig és mtsai 2020). További tényezők a kórokozó „policiklikus jellege”, a magas spóráképzési

arány és a nagy területeken alkalmazott, gyakran használt permetezési programok, amelyek még jelentősen hozzájárulnak a gombaölő szerekkel szembeni rezisztencia kialakulásához (Dekker, 1986). Különböző csoportba tartozó hatóanyagok felváltva történő kipermetetését alkalmazzák a rezisztens törzsek szelekciójának elnyomására. További lehetőségként, a szisztemikus gombaölő szereket (például a triazolokat), tankkeverékben szokták alkalmazni kontakt szerrel a magasabb hatékonyság elérése, a költségcsökkentés és a rezisztencia megelőzésének érdekében (Ioannidis 1994).

Benzimidazol- (MBC) típusú gombaölő szerek (FRAC 1)

A benzimidazol (MBC = Methyl Benzimidazole Carbamates) gombaölő szerek csoportjába tartozó benomil hatóanyagot 1970-ben vezették be (Klittich 2008). A benzimidazolak gátolják a mikrotubulus összeépülését a mitózis során azáltal, hogy kötődnek a β -tubulin alegységekhez (Davidse 1986).

Triazol- (DMI) típusú gombaölő szerek (FRAC 3)

A *Cercospora beticola* elleni védekezésre használt gombaölőszer-hatóanyagok másik nagy csoportját alkotják a triazolok (DMI = DeMethylation Inhibitors). A kórokozóval szemben mind védő (protektív), mind gyógyító (kuratív) hatásúak. Emellett biztonságosak a cukorrépa számára, vagyis alacsony a fitotoxicitási szintjük is (Brown és mtsai 1986, Dahmen és Staub 1992).

Strobilurin- (QoI) típusú gombaölő szerek (FRAC 11)

A strobilurinokat 1996-ban vezették be, elsőként az azoxistrobin hatóanyagot (Klittich 2008). Hatásmódjukat tekintve, a gombák légzését gátolják (QoI = Quinone outside Inhibitors). A strobilurinok úgy hatnak, hogy megkötik a citokróm bc1 komplex kinol oxidációs helyét a mitokondriumokban, ami megzavarja az ATP-termelést (Wood és Holloman 2003, Fernández-Ortuño és mtsai 2008). A membránfehérje citokróm b képezi a komplex magját, és a citokróm b (cytb) gén kódolja.

Széles hatáskörük és egyben alacsony fitotoxicitásuk miatt gyorsan vezető szerepre tettek szert az új gombaölőszer-fejlesztések területén (Anke 1995).

A strobilurin-tartalmú gombaölő szereknek, a betegségek elleni hatékonyságuk mellett, jelentős a zöldítő, vitalizáló, öregedésgátló hatása is (Habermeier és mtsai 1998, Horváth és Prigge 1998).

Cukorrépában először 2002-ben alkalmaztak strobilurint mint rendkívül hatékony fungicideket a *Cercospora beticola* ellen (azoxistrobin, krezoxim-metil, piraklostrobin, trifloxistrobin) (Karadimos és mtsai 2005, Secor és mtsai 2010).

A cukorrépában Magyarországon engedéllyel rendelkező, illetve valaha rendelkezett szisztemikus gombaölőszer-hatóanyagokat összefoglalva az 1. táblázat foglalja mutatója be.

1. táblázat Cukorrépában engedélyezett, *Cercospora beticola* ellen használható gombaölő szerek és hatóanyagok listája Magyarországon – 2021. (NÉBiH 2025)

	Hatóanyag neve	Hatóanyag-csoport	FRAC-besorolás	Készítmény	Engedély érvényessége
				Neve	
1.	ciprokonazol	DMI fungicidek	FRAC 3	Sfera 535 SC*, Trezor 535SC*	2021.05.31
2.	difenokonazol			Spyrale 475 EC*	2028.09.30
3.	propikonazol			Bolt XL	2019.06.19
4.	tetrakonazol			Eminent 125 SL, Emerald, Galileo, Bagani	2029.05.31
5.	azoxistrobin	QoI fungicidek	FRAC 11	Amistar, Conclude, Mirador, Mister, Zaftra	2027.07.31
6.	trifloxistrobin			Sfera 535 SC*, Trezor 535SC*	2021.05.31
7.	fenpropidin	gyűrűs-aminok	FRAC 5	Spyrale 475 EC*	2028.09.30

*= gyári kombináció; pirossal kiemelt: lejárt engedély

3.5.5. A *Cercospora beticola* kórokozó gombaölő szerekkel szembeni rezisztencia helyzete

3.5.5.1. A *Cercospora beticola* elleni rezisztencia kialakulása

Benzimidazolok (MBC): Először Görögországban, már 1973-ban, írták le a *Cercospora beticola*-populációkban megfigyelt benzimidazol-rezisztenciát (Georgopoulos és Dovas, 1973), majd világszerte több más termőhelyen, például az Egyesült Államokban (Ruppel és Scott 1974, Bugbee 1982), Kínában (Dafang és Shuzhi 1982) és Indiában (Pal és Mukhopadhyay 1983). Ezt követően, a rezisztens populációk kezelésére vezették be a DMI-típusú (triazolok) gombaölő szereket. Magyarországon jóval később mutatták ki a benomil hatóanyaggal szemben kialakult, stabil 100%-os rezisztenciát (Kimmel 2003). Davidson és mtsai (2006) és Trkulja (2013) leírták, a megcélzott β -tubulin gén szekvenciájának glutaminsav és alanin aminosav változását azonosították a 198 kodonban (E198A néven), amely magas benzimidazol- rezisztenciával társult a *Cercospora beticola* több populációjában is.

Triazolok (DMI): Bár kezdetben úgy gondolták, hogy a triazolok közepes rezisztenciakockázattal rendelkeznek (Brown és mtsai, 1986), a *Cercospora beticola*-rezisztenciát mára kimutatták Európában (Karaoglanidis és mtsai 2001), Marokkóban (El Housni és mtsai 2018), Kanadában (Trueman és mtsai 2017) és az Egyesült Államokban (Secor és mtsai 2010, Bolton és mtsai 2012a, Rosenzweig és mtsai 2020). A triazolokkal szembeni rezisztencia közel folytonossággal megfigyelhető, egyaránt a magas és az alacsony EC50-értékek között (Karaoglanidis és Ioannidis 2010). Az 1 ppm-nél magasabb EC50-értékű *Cercospora*

beticola-izolátumok jelentősen súlyosabb megbetegedést okoztak a cukorrépában egy triazol-kezelés alkalmazása után, mint azok az izolátumok, amelyek EC50-értéke 1 ppm alatt volt. Ezek alapján az 1 ppm-et feltételezték a DMI-rezisztencia ésszerű küszöbértékeként (Bolton és mtsai 2012b, 2016). Egy 2017-es felmérésben a tesztelt *Cercospora beticola*-izolátumok 25,9% -a volt rezisztens (EC50 > 1 ppm) a tetrakonazollal szemben, míg ugyanezen izolátumok 47,1% -a volt rezisztens egy másik triazolra, a difenokonazolra, ami arra utal, hogy nincs teljes keresztrezisztencia a triazolokkal szemben (Secor és mtsai 2017, Karaoglanidis és Thanassouloupoulos 2003). A triazolokkal szembeni rezisztencia kialakulásának mechanizmusa általában összetettebb, mint a benzimidazolokkal, vagy a strobilurinokkal szemben kialakuló. A triazolok a gombák lanoszterin 14 α -demetiláz CYP51-jét célozzák meg, amely egy citokróm P450 enzim. Ez a gomba ergoszterolbioszintézisének kulcsfontosságú lépését katalizálja. A sejtmembrán szterin-ergoszterol szintézise nélkül a gomba sejteinek növekedése gátolható. Az ellenállás nemcsak a CYP51 célhelyének módosítása, hanem a CYP51 túlzott expressziója, a triazolok megnövekedett aktív kiáramlása és a cél CYP51 gén többszörös másolata révén is kialakulhat (Leroux és mtsai 2007, Ziogas-Malandrakis 2015). A közelmúltban olyan nem szinonim polimorfizmusokat is felfedeztek a CbCYP51-ben, amelyek a triazol-rezisztenciához kapcsolódnak (Trkulja és mtsai 2017, Shrestha és mtsai 2020).

Strobilurinok (QoI): A többi gombához hasonlóan (Fernández-Ortuño és mtsai 2008), a *Cercospora beticola* eddig kimutatott strobilurin-rezisztens izolátumai a glicint alaninnal helyettesítették a 143-as kodonban (jelölése G143A) (Birla és mtsai 2012, Bolton és mtsai 2013, Trkulja és

mtsai 2017, Piszczek és mtsai 2018). Rezisztencia-monitorozási vizsgálatok Európában (Birla és mtsai 2012, Piszczek és mtsai 2018), Marokkóban (El Housni és mtsai 2018), Japánban (Kayamori és mtsai 2020), Kanadában (Trueman és mtsai 2013) és az Egyesült Államokban (Secor és mtsai 2010, Kirk és mtsai 2012) jelezték a strobilurinokkal (QoI) szembeni rezisztencia gyors és stabil kialakulását. Az ebbe a csoportba tartozó összes hatóanyag között keresztrezisztencia áll fönt (FRAC, 2024). Az Egyesült Államokban, 2017-es jelentésben kimutatták, hogy a *Cercospora beticola*-izolátumok 89,1%-a rezisztens volt a piraklostrobinnal szemben, ezért használata már nem ajánlott a cercospórás levélrágja elleni védekezésre (Secor és mtsai 2017).

A különböző fungicidhatóanyag-csoportokkal szembeni rezisztencia mögött álló mutációk azonosítása lehetővé teszi a rezisztencia gyors detektálását PCR-módszerekkel. Valós idejű PCR-módszereket már alkalmaznak a strobilurin-rezisztencia detektálására a *Cercospora beticola*-izolátumok évenkénti monitorozásához (Malandrakis és mtsai 2011, Bolton és mtsai 2013). Ezen kívül, módszereket fejlesztettek ki a benzimidazol- és triazol-rezisztens izolátumok kimutatására is (Nikou és mtsai 2009, Trkulja és mtsai 2013, Rosenzweig és mtsai 2015, Shrestha és mtsai 2020). Kidolgozták a DNS izotermikus körülmények közötti amplifikálásának módszerét, amelyet hurok-mediált izotermikus amplifikációnak (LAMP) neveznek. Ez az eszköz végül lehetővé teszi a *Cercospora beticola* szabadföldi populációi fungicidrezisztenciájának feltérképezését, ezáltal a gombaölőszer-hatóanyagoknak a permetezés előtti körütekintő megválasztását a megfelelő kémiai védekezéshez (Notomi és mtsai 2015).

3.5.5.2. *A rezisztencia megelőzése és kezelése*

Benzimidazolok (MBC): A benzimidazolok mára régen kivonásra kerültek az EU tagországokban, de korábban széleskörű használata miatt esetükben is fontos szerepe volt a rezisztencia-kezelésnek, hogy késleltessék a kórokozók érzékenységének csökkenését. Esetükben is javasolták a keverékek és alternatív módszerek használatát, melyek csökkentik a rezisztencia kockázatát. A benzimidazolokat más hatásmechanizmusú gombaölővel kombinálva, és csak a címkén megadott dózisban, a kijuttatások számát nem túllépve volt használható. Kizárólagos alkalmazását lehetőleg kerülni kellett, és gyógyító kezeléseket csak speciális esetekben volt szabad elvégezni. Mindezt integrált növényvédelmi programba illesztve, figyelembe véve a növény, a kórokozó és a terület sajátosságait volt javasolt használni. (FRAC 2024).

Triazolok (DMI): Ezek az egyik leghatékonyabb fungicidkategóriát képviselik, amely a mezőgazdaság számára számos gazdaságilag fontos kórokozó elleni védekezésben elérhető. A gombaölő szerek ajánlásában és használatában részt vevők érdeke, hogy felhasználásuk hatékonyságuk megmaradásával történjen. Ezeket a gombaölőszer-hatóanyagokat egy szezonban nem szabad ismételten alkalmazni magas rezisztenciakockázatú kórokozóval szemben, ahol nagy a fertőzési nyomás. A szezon folyamán többszöri alkalmazás során, az eltérő hatóanyagcsoportba tartozó szerek váltott kijuttatása (blokkpermetezés vagy egymás után) vagy hatékony, nem keresztrezisztens gombaölő szerrel való tankkeverék kijuttatása ajánlott. Amennyiben a szerrotáció vagy tankkeverékek alkalmazása, megfelelő partner hiányában nem valósítható meg (nem hatékony vagy nem keverhető), akkor a triazolok használatát a

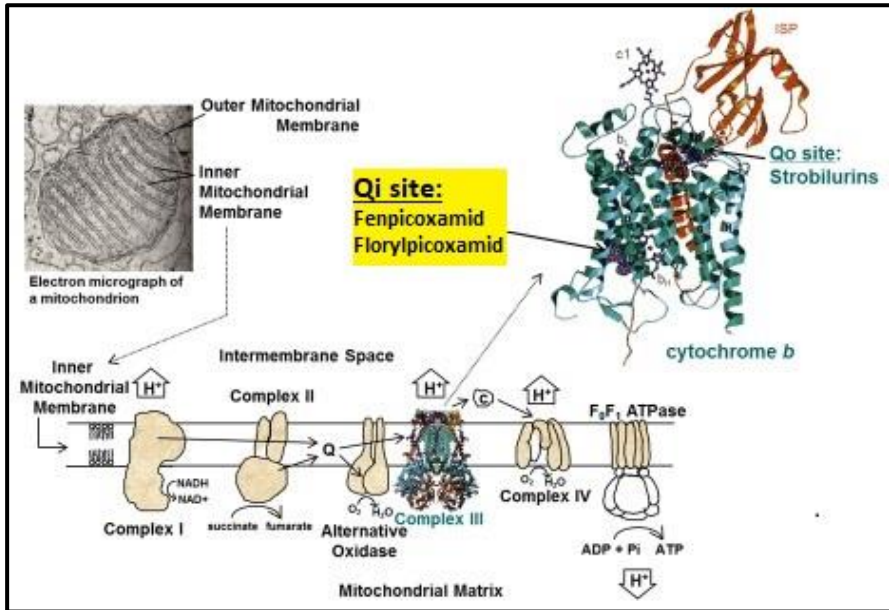
szezon kritikus időszakára kell fenntartani. Új hatóanyag-csoportok bevezetése lehetőséget nyújt a rezisztencia hatékonyabb kezelésére. A leghatékonyabb rezisztenciakezelési stratégiákhoz maximálisan ki kell használni a különböző hatásmódok alkalmazását. A felhasználóknak be kell tartaniuk a gyártók ajánlásait. A rezisztenciáról szóló jelentések sok esetben az ajánlott dózis csökkentéséről vagy a védekezés rossz időzítéséről tanúskodnak. A fungicidhasználat csak a védekezés egyik aspektusa, nem pótolja a rezisztens növényfajták meglétét, a helyes agronómiai gyakorlatot, a növényhigiénét. Az egyetlen cyp51 mutáció exkluzív frekvenciamérése nem elegendő a triazolokkal szembeni rezisztenciahelyzet leírására, de segíthet jobban megérteni a kórokozók triazol-érzékenységében bekövetkező változások hátterét (FRAC 2024).

Strobilurinok (QoI): A gyártó által meghatározott és az engedélyező hatóság által kibocsájtott engedélyben szereplő célkárosítók ellen, a vonatkozó ajánlásoknak megfelelően, a cukorrépa megadott fejlődési stádiumaiban kell őket kijuttatni. A hatékony kezelés az egyik legkritikusabb pont a rezisztens kórokozó-populációk megjelenésének késleltetésében. Csak más hatóanyagcsoportból származó partnerrel keverve szabad alkalmazni őket, hozzájárulva ezzel is a fungicidhatékonyság maximalizálásához az adott betegségek esetében. Megelőző jelleggel kell alkalmazni ezeket a gombaölő szereket. Erős fertőzési nyomás mellett a permetezési intervallumot nem szabad elnyújtani. A strobilurin-tartalmú termékekkel végzett permetezések ne haladják meg az összes permetezések számának 50%-át. Ugyanakkor alacsony fertőzési nyomás esetében, ahol a betegség elleni védekezéshez csak egy gombaölő szeres kezelésre van szükség, strobilurin-tartalmú kombinációt lehet használni (a fentiek szerint). Amennyiben

strobilurinokat alkalmaznak más cukorrépa-betegségek (például rozsdá, lisztharmat, rizoktóniás betegség, ramuláriás levélfoltosság és sztemfíliumos betegség) elleni kezelésre, akkor is figyelembe kell venni ezek lehetséges hatását a *Cercospora beticola* rezisztenciájának alakulására (FRAC 2024).

3.6. Új fungicidhatóanyag-csoport: a pikolinamidok (cikkből)

A pikolinamidok a fungicidek egy új osztályát képviselik, amelyek a mitokondriális III-as komplexum kinon-belső (Qi) helyét célozzák, így a strobilurin fungicid hatóanyagcsoporthoz képest eltérő hatásmódot kínálnak. A Qi ubikinon kötőhelyéhez kötődve a pikolinamidok gátolják az elektrontranszport láncot, hatékonyan megzavarva a gombák légzését. Ez az egyedülálló hatásmechanizmus kizárja a strobilurin fungicidekkel való keresztrezisztencia lehetőségét (Owen és mtsai 2017, Meyer és mtsai 2021, Yao és mtsai 2021) (**3. ábra**).

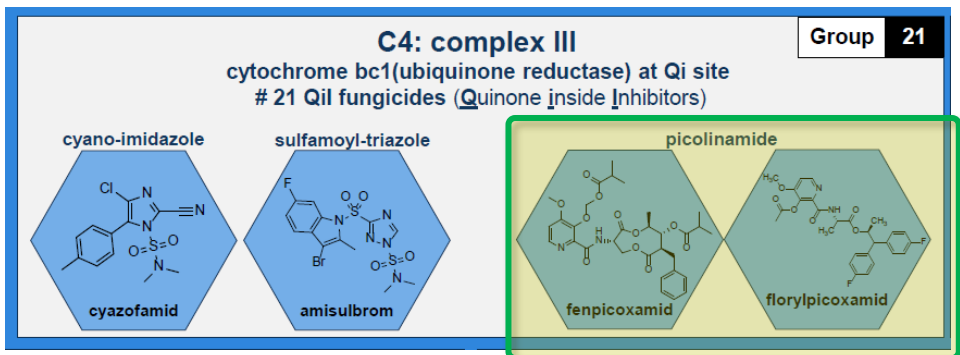


3. ábra Pikolinamidok hatáshelye a strobilurinokéhoz képest (forrás: Dow Agrosiences 2017)

3.6.1. Fepikoxamid – A csoport úttörő tagja

A fepikoxamidot, a pikolinamid osztály első tagját a Dow Agrosiences 2016-ban vezette be a gabonafélék levéltetéseinek leküzdésére. Az UK-2A természetes termékét fermentáció után, félszintetikus fepikoxamiddá (Inatreq™ active) alakították át, mely egyedülálló hatásmechanizmussal rendelkezik, és megkülönbözteti az eddig ismert hagyományos gombaölő szerektől (Owen és mtsai 2017). A fepikoxamidot, a fungicidek pikolinamid osztályának úttörő tagját eredetileg XDE-777 néven azonosították (X772777, XR-777, UK-2A proceide, GF-2925 és lizerfenvalpir néven is ismert) (Owen és mtsai 2017, PPDB 2024). Nem makrociklusos szerkezete (4. ábra) megkönnyíti a nagyüzemi szintézist, biztosítva a költséghatékony termelést (PPDB 2024). Kontakt- illetve hosszú hatástartammal, korlátozott szisztemikus,

de ugyanakkor bizonyos transzlamináris aktivitással rendelkezik. A jelenlegi regisztrált felhasználása Európában a *Zymoseptoria tritici* (Desm.; syn. *Mycosphaerella graminicola*) elleni védekezésre gabonafélékben engedélyezett. Európán kívül a fenpikoxamid engedélyezett felhasználása banán ültetvényekben is a banán fekete levélfoltosodása, avagy angolul „Black Sigatoka” (*Mycosphaerella fijiensis*) elleni védekezésben (Meyer és mtsai 2021).



4. ábra A pikolinamidok FRAC szerinti besorolása, kémiai szerkezeti képletük bemutatásával (FRAC 2024)

3.6.2. Florilpikoxamid – Egy új széles spektrumú fungicid

A pikolinamid fungicidhatóanyag-csoport második tagját, a florilpikoxamid (X12485659, XDE 659, XR-659, Adavel™ aktív) nevű, gombaölő hatóanyagot 2019-ben vezették be először a világon (Meyer és mtsai 2021, Yao és mtsai 2021, PPDB 2024). Ez a – már teljesen szintetikus - vegyület jelentős előrelépést jelent a pikolinamidok csoportjában, mivel széles spektrumú hatékonyságát az Ascomycota és Basidiomycota növénypatogén gombák csoportjának számos tagjával szemben leírták (Yao és mtsai 2021). A florilpikoxamidot sikeresen

alkalmazták különféle haszonnövényeken, beleértve a gabonaféléket, a szőlőt, a gyümölcsöt, a dióféléket, a zöldségeket, az olajrepcét, a cukorrépat, a lencsét és a dísnövényeket megbetegítő olyan kórokozók leküzdésére, mint a *Septoria spp.*, a lisztharmat-gombák, a *Botrytis spp.*, a *Colletotrichum spp.*, *Alternaria spp.*, *Venturia spp.* és *Monilinia spp.* (PPDB 2024).

4. Anyag és módszer

A Corteva AgriscienceTM (korábban Dow Agrosiences) által kifejlesztett új gombaölő-szer-hatóanyagoknak a *Cercospora beticola* (EPPO kód: CERCBE (EPPO 2024a)) elleni hatékonyságának értékelésére tíz szántóföldi kísérletet végeztem cukorrépa-termesztési régiókban, az EPPO délkeleti zónájában, Magyarországon. Ezeket a kísérleteket az illetékes hatóságok hivatalos engedélyével, a helyes kísérleti gyakorlat (= *Good Experimental Practices*; GEP) szabványainak (EPPO 2024b) megfelelően végeztem. 2020-ban hat, 2021-ben pedig négy kísérletet végeztem el sikeresen. A 4.2. bekezdésben vázolt kísérleti terv szilárd keretet biztosított az új gombaölő szerek teljesítményének értékeléséhez.

2. táblázat *A 2020-ban elvégzett terepi kísérletek listája és részletei*

Kísérlet száma	Kísérleti helyszínek és koordinátáik*	Fajta	Kijuttatás dátuma	A kultúrnövény fejlettsége kijuttatáskor [BBCH]	Kezdeti fertőzöttség erőssége [%]
EA20F9B001F-AB01	Jászberény 47.545580N 19.941519E	Smart Belamia	20 Jun 20 20 Jun 28 20 Aug 03	38 38-39 39	1.5
EA20F9B001F-AB02	Jászberény 47.465922N 19.939688E	Smart Djerba	20 Jun 21 20 Jun 28 20 Aug 03	38 38-39 39	2.5
EA20F9B001F-AB03	Jászberény 47.424607N 19.915054E	Balaton	20 Jun 22 20 Aug 08	38 39	3
EA20F9B002F-AB01	Jászberény 47.465002N 19.857934E	Smart Belamia	20 Jun 20 20 Jun 28 20 Aug 08	38 38-39 39	1.5
EA20F9B002F-AB02	Jászberény 47.499964N 19.844235E	Smart Djerba	20 Jun 21 20 Jun 28 20 Aug 03	38 38-39 39	2.5
EA20F9B002F-AB03	Jászberény 47.524346N 19.967457E	Balaton	20 Jun 22 20 Aug 08	38 39	3

*Megadott koordináták a kísérletek bal alsó sarkát jelölik

3. táblázat *Terepi kísérletek áttekintése (2021)*

Kísérlet száma	Kísérlet helyszíne és koordinátáik*	Fajta	Kijuttatás dátuma	A kultúrnövény fejlettsége kijuttatáskor [BBCH]	Kezdeti fertőzöttség erőssége [%]
EA21F9B001F-AB01	Jászberény 47.5003687N 19.8332203E	Smart Belamia	21 Aug 24 21 Sep 07	39 39	0
EA21F9B001F-AB02	Jászberény 47.5712123N 19.9195860E	Smart Djerba	21 Aug 24 21 Sep 07	39 39	1.25
EA21G1C001F-AB01	Jászberény 47.498760N 19.970278E	Smart Belamia	21 Aug 24 21 Sep 07	39 39	0
EA21G1C001F-AB02	Jászberény 47.4343227N 19.9915473E	Smart Djerba	21 Aug 24 21 Sep 07	39 39	1.25

*Megadott koordináták a kísérletek bal alsó sarkát jelölik

4.1. Kísérleti helyszínek és fajták

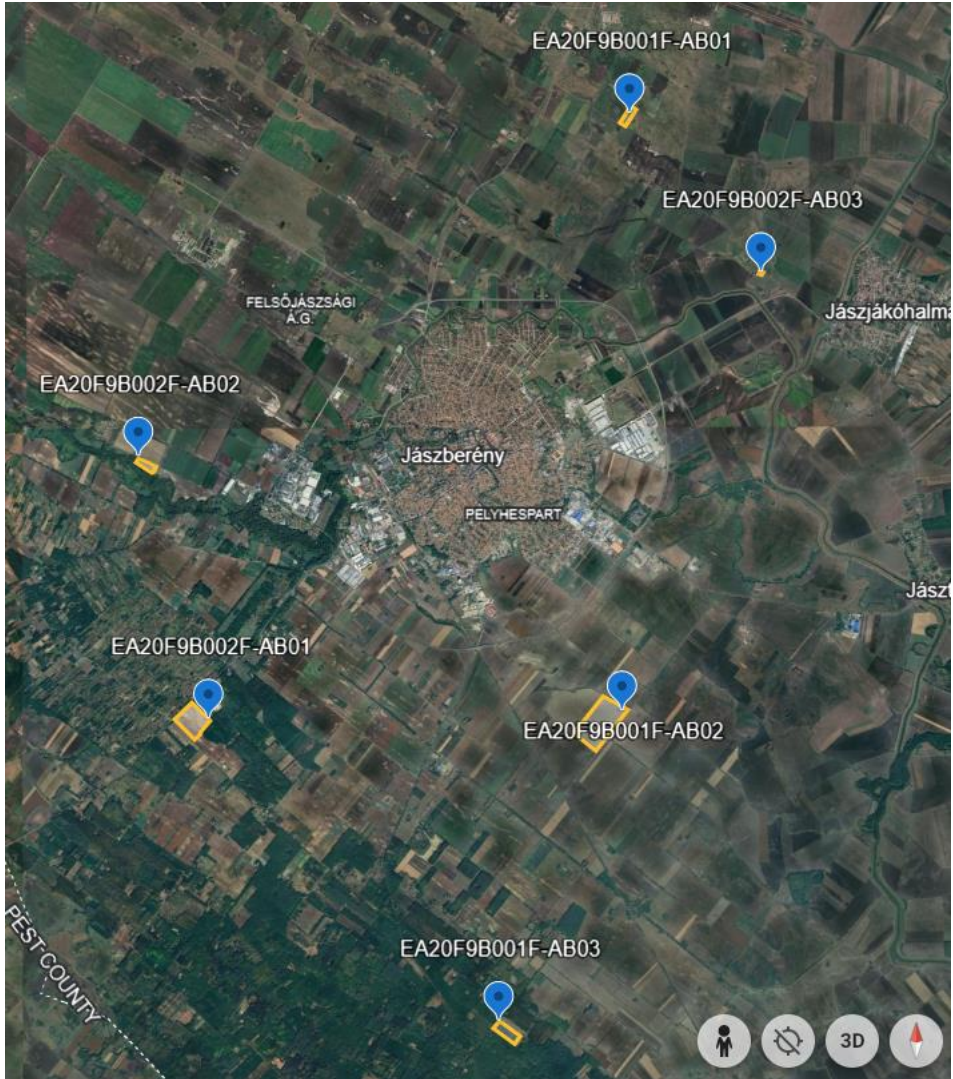
A vizsgálatokra kiválasztott, új gombaölőszerek-hatóanyagoknak a cukorrépa cercosporás levélragyája elleni hatékonyságának átfogó értékelésére szántóföldi kísérleteket végeztem az Észak-Alföld reprezentatív cukorrépa-termelő régiójában, azon belül Jászberényben a 2020-as és 2021-es vegetációs időszakban.

Ezt a területet jellemzően meleg és száraz éghajlat jellemzi általánosságban, de a kiválasztott kísérleti helyszínek közelében található felszíni vizek közelségéből adódó mikroklimatikus viszonyok magas páratartalmat biztosítottak, amely kedvező feltételeket teremtett ezen betegség megfelelő fejlődéséhez. A kísérletek helyszíneinek szántóföldi területeket gondosan választottam ki az agronómiai alkalmasságuk és a kórokozó korábbi években történő jellemző előfordulásának ismeretében, biztosítva, hogy a kísérletek a valós körülményeket tükrözzék. A kísérleti parcellák a régióra jellemző agyagos vagy agyagos-vályog talajon helyezkedtek el. A kísérletek helyének és a beállításuk további körülményeit lásd a fenti 2. és 3. táblázatban.

4.1.1. 2020. év kísérletei

A 2020-as kísérletekhez hat, Jászberény környékén található táblát használtam (**5. ábra**), amelyeken három, a cercosporás levélragyára való különböző fokú fogékonyságról ismert cukorrépa-fajtát vetettek: „KWS Smart Belamia” (fogékony), „KWS Smart Djerba” (legfogékonyabb) és „KWS Balaton” (mérsékelt fogékony). A kísérleti területeken azonos

agrotechnikai eljárásokat használtam a különböző befolyásoló tényezők minimalizálása érdekében.



5. ábra Kísérleti helyszínek elhelyezkedése áttekintése Jászberény körül, 2020 (saját forrás)

EA20F9B001F-AB01: A kísérlet Jászberénytől ÉÉK-i irányban elhelyezkedő 2,89 ha-os tábla keleti szélében helyeztem el (6. ábra). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.545580°N

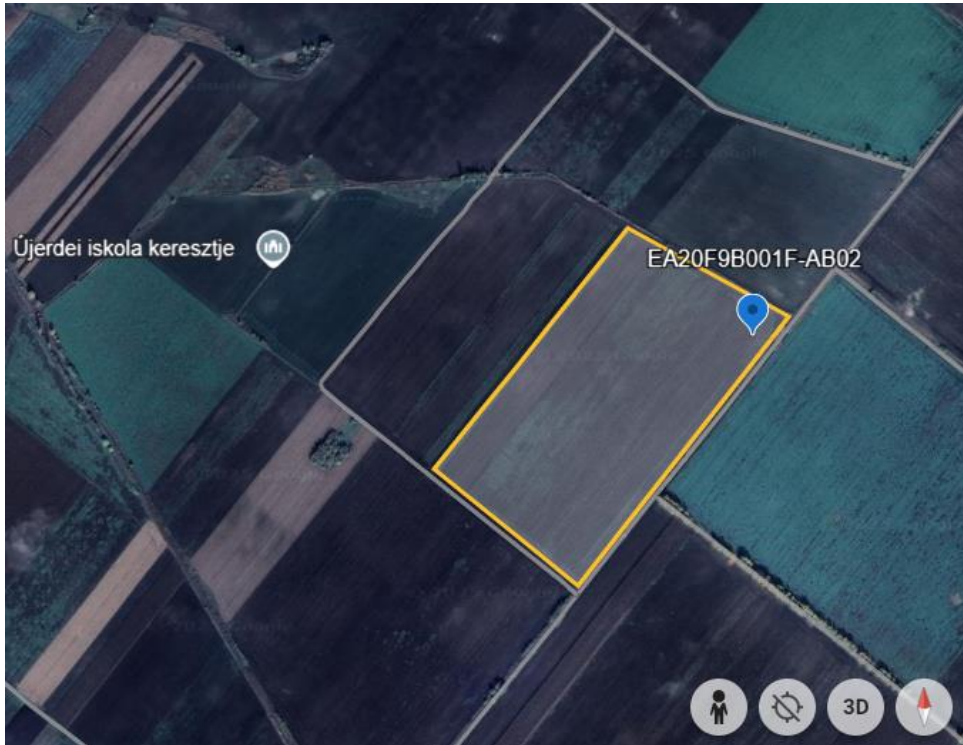
19.941519°E voltak. A terület vetés előtti 680 kg/ha 15N-15P-15K műtrágyát kapott. KWS Smart Belamia herbicid ellenálló fajtát 45 cm-es sortávval, 2 cm-es mélységben, 66000 tő/ha mennyiségben 2020. március 16-án vetették el. A területet 4-szer öntözték a vegetáció során. Kapott 15 mm kelesztő öntözést közvetlenül a vetést követően, majd három alkalommal átlagosan 25-30 mm-t a fejlődés későbbi szakaszában júniusban, júliusban, illetve augusztusban. A vegetáció során kétszer kapott bór- és mangán (Fertiacyl radical), illetve egyszer kapott ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyákat. Növényvédőszeres kezelésként gyomirtás (Conviso One, foramszulfuron + tienkarbazon) és levéltetvek elleni kezelés (Nurelle D 50/500 SC, cipermetrin + klórpirifosz) formájában részesült.



6. ábra EA20F9B001-AB01 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA20F9B001F-AB02: A kísérletet Jászberénytől DK-i irányban elhelyezkedő, 30,55 hektár területű táblán, annak északkeleti csücskében jelöltem ki (7. ábra). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS

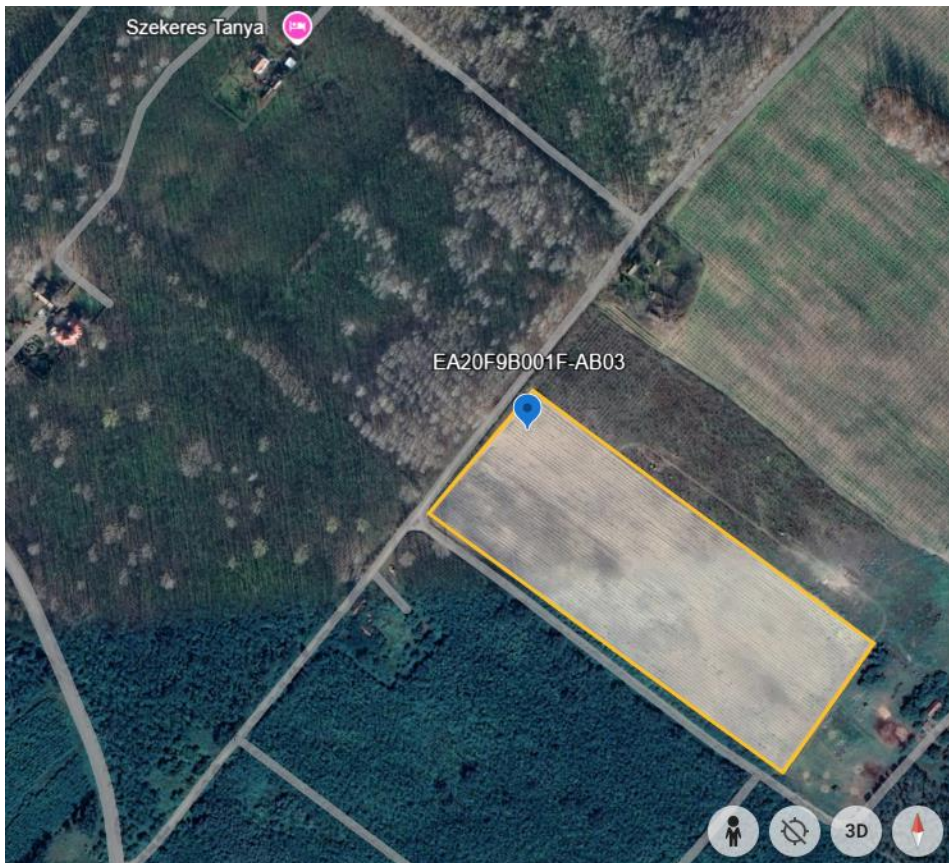
koordinátái: 47.465922°N 19.939688°E voltak. A vetés előtti tápanyag-utánpótlás során a terület 670 kg/ha mennyiségben 15N-15P-15K összetételű műtrágyát kapott. KWS Smart Djerba herbicid ellenálló fajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha vetési sűrűséggel, amelyre 2020. március 16-án került sor. A vegetációs időszak alatt a területet összesen négy alkalommal öntözték. Az első öntözés a vetést követően keléssegítő célzattal történt 15 mm mennyiségben, míg további három öntözés a növény fejlődési szakaszaihoz igazítva júniusban 25 mm, júliusban 30 mm és augusztusban 30 mm valósult meg. A tápanyag-utánpótlás keretében a növényállomány kétszer kapott bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), valamint egy alkalommal ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát. A növényvédelmi kezelések közé tartozott a gyomirtás, amelyet Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon) végeztek, valamint a levéltetvek elleni védekezés, amely során Nurelle D 50/500 SC rovarölő szert alkalmaztak (hatóanyagok: cipermetrin és klórpirifosz).



7. ábra EA20F9B001-AB02 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA20F9B001F-AB03: A vizsgálatot Jászberénytől D-i irányban fekvő, 5,57 hektáros táblán, annak északi sarkában jelöltem ki (8. ábra). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.424607°N 19.915054°E voltak. A talaj-előkészítés során 685 kg/ha dózisban 15N-15P-15K összetételű műtrágyát juttattak ki. A kísérletben KWS Balaton konvencionális cukorrépaajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha növényesűrűséggel, amelyet 2020. március 17-án végeztek el. A növényállomány vízellátását a vegetáció során négy alkalommal biztosították. Az első öntözést a vetést követően 15 mm mennyiségben, a kelés elősegítésére alkalmazták, míg a további három alkalommal a fejlődési szakaszokhoz igazodva – júniusban, júliusban és augusztusban – történt vízpótlás átlagosan 25-30 mm csapadékot

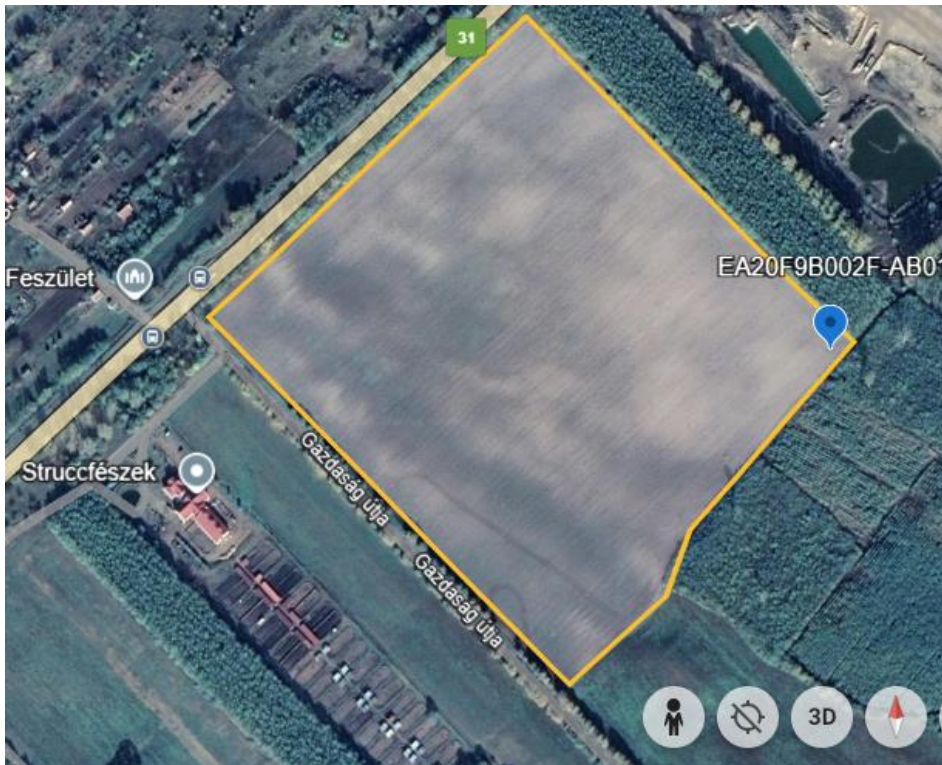
kijuttatva. A tápanyagellátás során kétszer bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), míg egyszer ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát kapott az állomány. A növényvédelmi beavatkozások során elvégezték a gyomirtást Betanal Expert készítménnyel (hatóanyagok: dezmedifám, etofumezát és fenmedifám), valamint a levéltetvek elleni kezelést Nurelle D 50/500 SC rovarölő szerrel (hatóanyag: cipermetrin és klórpirifosz).



8. ábra EA20F9B001-AB03 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA20F9B002F-AB01: A kísérletet Jászberénytől Ny-i irányban fekvő, 14,47 hektáros táblán, annak keleti sarkában jelöltem ki (**9. ábra**). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.465002°N

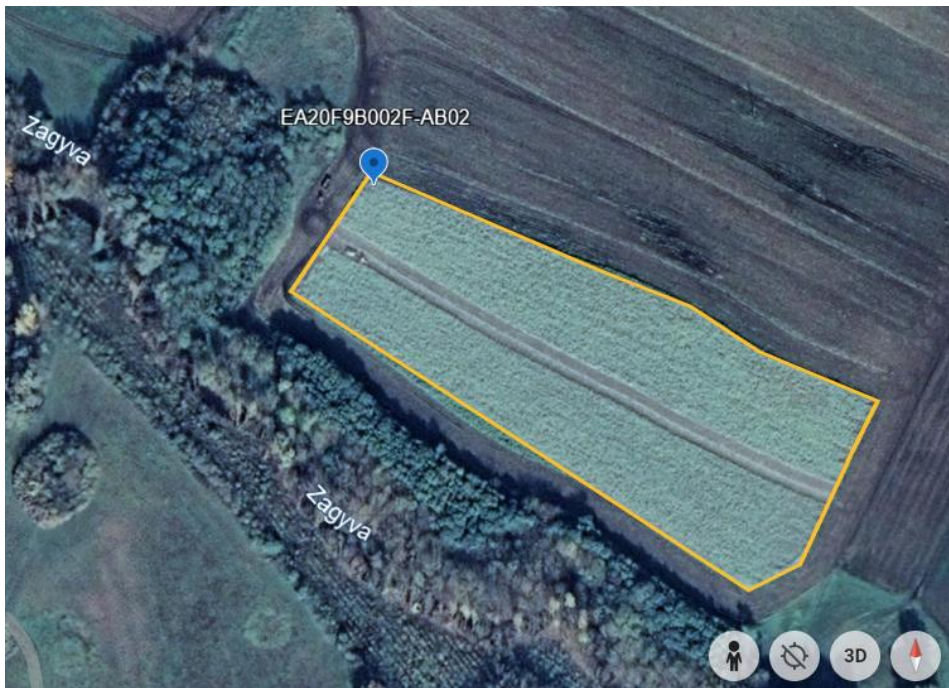
19.857934°E voltak. A talaj-előkészítés során 680 kg/ha dózisban 15N-15P-15K összetételű műtrágyát juttattak ki. A kísérletben KWS Smart Belamia herbicid ellenálló cukorrépaajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha növényesűrűséggel, amelyet 2020. március 16-án végeztek el. A növényállomány öntözését a vegetáció során négy alkalommal biztosították. Az első öntözést a vetést követően, 15 mm csapadékot kijuttatva, a kelés elősegítésére alkalmazták, míg a további három alkalommal a fejlődési szakaszokhoz igazodva – júniusban, júliusban és augusztusban – történt vízpótlás, átlagosan 25-30 mm-t kijuttatva. A tápanyagellátás során kétszer bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), míg egyszer ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát kapott az állomány. A növényvédelmi beavatkozások során elvégezték a gyomirtást Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon), valamint a levéltetvek elleni kezelést Nurelle D 50/500 SC rovarölő szerrel (hatóanyag: cipermetrin és klórpirifosz).



9. ábra EA20F9B002-AB01 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA20F9B002F-AB02: A kísérletet Jászberénytől Ny-i irányban elhelyezkedő, 2,8 hektár területű táblán, annak északi sarkában jelöltem ki (10. ábra). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.499964°N 19.844235°E voltak. A vetés előtti tápanyag-utánpótlás során a terület 660 kg/ha mennyiségben 15N-15P-15K összetételű műtrágyát kapott. KWS Smart Djerba herbicid ellenálló fajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha vetési sűrűséggel, amelyre 2020. március 16-án került sor. A vegetációs időszak alatt a területet összesen négy alkalommal öntözték. Az első öntözés a vetést követően keléssegítő céllal történt 15 mm-t kijuttatva, míg további három öntözés a növény fejlődési szakaszaihoz igazítva júniusban, júliusban és augusztusban átlagosan 25-30 mm mennyiségben kijuttatva

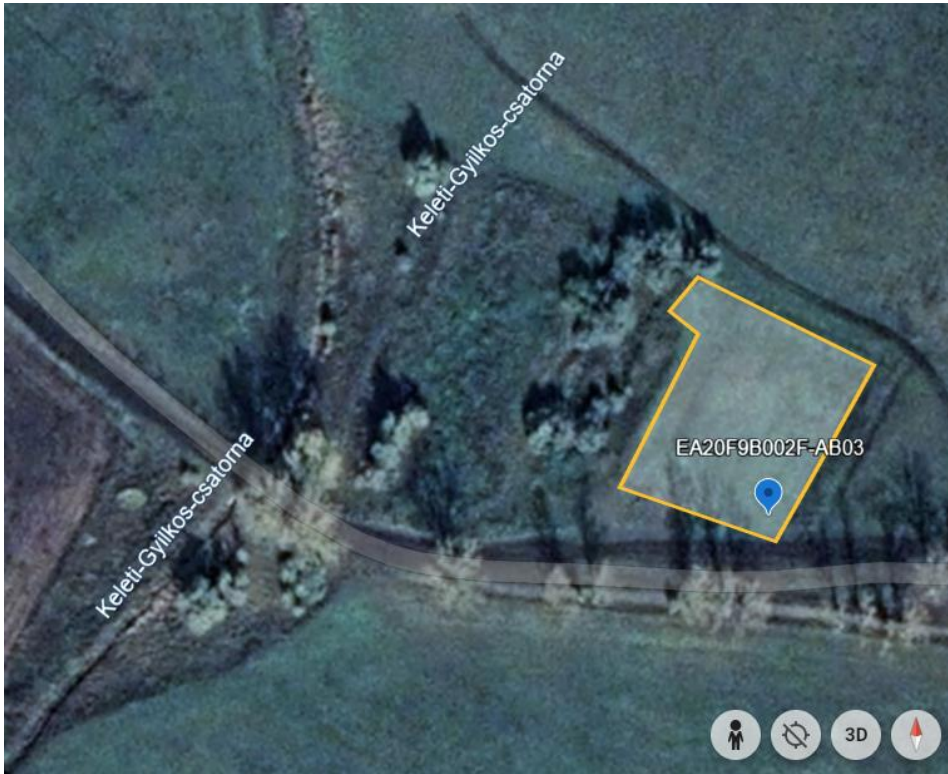
valósult meg. A tápanyag-utánpótlás keretében a növényállomány kétszer kapott bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), valamint egy alkalommal ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát. A növényvédelmi kezelések közé tartozott a gyomirtás, amelyet Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon) végeztek, valamint a levéltetvek elleni védekezés, amely során Nurelle D 50/500 SC rovarölő szert alkalmaztak (hatóanyagok: cipermetrin és klórpirifosz).



10. ábra EA20F9B002-AB02 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA20F9B002F-AB03: A kísérletet Jászberénytől ÉK-i irányban fekvő, 0,26 hektáros táblán, annak délkeleti csücskében jelöltem ki (**11. ábra**). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.524346°N 19.967457°E voltak. A talaj-előkészítés során 680 kg/ha dózisban 15N-15P-15K összetételű műtrágyát juttattak ki. A kísérletben KWS Balaton konvencionális cukorrépa fajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es

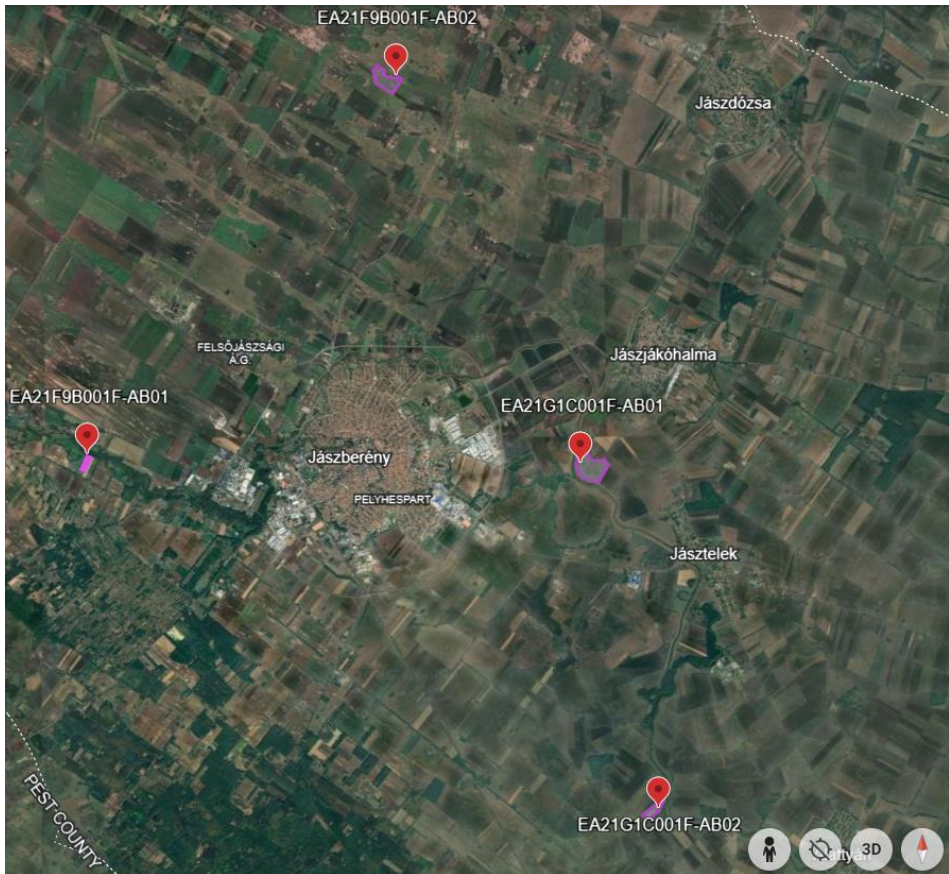
mélységben, 66 000 tő/ha növény-sűrűséggel, amelyet 2020. március 18-án végeztek el. A növényállomány öntözését a vegetáció során négy alkalommal biztosították. Az első öntözést a vetést követően 15 mm csapadékot kijuttatva, a kelés elősegítésére alkalmazták, míg a további három alkalommal a fejlődési szakaszokhoz igazodva – júniusban, júliusban és augusztusban – 25-30 mm csapadék kijuttatásával történt a vízpótlás. A tápanyagellátás során kétszer bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), míg egyszer ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát kapott az állomány. A növényvédelmi beavatkozások során elvégezték a gyomirtást Betanal Expert készítménnyel (hatóanyagok: dezmedifám, etofumezát és fenmedifám), valamint a levéltetvek elleni kezelést Nurelle D 50/500 SC rovarölő szerrel (hatóanyag: cipermetrin és klórpirifosz).



11. ábra EA20F9B002-AB03 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

4.1.2. 2021. év kísérletei

2021-ben négy, Jászberény környékén található táblát választottam ki **12. ábra**), melyeken a 2020-ban használt fajták közül két fajtát vetettek (Belamia és Djerba). A kísérleti területeken azonos agrotechnikai eljárásokat használtam a különböző befolyásoló tényezők minimalizálása érdekében.



12. ábra Kísérleti helyszínek elhelyezkedése áttekintése Jászberény körül, 2021 (saját forrás)

EA21F9B001F-AB01: A kísérletet Jászberénytől Ny-i irányban fekvő, 2,16 hektáros táblán, annak északi sarkában jelöltem ki (13. ábra). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.500631°N 19.833905°E voltak. A talaj-előkészítés során 685 kg/ha dózisban 15N-15P-15K összetételű műtrágyát juttattak ki. A kísérletben KWS Smart Belamia herbicid ellenálló cukorrépaajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha növénytűrésséggel, amelyet 2021. március 12-án végeztek el. A növényállomány öntözését a vegetáció során három alkalommal biztosították. Az első öntözést a vetést követően, 12 mm csapadékot kijuttatva, a kelés elősegítésére alkalmazták,

míg a további két alkalommal a fejlődési szakaszokhoz igazodva – júniusban és júliusban – történt vízpótlás, átlagosan 30 mm-t kijuttatva. A tápanyagellátás során kétszer bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), míg egyszer ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát kapott az állomány. A növényvédelmi munkák során elvégezték a gyomirtást Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon), valamint a levéltetvek elleni kezelést Gazelle rovarölő szerrel (hatóanyag: acetamipirid).



13. ábra EA21F9B001-AB01 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA21F9B001F-AB02: A kísérletet Jászberénytől É-i irányban elhelyezkedő, 15,68 hektár területű táblán, annak északkeleti sarkában lett kijelölve (**14. ábra**). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.571212°N 19.919586°E voltak. A vetés előtti tápanyag-utánpótlás során a terület 675 kg/ha mennyiségben 15N-15P-15K összetételű

műtrágyát kapott. KWS Smart Djerba herbicid ellenálló fajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha vetési sűrűséggel, amelyre 2021. március 13-án került sor. A vegetációs időszak alatt a területet összesen három alkalommal öntözték. Az első öntözés a vetést követően keléssegítő céllal történt 12 mm-t kijuttatva, míg további két öntözés a növény fejlődési szakaszaihoz igazítva júniusban, és júliusban átlagosan 30 mm mennyiségben kijuttatva valósult meg. A tápanyag-utánpótlás keretében a növényállomány kétszer kapott bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), valamint egy alkalommal ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát. A növényvédelmi kezelések közé tartozott a gyomirtás, amelyet Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon) végeztek, valamint a levéltetvek elleni védekezés, amely során Mospilan SG rovarölő szert alkalmaztak (hatóanyag: acetamipirid).



14. ábra EA21F9B001-AB02 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA21G1C001F-AB01: A kísérletet Jászberénytől K-i irányban fekvő, 27,13 hektáros táblán, annak nyugatra eső felén jelöltem ki (**15. ábra**). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.498760°N 19.970278°E voltak. A talaj-előkészítés során 680 kg/ha dózisban 15N-15P-15K összetételű műtrágyát juttattak ki. A kísérletben KWS Smart Belamia herbicid ellenálló cukorrépaajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha növényesűrűséggel, amelyet 2021. március 12-án végeztek el. A növényállomány öntözését a vegetáció során három alkalommal biztosították. Az első öntözést a vetést követően, 12 mm csapadékot kijuttatva, a kelés elősegítésére alkalmazták, míg a további két alkalommal a fejlődési szakaszokhoz igazodva – júniusban, és júliusban – történt vízpótlás, átlagosan 30 mm-t kijuttatva. A tápanyagellátás során kétszer bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), míg egyszer ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát kapott az állomány. A növényvédelmi munkák során elvégezték a gyomirtást Conviso One készítménnyel (hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon), valamint a levéltetvek elleni kezelést Mospilan SG rovarölő szerrel (hatóanyag: acetamipirid).



15. ábra EA21G1C001-AB01 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

EA21G1C001F-AB02: A kísérletet Jászberénytől DNy-i irányban elhelyezkedő, 6,71 hektár területű táblán, annak keleti felén lett kijelölve (**16. ábra**). A kísérlet bal oldali, kezdő sarkának GPS koordinátái: 47.434323°N 19.991547°E voltak. A vetés előtti tápanyag-utánpótlás során a terület 680 kg/ha mennyiségben 15N-15P-15K összetételű műtrágyát kapott. KWS Smart Djerba herbicid ellenálló fajtát vetettek 45 cm-es sortávolsággal, 2 cm-es mélységben, 66 000 tő/ha vetési sűrűséggel, amelyre 2021. március 13-án került sor. A vegetációs időszak alatt a területet összesen három alkalommal öntözték. Az első öntözés a vetést követően keléssegítő célzattal történt 12 mm-t kijuttatva, míg további két öntözés a növény fejlődési szakaszaihoz igazítva júniusban, és júliusban átlagosan 30 mm mennyiségben kijuttatva valósult meg. A tápanyag-utánpótlás keretében a növényállomány kétszer kapott bór- és mangántartalmú levéltrágyát (Fertiacyl Radical), valamint egy alkalommal ammónium-nitrát (34% N) fejtrágyát. A növényvédelmi kezelések közé tartozott a gyomirtás, amelyet Conviso One készítménnyel

(hatóanyagok: foramszulfuron és tienkarbazon) végeztek, valamint a levéltetvek elleni védekezés, amely során Gazelle rovarölő szert alkalmaztak (hatóanyag: acetamipirid).



16. ábra EA21G1C001-AB02 számú kísérlet elhelyezkedése (saját forrás)

A vizsgálatok mindkét évében, 2020-ban és 2021-ben, a kísérletek megfeleltek a „Helyes kísérleti gyakorlat” (GEP) szabványainak, és az illetékes hatóságok hivatalosan engedélyezték őket (NÉBIH). A kísérleti parcellákon a kezelések teljesen véletlenszerű elrendezésben (RCBD), négy ismétlésben kerültek kialakításra, lehetővé téve az eredmények pontos statisztikai elemzését. Különböző paraméterekről gyűjtöttem adatokat, többek között a betegségnek a cukorrépa levelén való előfordulásának gyakoriságáról, súlyosságáról, illetve egy esetben a cukorrépa gyökértermés hozamáról és minőségi jellemzőiről. A betegség súlyosságát egy szabványos minősítési skála segítségével értékeltem, a vegetációs időszak során rendszeres megfigyelések alapján. A

terméshozamot és a minőségi paramétereket betakarításkor mértem, beleértve a gyökértömeget, a cukortartalmat és egyéb releváns mérőszámokat. Statisztikai elemzéseket végeztem a gombaölő szerek hatékonyságának értékelésére és a különböző cukorrépa-fajták teljesítményének összehasonlítására. A vizsgált fajták közül a 'Smart Djerba KWS' mutatta folyamatosan a legnagyobb fogékonyságot a betegségre, míg a 'Balaton' mérsékelt fogékonyságot mutatott. A „Smart Belamia KWS” fajta közepes fogékonyságot mutatott a betegséggel szemben. 2021-ben a Balaton fajtában nem állítottam be kísérletet, mert a termelő nem vetett már ilyen fajtát a területén. Összességében elmondható, hogy a tanulmányom értékes betekintést nyújt a vizsgált új gombaölő szerek hatékonyságába a cukorrépa-termelésben, a cukorrépa cerkospórás levélragyájának kezelésére. A jövőbeli kutatások a gombaölő szerek alkalmazási stratégiáinak további finomítására és további betegségkezelési stratégiák feltárására összpontosíthatnak a cukorrépa-termesztés fenntarthatóbbá tétele érdekében.

4.2. A kísérletek kialakítása

Mind a vizsgálatban felsorolt, tíz szabadföldi kísérletet a „helyes kísérleti gyakorlat” (GEP) szabványainak szigorú betartása mellett végeztem, követve az EPPO PP 1/181 (4) hatékonysági kísérletek értékelésére vonatkozó iránymutatásait (EPPO, 2024b). Ezen túlmenően a kísérletek megfeleltek a többi vonatkozó EPPO-szabványnak is, beleértve a PP 1/001-et (4) a cukorrépa lombbetegségeire, a PP 1/135-öt (4) a vizsgálatok során használt kultúrnövényre vonatkozó fitotoxicitás értékelésére és a PP 1/152-re (4) a hatékonysági kísérletek tervezését és elemzését. A kísérletek teljes véletlen blokk elrendezésben (RCBD), négy ismétlésben, és 16 m²-

es (2m x 8m) parcellákon kerültek kialakításra. Minden parcellán belül a két középső sor került értékelésre, a terméssűrűség 54-70 növény között változott, fajtától, táblától és évtől függően. A fajták eltérő sajátosságai és a kísérleti évek különbözősége miatt a kísérleteket külön táblákon végeztem.

4.3. A vizsgálatok során használt gombaölő szerek

Mindkét vizsgálati évben, értékeltem az egyes hatóanyagok hatékonyságát önállóan, illetve bizonyos kombinációkban kijuttatva (**4. táblázat**).

Önállóan a fempikoxamid (= InatreqTM; formulációs kód: GF-3308; 50 g./l, EC) és a florilpikoxamid (= AdavelTM; formulációs kód: GF-3840; 100 g/L, EC) hatóanyagok cercospóras levélragya (CERCBE) elleni hatékonyságát vizsgáltam cukorrépában kijuttatva. A vizsgálandó dózisok a gabonafélékben engedélyezett fempikoxamid dózis alapján választottuk ki (Owen és mtsai 2017, EU Pesticide database, 2024, Homologa 2024, EFSA 2018a, EFSA 2018b, Jorgensen és mtsai 2022), és ugyanezeket a dózisok lettek kiválasztva a még regisztráció alatt álló florilpikoxamid esetében is. A fempikoxamidot négy különböző dózisban juttattam ki: 50, 75, 100 és 150 g /ha, ami 1,0; 1,5; 2,0 és 3,0 l/ha termék kijuttatásának felelt meg. A florilpikoxamidot ugyancsak négy dózisban teszteltem: 50, 75, 100 és 150 g /ha, ami 0,5; 0,75; 1,0 és 1,5 l/ha termék kijuttatásának felelt meg. Összehasonlító termékként egy másik, eltérő hatásmódú kémiai csoportból választottam ki két triazol (DMI, FRAC Group 3), mint ugyancsak önálló hatóanyagokat. Ezek a hatóanyagok jelenleg vagy korábban az európai piacon önálló hatóanyagokként regisztrált, illetve a korábbi saját cukorrépa-kísérletekben legerősebb hatékonyságot mutató,

difenokonazol (Score 250 EC), melyet 100 g/ha dózisban (= 0,4 l/ha termék) és epoxikonazol (Opus 125 SC) melyet pedig 125 g /ha dózisban (=1 l/ha termék) alkalmaztam. A referenciatermékek dózisainak kiválasztásánál az Európai Unióban regisztrált legmagasabb dózisokat vettem figyelembe (EU Pesticide database 2024, Homologa 2024, EFSA 2015, Bellisai és mtsai 2024) kísérleteim céljának kitűzött új, hatékony megoldások validálásához.

Továbbá különböző lehetséges kombinációs partnerek értékelését végeztem, melyek során a két új hatóanyagot, a fenpikoxamidot és a florilpikoxamidot más hatóanyag csoportba tartozó gombaölő szerekkel tankeverékben juttattam ki. Ezek a következő kombinációk voltak: a fenpikoxamid és protiokonazol kombinációját három különböző dózisban juttattam ki: 60+120, 75+150, és 100+200 g/ha, ami 1,2; 1,5 és 2,0 l/ha termék kijuttatásának felelt meg. A florilpikoxamid és difenokonazol összesen négy dózis kombinációját teszteltem tankkeverékben: 60+60, 75+75, 75+100 és 100+100 g/ha, ami 0,6+0,24; 0,75+0,3; 0,75+0,4 és 1,0+0,4 l/ha termék kijuttatásának felelt meg. Összehasonlító termékként egy, ugyancsak két hatóanyag, a difenokonazol és fenpropidin kombinációját tartalmazó terméket (Spyrale 475 EC; difenokonazol+fenpropidin = 100+375 g/l) pedig 475 g/ha (=1 l/ha termék) mennyiségben juttattam ki.

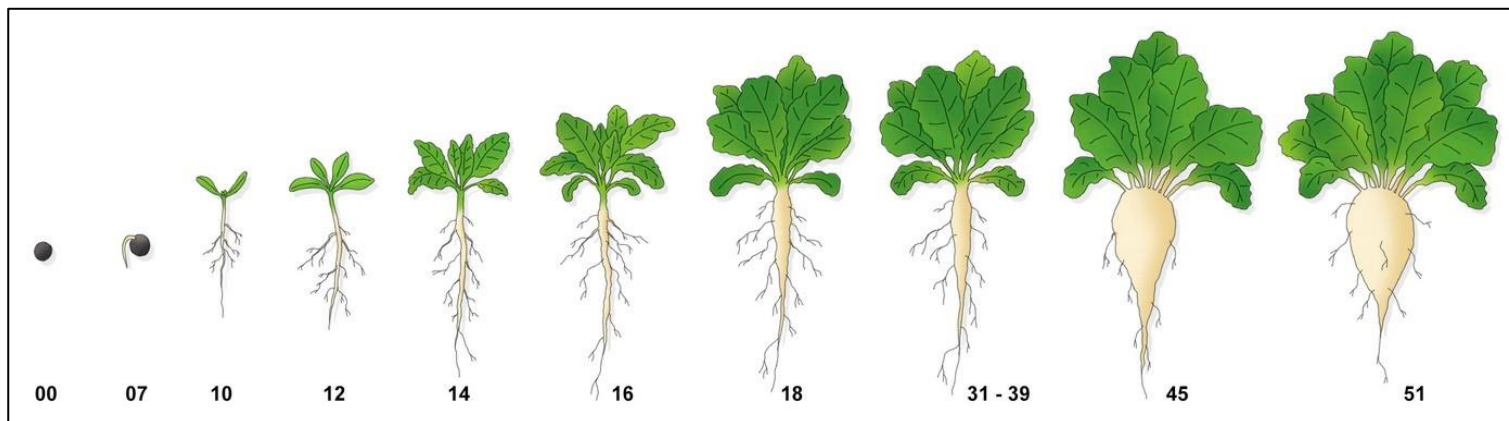
4. táblázat Kísérleti protokoll, kezelés lista (10 kísérlet, 2020-2021.)

Ssz.	Kezelés megnevezése	Formuláció			Termék kódja / megnevezése	Hatóanyag		Termék	
		koncentráció	mértékegység	típus		dózis	mértékegység	dózis	mértékegység
1	fenpikoxamid	50	g /L	EC	GF-3308	50	g /ha	1,0	L /ha
2	fenpikoxamid	50	g /L	EC	GF-3308	75	g /ha	1,5	L /ha
3	fenpikoxamid	50	g /L	EC	GF-3308	100	g /ha	2,0	L /ha
4	fenpikoxamid	50	g /L	EC	GF-3308	150	g /ha	3,0	L /ha
5	florilpikoxamid	100	g /L	EC	GF-3840	50	g /ha	0,5	L /ha
6	florilpikoxamid	100	g /L	EC	GF-3840	75	g /ha	0,75	L /ha
7	florilpikoxamid	100	g /L	EC	GF-3840	100	g /ha	1,0	L /ha
8	florilpikoxamid	100	g /L	EC	GF-3840	150	g /ha	1,5	L /ha
9	difenokonazol	250	g /L	EC	SCORE 250 EC	100	g /ha	0,4	L /ha
10	epoxikonazol	125	g /L	SC	OPUS 125 SC	125	g /ha	1,0	L /ha
11	protiokonazol	250	g/L	EC	PROLINE	150	g/ha	0,6	L/ha
12	fenpikoxamid + protiokonazol	150 (50+100)	g /L	EC	GF-3307	180 (60+120)	g /ha	1,2	L /ha
13	fenpikoxamid + protiokonazol	150 (50+100)	g /L	EC	GF-3307	225 (75+150)	g /ha	1,5	L /ha
14	fenpikoxamid + protiokonazol	150 (50+100)	g /L	EC	GF-3307	300 (100+200)	g /ha	2,0	L /ha
15	florilpikoxamid + difenokonazol	100 250	g /L	EC	GF-3840 + SCORE 250 EC	60+60	g /ha	0,6 + 0,24	L /ha
16	florilpikoxamid + difenokonazol	100 250	g /L	EC	GF-3840 + SCORE 250 EC	75+75	g /ha	0,75 + 0,3	L /ha
17	florilpikoxamid + difenokonazol	100 250	g /L	EC	GF-3840 + SCORE 250 EC	75+100	g /ha	0,75 + 0,4	L /ha
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100 250	g /L	EC	GF-3840 + SCORE 250 EC	100+100	g /ha	1,0 + 0,4	L /ha
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375)	g /L	EC	Spyrale 475 EC	475 (100+375)	g /ha	1,0	L /ha
20	Kezeletlen	-	-	-	UTC	-	-	-	-

4.4. Szabadföldi, kisparcellás kísérletek

A gombaölő szeres kezeléseket a betegség tüneteinek első megjelenésekor kezdtem meg, megelőzve az elsődleges fertőzéseket és lehetőséget adva, hogy a kezelések megakadályozzák a további fertőzéseket jelentő konídiumok kialakulását, amelyek megfertőzhetik az új, nem védett leveleket. A kijuttatást 8-35 napos időközönként végeztem a vegetációs időszakban. 2020-ban, egy erősen járványos évben egymás utáni három gombaölő szeres kezelés kijuttatására volt szükség. Az első permetezés június 20-án történt, ezt követte a második június 28-án, a harmadik pedig augusztus 3-án. 2021-ben azonban az alacsonyabb fertőzöttségi szint miatt elég volt két permetezés alkalmával elvégezni a kezeléseket. Az első kijuttatásra augusztus 24-én, a másodikra pedig szeptember 7-én került sor. Harmadik permetezés ebben az évben szükségtelennek ítélttem, mivel az előző évhez képest a fertőzés dinamikája lassú és elnyújtott volt. Valamennyi kezelést Euro-Pulve háti precíziós parcellapermetezővel végeztem, amely elsodródást csillapító, laposszögű fűvókákkal (ALBUZ AVI TWIN 11002) volt felszerelve. A kijuttatott permetlé mennyisége 400 l/ha volt, ami 0,64 l/parcellának felelt meg.

A kísérletek kezelésekor rögzítettem az időjárási körülményekre, , a technikai paraméterekre, a növényállomány fejlettségi állapotára (skála: BBCH, lásd: **17. és 18. ábra**), illetve a növények fertőzöttségi szintjére vonatkozó adatokat (**5-14. táblázat**).



17. ábra A cukorrépa BBCH skála szerinti főbb fenológiai fázisai (forrás: Dow Agrosciences leaflet 2018)

Beet Meier et al., 1993	
Phenological growth stages and BBCH-identification keys of beet (<i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i>)	
Code	Description
Principal growth stage 0: Germination	
00	Dry seed
01	Beginning of Imbibition: seeds begins to take up water
03	Seed Imbibition complete (pellet cracked)
05	Radicle emerged from seed (pellet)
07	Shoot emerged from seed (pellet)
09	Emergence: shoot emerges through soil surface
Principal growth stage 1: Leaf development (youth stage)	
10	First leaf visible (pinhead-size): cotyledons horizontally unfolded
11	First pair of leaves visible, not yet unfolded (pea-size)
12	2 leaves (first pair of leaves) unfolded
14	4 leaves (2nd pair of leaves) unfolded
15	5 leaves unfolded
1 .	Stages continuous till . . .
19	9 and more leaves unfolded
Principal growth stage 3: Rosette growth (crop cover)	
31	Beginning of crop cover: leaves cover 10% of ground
32	Leaves cover 20% of ground
33	Leaves cover 30% of ground
34	Leaves cover 40% of ground
35	Leaves cover 50% of ground
36	Leaves cover 60% of ground
37	Leaves cover 70% of ground
38	Leaves cover 80% of ground
39	Crop cover complete: leaves cover 90% of ground
Principal growth stage 4: Development of harvestable vegetative plant parts Beet root	
49	Beet root has reached harvestable size

18. ábra *A cukorrépa BBCH skála szerinti főbb fenológiai fázisai, részlet (Meier és mtsai 1993)*

5. táblázat EA20F9B001-AB01 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai		
	A	B	C
EA20F9B001-AB01			
A kijuttatás leírása			
Dátum	2020. július 20.	2020. július 28.	2020. augusztus 3.
Kezdetek (idő)	9:10	7:30	8:29
Módszer	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	19,2 °C	20,4 °C	23,7 °C
Relatív páratartalom (kezdetek, vége) (%)	90, 90	61, 79	78, 89
Szélesebbesség és szélirány (kezdetek)	0 m/s, ÉK	0 m/s, É	0 m/s, ÉK
Szélesebbesség és szélirány (vége)	0 m/s, ÉK	1.5 m/s, É	0 m/s, ÉK
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N	N
Talaj hőmérséklet	21,3 °C	25,2 °C	27,1 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	30%	50%	100%
Az első csapadékig eltelt idő	4 nap	6 nap	5 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	6,3 mm	1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál			
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	38	38	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	45 cm	50 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	1,5 %	5,0 %	13,25 %

6. táblázat EA20F9B001-AB02 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai		
	A	B	C
EA20F9B001-AB02			
A kijuttatás leírása			
Dátum	2020. július 21.	2020. július 28.	2020. augusztus 3.
Kezdetek (idő)	8:35	13:45	8:29
Módszer	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	20,1 °C	20,4 °C	23,7 °C
Relatív páratartalom (kezdetek, vége) (%)	90, 90	55, 57	78, 89
Szélesebbesség és szélirány (kezdetek)	0 m/s, ÉK	1,1 m/s, É	0 m/s, ÉK
Szélesebbesség és szélirány (vége)	0 m/s, ÉK	2,0 m/s, É	0 m/s, ÉK
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N	N
Talaj hőmérséklet	21,5 °C	25,3 °C	26,9 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	60%	50%	100%
Az első csapadékig eltelt idő	3 nap	6 nap	5 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	6,3 mm	1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál			
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2,2 bar	2,2 bar	2,2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szórásképző	Kettős lapos sugarú szórásképző	Kettős lapos sugarú szórásképző
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1,66 m/s	1,66 m/s	1,66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2,56 L	2,56 L	2,56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	38	38	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	50 cm	55 cm	60 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	2,5 %	15,0 %	25,75 %

7. táblázat EA20F9B001-AB03 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
	A	B
EA20F9B001-AB03		
A kijuttatás leírása		
Dátum	2020. július 22.	2020. augusztus 8.
Kezdeté (idő)	8:29	9:47
Módszer	Levélre permetezés	Levélre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	20,0 °C	22,9 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	70, 80	80, 85
Szélesség és szélirány (kezdeté)	0 m/s, É	0 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	0 m/s, É	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	21,1 °C	25,8 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	80%	100%
Az első csapadékgig eltelt idő	2 nap	3 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	1,0 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	37	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39
Növény átmérő (átlag)	50 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	50 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	40 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	3,0 %	12,0 %

8. táblázat EA20F9B002-AB01 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai		
	A	B	C
EA20F9B002-AB01			
A kijuttatás leírása			
Dátum	2020. július 20.	2020. július 28.	2020. augusztus 3.
Kezdetre (idő)	11:25	9:30	10:05
Módszer	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	23,2 °C	20,5 °C	24,1 °C
Relatív páratartalom (kezdetre, vége) (%)	80, 80	78, 84	89, 81
Szélesebbesség és szélirány (kezdetre)	0,2 m/s, ÉK	0 m/s, É	0 m/s, É
Szélesebbesség és szélirány (vége)	1,1 m/s, É	1.5 m/s, ÉK	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N	N
Talaj hőmérséklet	21,2 °C	25,5 °C	27,2 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	50%	50%	100%
Az első csapadékig eltelt idő	4 nap	6 nap	5 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	6,3 mm	1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál			
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	38	38	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	45 cm	50 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	1,5 %	5,0 %	13,25 %

9. táblázat EA20F9B002-AB02 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai		
	A	B	C
EA20F9B002-AB02			
A kijuttatás leírása			
Dátum	2020. július 21.	2020. július 28.	2020. augusztus 3.
Kezdeti (idő)	10:45	15:15	10:02
Módszer	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	20,9 °C	24,7 °C	24,9 °C
Relatív páratartalom (kezdeti, vége) (%)	79, 75	58, 67	90, 90
Szélesebbesség és szélirány (kezdeti)	0 m/s, ÉK	1,9 m/s, ÉK	0 m/s, ÉK
Szélesebbesség és szélirány (vége)	0 m/s, ÉK	1,5 m/s, É	0 m/s, ÉK
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N	N
Talaj hőmérséklet	21,7 °C	25,5 °C	27,3 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	60%	55%	95%
Az első csapadékig eltelt idő	3 nap	6 nap	5 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	6,3 mm	1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál			
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	38	38	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	50 cm	55 cm	60 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál			
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	2,5 %	15,0 %	25,75 %

10. táblázat EA20F9B002-AB03 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
	A	B
EA20F9B002-AB03		
A kijuttatás leírása		
Dátum	2020. július 22.	2020. augusztus 8.
Kezdeté (idő)	11:04	12:20
Módszer	Levélre permetezés	Levélre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	20,8 °C	23,7 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	80, 78	83, 86
Szélesség és szélirány (kezdeté)	0 m/s, É	0 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	0 m/s, É	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	21,6 °C	24,7 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	85%	90%
Az első csapadékig eltelt idő	2 nap	3 nap
Első csapadék mennyisége	17,1 mm	1,0 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szórásképi	Kettős lapos sugarú szórásképi
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	37	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39
Növény átmérő (átlag)	50 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	50 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	40 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	Látható léziók	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	3,0 %	12,0 %

11. táblázat EA21F9B001-AB01 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
	A	B
EA21F9B001-AB01		
A kijuttatás leírása		
Dátum	2021. augusztus 24.	2020. szeptember 7.
Kezdeté (idő)	8:15	8:29
Módszer	Levélre permetezés	Levélre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	22,5 °C	21,2 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	61, 79	78, 89
Szélesség és szélirány (kezdeté)	0 m/s, É	0 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	1,5 m/s, É	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	24,8 °C	25,3 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	50%	100%
Az első csapadékig eltelt idő	7 óra	10 nap
Első csapadék mennyisége	1,9 mm	0,1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	37	39
Fejlődési stádium (Max)	38	39
Növény átmérő (átlag)	50 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	50 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	40 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	konídium	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	0,0 %	10,25 %

12. táblázat EA21F9B001-AB02 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
EA21F9B001-AB02	A	B
A kijuttatás leírása		
Dátum	2021. augusztus 24.	2020. szeptember 7.
Kezdeté (idő)	8:52	9,59
Módszer	Levéltre permetezés	Levéltre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	24,6 °C	23,2 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	55, 61	69, 78
Szélesség és szélirány (kezdeté)	1,0 m/s, É	0 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	3,5 m/s, É	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	24,2 °C	25,1 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	65%	95%
Az első csapadékig eltelt idő	7 óra	10 nap
Első csapadék mennyisége	1,9 mm	0,1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	39	39
Fejlődési stádium (Max)	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	50 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leiró	CERCBE, leiró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	konídium	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	0,0 %	10,25 %

13. táblázat EA21G1C001-AB01 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
	A	B
EA21G1C001-AB01		
A kijuttatás leírása		
Dátum	2021. augusztus 24.	2020. szeptember 7.
Kezdeté (idő)	10:12	11:43
Módszer	Levélre permetezés	Levélre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	23,1 °C	24,3 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	62, 59	82, 74
Szélesség és szélirány (kezdeté)	1,5 m/s, É	0 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	2,2 m/s, É	0 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	22,8 °C	24,3 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	55%	85%
Az első csapadékig eltelt idő	7 óra	10 nap
Első csapadék mennyisége	1,9 mm	0,1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	39	39
Fejlődési stádium (Max)	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	50 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	konídium	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	0,0 %	10,25 %

14. táblázat EA21G1C001-AB02 számú kísérlet beállítási adatai

Kísérlet száma	Kijuttatás időpontjai	
	A	B
EA21G1C001-AB02		
A kijuttatás leírása		
Dátum	2021. augusztus 24.	2020. szeptember 7.
Kezdeté (idő)	12:45	13:14
Módszer	Levélre permetezés	Levélre permetezés
Kijuttatást végezte	Biro Akos	Biro Akos
Léghőmérséklet	25,0 °C	25,7 °C
Relatív páratartalom (kezdeté, vége) (%)	55, 49	69, 65
Szélesség és szélirány (kezdeté)	2,3 m/s, É	1,5 m/s, É
Szélesség és szélirány (vége)	3,9 m/s, É	1,1 m/s, É
Nedves levélfelület (Igen/Nem)	N	N
Talaj hőmérséklet	26,1 °C	23,9 °C
Talaj nedvesség	Nedves	Nedves
Felhő borítottság (%)	45%	90%
Az első csapadékig eltelt idő	7 óra	10 nap
Első csapadék mennyisége	1,9 mm	0,1 mm
Kijuttató eszköz beállításai az egyes kijuttatásoknál		
Eszköz leírása	Háti permetező	Háti permetező
Eszköz típusa	Euro-Pulve	Euro-Pulve
Működési elv	Sűrített levegős	Sűrített levegős
Működési nyomás	2.2 bar	2.2 bar
Fúvóka modell száma	AVI TWIN 11002	AVI TWIN 11002
Fúvóka típusa	Kettős lapos sugarú szóráskepű	Kettős lapos sugarú szóráskepű
Fúvóka gyártója	ALBUZ	ALBUZ
Fúvókák távolsága a kereten	50 cm	50 cm
Fúvókák száma	4	4
Keret szélesség	2 m	2 m
Keret növénytől való távolsága	50 cm	50 cm
Haladási sebesség	1.66 m/s	1.66 m/s
Permetlé közeg	Víz	Víz
Kijuttatott mennyiség	400 L/ha	400 L/ha
Minimum permetlé / kezelés	2.56 L	2.56 L
A növény fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Növény kódja, BBCH skála	BEAVA, cukorrépa	BEAVA, cukorrépa
Fejlődési stádium (Átlag)	39	39
Fejlődési stádium (Max)	39	39
Növény átmérő (átlag)	55 cm	55 cm
Növény átmérő (Min, Max)	55 cm	55 cm
Növény magasság (átlag)	50 cm	50 cm
A kórokozó fejlettségi stádiumai az egyes kijuttatásoknál		
Kórokozó kódja, skála	CERCBE, leíró	CERCBE, leíró
Stádium (Min)	konídium	konídium
Stádium (Max)	konídium	Látható léziók
Fertőzés mértéke (gyakoriság)	0,0 %	10,25 %

4.5. Kísérletek szemléje, értékelése

A betegség mértékét, illetve gyakoriságát bonitálással, a vizuálisan végeztem, a betegség tüneteit mutató lombozat százalékában határoztam meg az egyes parcellákon belül, %-os súlyosságban kifejezve. A cercospóráslévéragya-fertőzöttség a tenyészidőszak során folyamatosan végig követtem. A kezelések hatékonyságát háromszor értékeltem, miután a kezeletlen kontroll parcellákban a fertőzöttség mértéke meghaladta a - korábbi tapasztalatokból származó -, az értékelés szempontjából kritikus 10%-s küszöbértéket. Ezeket a bonitáláson alapuló értékeléseket jellemzően az utolsó gombaölő szeres kezelést követő 6-7., 14. és 21-27. napon végeztem el. A részletes értékelési programot az itt következő **15. táblázat** tartalmazza.

15. táblázat A kísérletek értékelésének ütemezése és tárgya

Kísérlet szám	Értékelések					
	Száma	Dátuma	A kijuttatást követő napok száma	Fertőzés mértéke [%]	Fertőzésgyakorisága [%]	Fitotoxicitás [%]
EA20F9B001-AB01	A0	2020.07.20.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	7DA-A	X	X	X
	A2	2020.07.28.	0DB-B	X	X	-
	A3	2020.08.03.	6DA-B	X	X	X
	A4	2020.08.10.	7DA-C	X	X	X
	A5	2020.08.17.	14DA-C	X	X	X
	A6	2020.08.28.	25DA-C	X	X	X
EA20F9B001-AB02	A0	2020.07.21.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	6DA-A	X	X	X
	A2	2020.07.28.	0DB-B	X	X	-
	A3	2020.08.03.	7DA-B / 0DA-C	X	X	X
	A4	2020.08.10.	7DA-C	X	X	X
	A5	2020.08.14.	14DA-C	X	X	X
	A6	2020.08.28.	25DA-C	X	X	X
	A7	2020.10.21.	79DA-C	-	-	Termésmérés
EA20F9B001-AB03	A0	2020.07.22.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	5DA-A	-	-	X

	A2	2020.08.08.	12DA-A / 0DA-B	X	X	X
	A3	2020.08.14.	6DA-B	X	X	X
	A4	2020.08.22.	14DA-B	X	X	X
	A5	2020.09.04.	27DA-B	X	X	X
EA20F9B002-AB01	A0	2020.07.20.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	7DA-A	X	X	X
	A2	2020.07.28.	0DB-B	X	X	-
	A3	2020.08.04.	7DA-B	X	X	X
	A4	2020.08.10.	7DA-C	X	X	X
	A5	2020.08.17.	14DA-C	X	X	X
	A6	2020.08.28.	25DA-C	X	X	X
EA20F9B002-AB02	A0	2020.07.21.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	6DA-A	X	X	X
	A2	2020.07.28.	0DB-B	X	X	-
	A3	2020.08.03.	0DA-C	X	X	X
	A4	2020.08.04.	7DA-B	X	X	X
	A5	2020.08.10.	7DA-C	X	X	X
	A6	2020.08.14.	14DA-C	X	X	X
	A7	2020.08.28.	25DA-C	X	X	X
	A8	2020.10.21.	79DA-C	-	-	Termésmérés

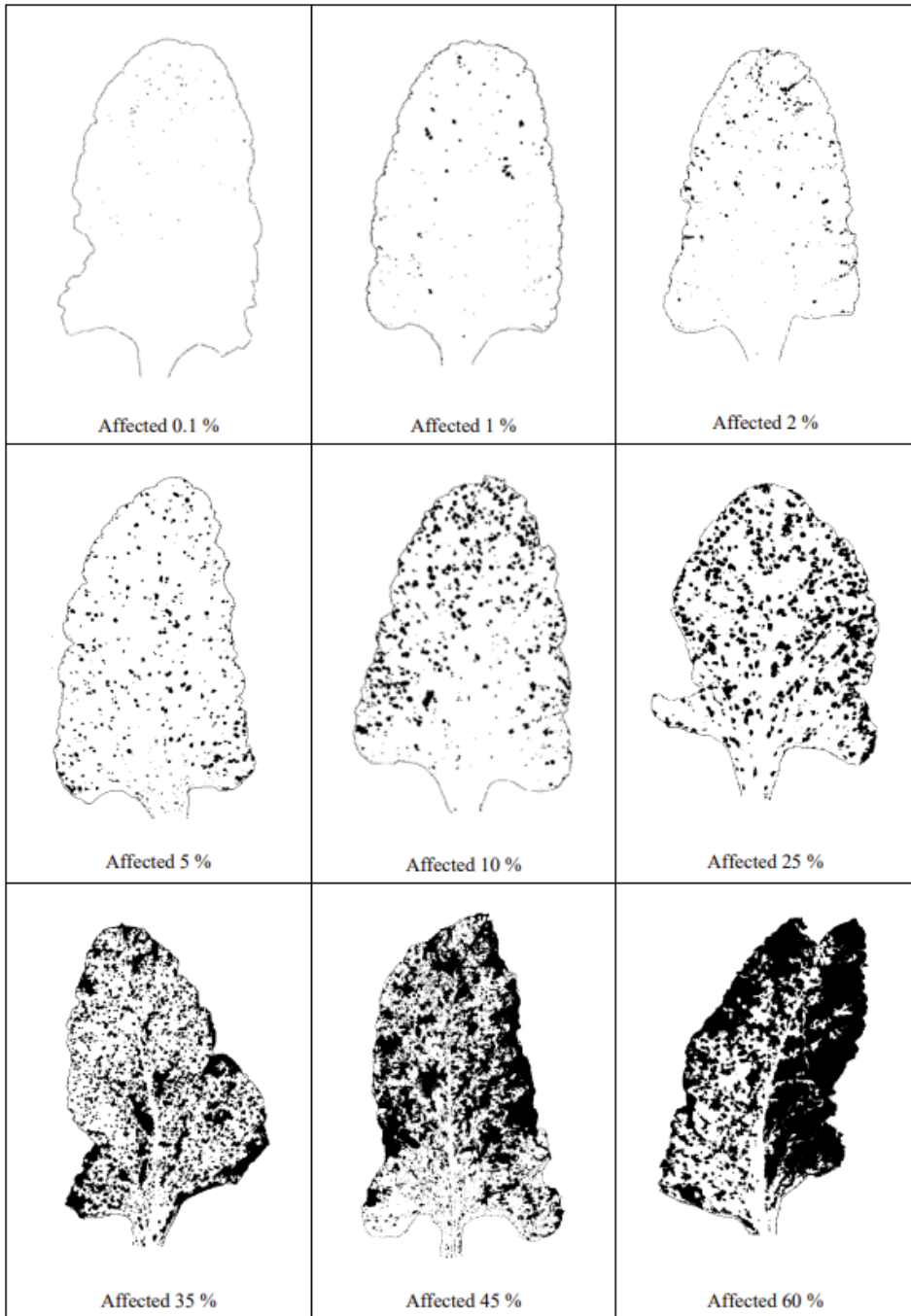
EA20F9B003-AB03	A0	2020.07.22.	0DB-A	X	X	-
	A1	2020.07.27.	7DA-A	X	X	X
	A2	2020.08.08.	0DB-B	X	X	-
	A3	2020.08.15.	7DA-B	X	X	X
	A4	2020.08.22.	14DA-B	X	X	X
	A5	2020.09.04.	27DA-B	X	X	X
EA21F9B001-AB01	A0	2021.08.24.	0DB-A	X	X	-
	A1	2021.08.31.	7DA-A	X	X	X
	A2	2021.09.07.	14DA-A / 0 DA-B	X	X	X
	A3	2021.09.14.	7DA-B	X	X	X
	A4	2021.09.21.	14DA-B	X	X	X
	A5	2021.09.28.	21DA-B	X	X	X
EA21F9B001-AB02	A0	2021.08.24.	0DB-A	X	X	-
	A1	2021.08.31.	7DA-A	X	X	X
	A2	2021.09.07.	14DA-A / 0 DA-B	X	X	X
	A3	2021.09.14.	7DA-B	X	X	X
	A4	2021.09.21.	14DA-B	X	X	X
	A5	2021.09.28.	21DA-B	X	X	X
EA21G1C001-AB01	A0	2021.08.24.	0DB-A	X	X	-
	A1	2021.08.31.	7DA-A	X	X	X

	A2	2021.09.07.	14DA-A / 0 DA-B	X	X	X
	A3	2021.09.14.	7DA-B	X	X	X
	A4	2021.09.21.	14DA-B	X	X	X
	A5	2021.09.28.	21DA-B	X	X	X
EA21G1C001-AB02	A0	2021.08.24.	0DB-A	X	X	-
	A1	2021.08.31.	7DA-A	X	X	X
	A2	2021.09.07.	14DA-A / 0 DA-B	X	X	X
	A3	2021.09.14.	7DA-B	X	X	X
	A4	2021.09.21.	14DA-B	X	X	X
	A5	2021.09.28.	21DA-B	X	X	X

A bonitálást az EPPO PP 1/1 (4) irányelveinek megfelelően végeztem (**19. ábra**). A betegség általános fejlődés dinamikájának megállapításához kiszámítottam minden egyes parcellára a betegség előrehaladási görbéje alatti területet (AUDPC) a betegség mértékének %-os értékben rögzített adatainak felhasználásával. A relatív AUDPC-t, a kezeletlen kontroll (UTC) százalékában kifejezve, minden parcellánál meghatároztam, majd az összes kísérletre átlagoltam. Ezenkívül a hatékonyságot (kontroll %) Abbott-transzformációval számítottam ki, figyelembe véve a kezeletlen kontrollban megfigyelt fertőzési szintet (fertőzés mértéke %-ban kifejezve):

$$\text{AUDPC} = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+1} + Y_i)/2][t_{i+1} - t_i], \quad (1)$$

ahol Y_i a fertőzés mértéke az i -edik megfigyelésnél, az i -edik megfigyelés időpontja (nap), és n a megfigyelések száma (Wolf és Verreet 2002).



19. ábra *Cercospora beticola* cukorrépan: a fertőzés által érintett levélfelület %-ban megadva (Courtesy: BASF AG, Germany) EPPO PP 1/1 (4) számú útmutatójának melléklete

4.6. Leíró statisztika

A *Cercospora beticola* (CERCBE) által okozott fertőzöttség AUDPC-értékein alapuló átlagos százalékos értékeket az egyes vizsgálatokban varianciaanalízisnek (ANOVA) vetettük alá, majd a Tukey-féle HSD-teszt segítségével összehasonlítottuk a kezelések közötti különbségeket $p < 0,05$ szignifikanciaszint mellett. Az összes vizsgálat adatait ezt követően egyesítettük, hogy az Abbott-transzformációval kiszámítsuk az átlagos hatékonysági (kontroll %) értéket az alábbiak szerint az egyes kezelések cercospórás levélrágya fertőzésre gyakorolt hatásának vonatkozásában. Az AUDPC (a betegség előrehaladási görbéje alatti terület) alapján kapott átlagos százalékos értékeket minden egyes vizsgálat során varianciaanalízisnek (ANOVA) vettem alá. Ezután Tukey-féle szignifikáns különbség (HSD) tesztjét alkalmaztuk a kezelések közötti tényleges különbségek azonosítására 0,05-nél kisebb p-érték mellett. Az összes kísérlet átlagához, a két éves vizsgálat adatait összevontuk, és az Abbott-képletet a következőképpen alkalmaztuk:

$$\mathbf{Control} [\%] = \frac{(X - Y)}{X} \times 100, \quad (2)$$

ahol X – a fertőzés mértéke a kezeletlen parcellában; Y – a fertőzés mértéke a kezelt parcellában (Abbott 1925).

Az adatelemzést a Gylling Data Management, Inc. cég ARM szoftverével (verzió: ARM2024.0; <https://gdmdata.com>) végeztem.

A vizsgálatokban szereplő hatóanyagkombinációkban létrejövő esetleges additív vagy szinergista kölcsönhatások kimutatásához a peszticideknél használatos Colby-interakció képletet használtuk:

$$E = X + Y + Z - \frac{(XY + XZ + YZ)}{100} + \frac{(XYZ)}{100000} \quad (3)$$

Ahol E – kombinációtól várt válasz; X – kontroll % / „A” hatóanyag; Y – kontroll % / „B” hatóanyag; Z – kontroll % / „C” hatóanyag (Colby 1967).

5. Eredmények és értékelésük

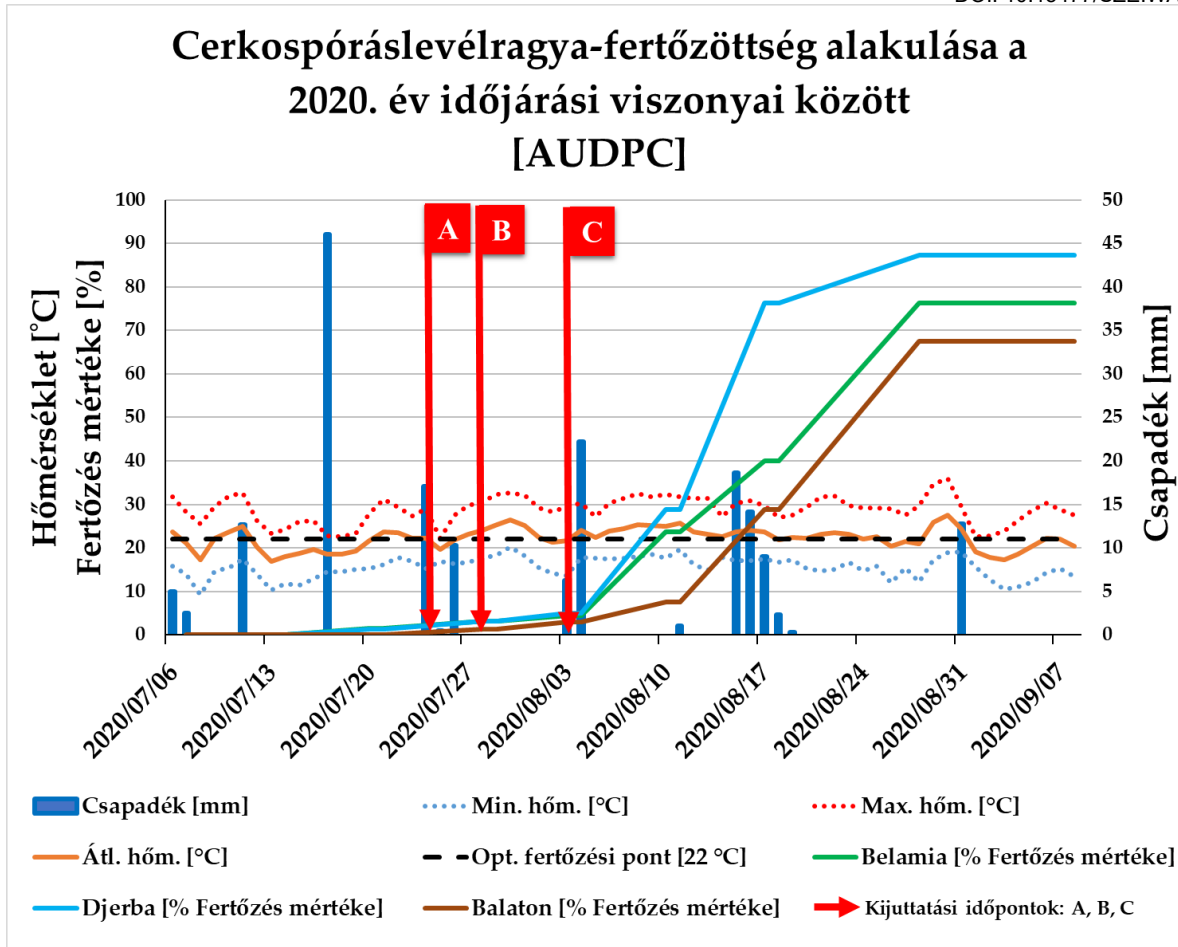
5.1. A fertőzés mértékének alakulása (AUDPC)

5.1.1. A betegség lefolyásának különbségei 2020 és 2021 között

2020-ban a cercospóraslevélragya-fertőzöttség mértéke igen súlyos járvány szintet ért el a kísérleti területeken, a kezdeti tüneteket július végén figyeltem meg az alsó leveleken. Ezzel szemben 2021-ben a megbetegedések előfordulása kevésbé volt súlyos a kísérleti helyszíneken uralkodó, a fertőzés kialakulását késleltető és dinamikáját lassító kedvezőtlenebb időjárási körülményeknek köszönhetően. Az 1. ábra a 2020-as és 2021-es kísérletek AUDPC-értékeit (a betegség előrehaladási görbéje alatti terület) és az ezekhez tartozó időjárási adatokat (hőmérséklet és csapadék) foglalja össze. Ezek az adatok értékes betekintést nyújtanak a betegségek kialakulása és a környezeti tényezők közötti összefüggésbe. A három vizsgált fajta közül a 'Smart Djerba KWS' mutatta a legnagyobb fogékonyságot a cercospóras levélragyára, ezt követte a 'Smart Belamia KWS', míg a 'Balaton' fajta mérsékelt fogékonyságot mutatott. A 2021.

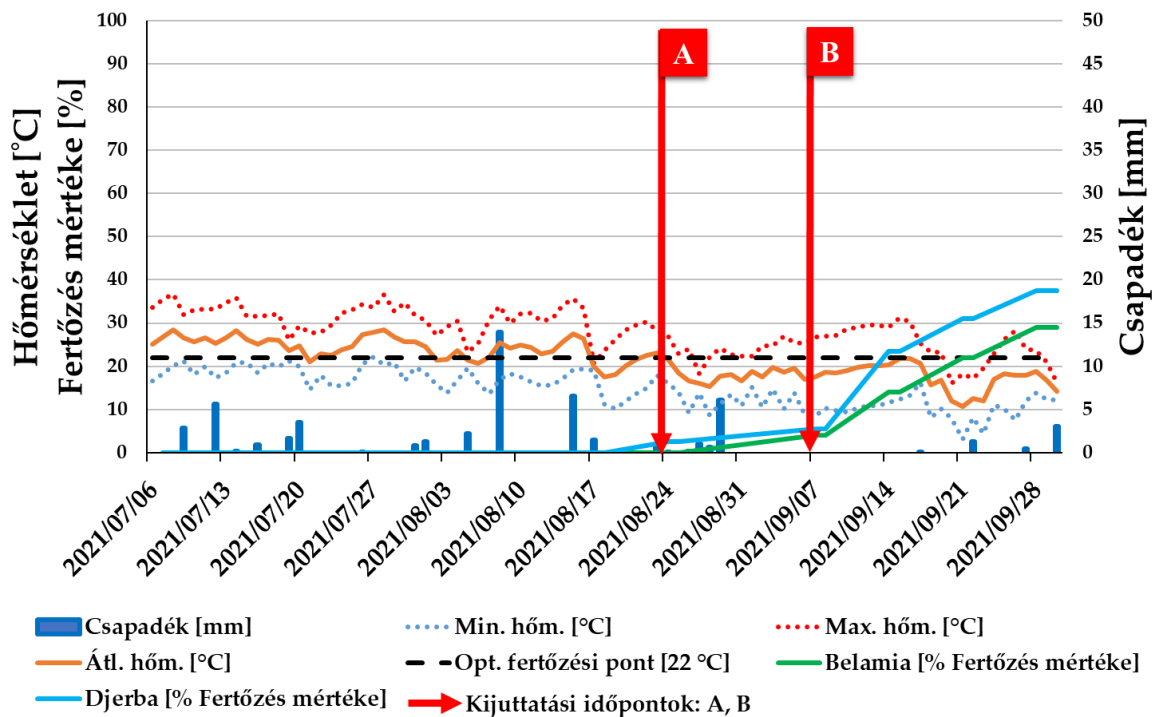
évben kapott eredmények összhangban vannak a 2020-as vizsgálatok során megfigyelt fertőzés mértékének szintjeivel, amint azt 'Smart Belamia' és 'Smart Djerba' fajták esetében láthattuk. 2021-ben a Balaton fajtában nem állítottam be kísérletet, mert a termelő nem vetett már ilyen fajtát a területén.

A betegség 2020-ban megfigyelt erőteljes megjelenése és gyors fejlődési dinamikája intenzívebb gombaölő szerek védekezési programot tett szükségessé, amely három permetezést jelentett a fertőzés mértékének gazdasági küszöbérték alatti szinten tartásához. Ezzel szemben a 2021-es szezont a betegség késleltetett megjelenése és a fertőzések lassú alakulása jellemezte, ami lehetővé tette a sikeres védekezést csökkentett számú gombaölő szeres kezeléssel, ez esetben két permetezéssel. Ezt szemléltetik a következő ábrák (**20-23. ábra**).



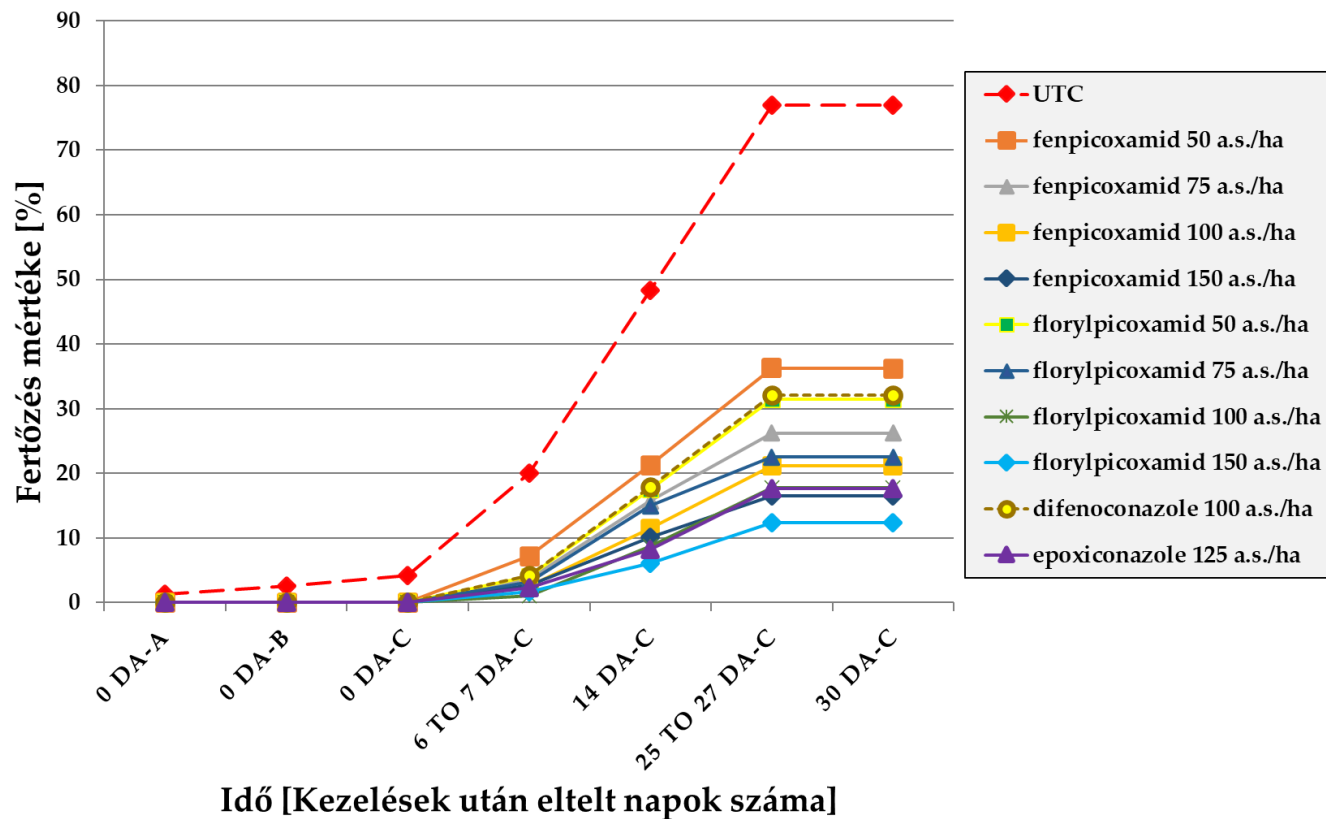
20. ábra A cercospóráslévlragya fertőzés mértékének alakulása a vizsgált három cukorrépaajtásban ('Smart Belamia', 'Smart Djerba' és 'Balaton') kedvező időjárási viszonyok mellett Magyarországon, 2020.

Cerkospóraslevélragya-fertőzöttség alakulása a 2021. év időjárási viszonyai között [AUDPC]



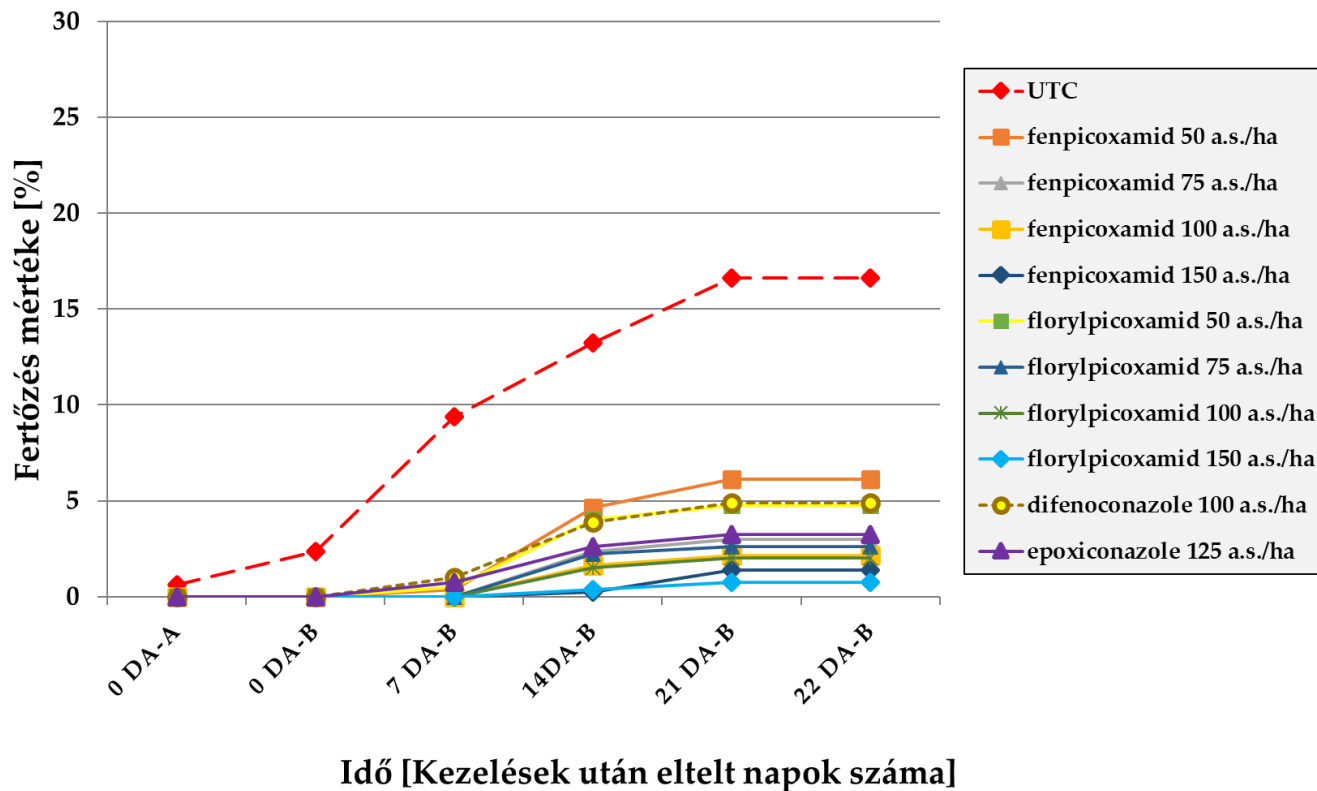
21. ábra A cercospóras levélragya fertőzésének megkésített és lassú előrehaladás a vizsgált két cukorrépa-fajtában ("Smart Belamia" és "Smart Djerba") kedvezőtlen időjárási viszonyok között Magyarországon, 2021.

A fertőzöttség alakulása az összes kísérlet átlagában [AUDPC] - 2020, (n=6)



22. ábra A 2020-ban elvégzett hat kísérletben a pikolinamid gombaölő szerek a referenciatermékekhez képest jobb vagy ahhoz hasonló hatékonyságot mutattak a cerkospórák levélragya elleni küzdelemben.

A fertőzöttség alakulása az összes kísérlet átlagában [AUDPC] - 2021, (n=4)



23. ábra Egymást követő két gombaölő szeres kezelés elegendő volt a cercospórák levélrága fertőzés alacsony szinten fenntartásához a 2021-es szezonban. Minden kezelés legalább három hetes tartamhatást biztosított.

5.2. A gombaölő hatás értékelése

Tíz kisparcellás szántóföldi kísérletet végeztem Magyarországon, hogy értékeljem a különböző kezelések hatékonyságát a *Cercospora beticola* (CERCBE) gomba által okozott a cukorrépa cercospórási levélragya elleni küzdelemben (**24. ábra**).



24. ábra Cukorrépa-kísérlet látképe, ahol a kezelt parcellák már az utolsó kezelést követő 14. napon szemmel láthatóan különböztek a közepén látható kezeletlen parcellától (Jászberény, 2020) (saját forrás)

5.2.1. A fempikoxamid (Inatreq™) hatékonysága a *C. beticola* ellen

5.2.1.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok)

Az alábbiakban az egyes kísérletek eredményeinek bemutatásául szolgáló részletes ANOVA táblázatok kerülnek közlésre (**16-25. táblázat**).

16. táblázat EA20F9B001-AB01 számú kísérlet fempikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B001-AB01	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos
	Értékelés dátuma			2020. aug. 10.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.
	Értékelés típusa			fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC
	Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE
Fertőzés mértéke			23.75 %	23.75 %	40 %	40 %	76.25 %	76.25 %	862.5 AUDPC	862.5 AUDPC
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6
A kijuttatást követő napok száma			7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	11	12	14	15	17	18	19	20
Ssz.		kódja								
1	fempikoxamid	50 g/ha ABC	5.25a	78.48c	17.00a	57.28e	28.75a	62.32f	329.50a	61.87f
2	fempikoxamid	75 g/ha ABC	2.25a-d	89.59abc	9.75bc	75.08cd	16.75bc	77.86de	187.75bc	77.91de
3	fempikoxamid	100 g/ha ABC	1.50bcd	93.81ab	7.50b-e	81.05a-d	13.00cde	82.83bcd	144.25c	83.22cd
4	fempikoxamid	150 g/ha ABC	2.25a-d	90.54abc	7.25b-e	81.58a-d	9.50c-f	87.38a-d	125.38cd	85.28bcd
9	difenokonazol	100 g/ha ABC	4.50ab	80.63bc	13.75ab	65.12de	22.50ab	70.01ef	263.25ab	69.07ef
10	epoxikonazol	125 g/ha ABC	3.75a-d	82.87bc	9.00bcd	77.54bcd	16.25bc	78.63de	183.50bc	78.63de
11	protiokonazol	150 g/ha ABC	4.00abc	82.48bc	8.50bcd	78.82bcd	15.00bcd	80.40cde	38.50de	95.50abc
12	fempikoxamid + protiokonazol	180 g/ha ABC (60+120)	1.75bcd	92.81abc	4.00cde	89.90abc	6.25ef	91.80ab	26.25de	96.95ab
13	fempikoxamid + protiokonazol	225 g/ha ABC (75+150)	1.00cd	95.34ab	2.25de	94.27ab	4.25f	94.36a	15.75e	98.16a
14	fempikoxamid + protiokonazol	300 g/ha ABC (100+200)	0.50d	98.17a	1.50e	96.28a	3.00f	96.08a	6.13e	99.30a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha ABC (100+375)	1.75bcd	91.86abc	5.25cde	86.78abc	7.50def	90.16abc	88.50cde	89.74a-d
20	kezeletlen	ABC	23.75	0.00	40.00	0.00	76.25	0.00	862.50	0.00
Tukey's HSD P=.05			3.395	15.110	6.774	17.159	8.399	11.260	104.943	12.469
Standard Deviation			1.381	6.146	2.755	6.980	3.416	4.580	42.687	5.072
CV			53.31	6.92	35.35	8.69	26.33	5.53	33.33	5.96
Grand Mean			2.591	88.780	7.795	80.336	12.977	82.894	128.068	85.057
Levene's F^			1.456	1.56	1.835	2.429*	2.318*	2.644*	3.376*	4.053*
Levene's Prob(F)			0.20	0.163	0.093	0.027*	0.034*	0.017*	0.004*	0.001*
Shapiro-Wilk^			0.9729	0.9767	0.9903	0.9856	0.9882	0.9858	0.9727	0.9837
P(Shapiro-Wilk)^			0.3822	0.5071	0.9691	0.8502	0.9266	0.8582	0.3749	0.782
Skewness^			0.5172	-0.5593	-0.0481	0.118	0.047	-0.0395	0.0154	0.0428
P(Skewness)^			0.1689	0.1375	0.8971	0.751	0.8993	0.9154	0.9669	0.9084
Kurtosis^			0.5289	0.4524	-0.0001	-0.1366	0.3733	0.5782	1.2939	1.1045
P(Kurtosis)^			0.4699	0.5361	0.9998	0.8516	0.6095	0.4297	0.0815	0.1351
Replicate F			0.397	1.352	0.306	1.476	0.303	1.813	0.702	1.797
Replicate Prob(F)			0.7560	0.2764	0.8206	0.2409	0.8229	0.1660	0.5581	0.1690
Treatment F			4.987	4.583	11.464	11.365	21.645	20.904	24.848	23.879
Treatment Prob(F)			0.0003	0.0006	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

17. táblázat EA20F9B001-AB02 számú kísérlet fenpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B001-AB02	Értékelést végezte	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos		
	Értékelés dátuma	2020. aug. 10.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.		
	Értékelés típusa	fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	AUDPC	kontroll		
	Értékelés mértékegysége	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest		
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók		
	Kórokozó kódja	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE		
	Fertőzés mértéke	28.75 %	28.75 %	61.25 %	61.25 %	87.25 %	87.25 %	1131.75 AUDPC	1131.75 AUDPC		
	Értékelés száma	A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6		
A kijuttatást követő napok száma	7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C			
Kezelések	Dózis	Kijuttatás									
Ssz.	kódja	kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	13.75a	52.64f	33.75a	44.45e	50.00a	42.60f	626.88a	44.62g
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	7.50b	74.02e	27.50ab	55.43de	41.25ab	52.75ef	500.63ab	56.06fg
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	4.75bcd	82.93cde	22.75ab	61.56de	35.00bc	59.94de	413.88bc	63.16ef
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	4.50bcd	83.76b-e	20.75bc	65.98cd	27.50c	68.47cd	353.75bcd	68.74def
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	5.75bc	80.12de	26.25ab	57.10de	41.25ab	52.59ef	483.25abc	57.30efg
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	1.50cd	94.45abc	10.75cde	82.02abc	25.00cd	71.25bcd	239.50def	78.56bcd
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	3.50bcd	87.36a-e	17.50bcd	70.93bcd	27.50c	68.47cd	321.00cde	71.56cde
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	2.75cd	89.62a-d	7.00de	88.21ab	13.50de	84.46ab	146.88fg	86.80ab
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.75d	97.17ab	4.00e	93.32a	8.25e	90.56a	84.00fg	92.56ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.25d	99.17a	2.50e	95.51a	5.50e	93.67a	53.63g	95.07a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	1.50cd	94.45abc	8.75de	85.54ab	15.75de	81.87abc	170.63efg	84.85abc
20	kezeletlen		ABC	28.75	0.00	61.25	0.00	87.25	0.00	1131.75	0.00
Tukey's HSD P=.05				4.572	14.061	11.478	18.008	11.679	13.451	173.479	14.337
Standard Deviation				1.860	5.719	4.669	7.325	4.751	5.471	70.565	5.832
CV				44.0	6.72	28.3	10.07	17.99	7.85	22.87	8.03
Grand Mean				4.227	85.063	16.500	72.731	26.409	69.694	308.545	72.663
Levene's F^				1.872	1.207	2.116	1.678	1.533	1.501	2.267*	1.816
Levene's Prob(F)				0.086	0.322	0.052	0.128	0.172	0.183	0.038*	0.096
Shapiro-Wilk^				0.9748	0.9567	0.978	0.9341*	0.9834	0.9867		
P(Shapiro-Wilk)^				0.4418	0.0975	0.5564	0.0145*	0.7706	0.886		
Skewness^				0.4209	-0.7369	0.2667	-0.9403*	0.035	-0.1002	0.9857	0.9672
P(Skewness)^				0.261	0.0525	0.4743	0.0146*	0.9251	0.7876	0.8536	0.2399
Kurtosis^				0.3909	1.8933*	-0.2886	2.1859*	-0.1858	0.0392	0.1035	-0.4605
P(Kurtosis)^				0.5927	0.0124*	0.6927	0.0043*	0.799	0.9571	0.7807	0.2195
Replicate F				1.516	3.476	1.614	1.710	1.505	2.273	-0.4036	0.8318
Replicate Prob(F)				0.2306	0.0281	0.2069	0.1861	0.2333	0.1003	0.5808	0.2578
Treatment F				17.294	21.415	20.320	21.991	37.615	37.293		
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	1.522	1.026

18. táblázat EA20F9B001-AB03 számú kísérlet fenpikoxamdra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B001-AB03	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos
	Értékelés dátuma			2020. aug. 14.	2020. aug. 14.	2020. aug. 22.	2020. aug. 22.	2020. aug. 28.	2020. szept. 04.	2020. szept. 04.	2020. szept. 04.
	Értékelés típusa			fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC	kontrol
	Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest
	Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		0-100
	Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Körököző kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			7.5 %	7.5 %	28.75 %	28.75%	67.5 %	67.5 %	770.63 AUDPC	770.63 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			6 DA-B	6 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	
Kezelések			Dózis	Kijuttatás							
Ssz.											
			kódja								
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	2.75a	62.41d	13.25a	54.38c	30.00a	55.37e	345.13ab	55.45ef
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	2.25ab	69.55cd	10.00ab	66.29bc	20.75b	69.15d	248.88bc	67.80de
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.75bcd	89.38abc	4.25bc	85.83ab	15.50bc	76.81cd	148.38cde	81.00c
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.50cd	94.38ab	2.50c	91.69a	12.50cd	81.33bc	109.50def	85.85abc
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	3.00a	60.54d	13.75a	51.81c	32.50a	51.79e	367.63a	52.36f
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.50cd	91.43ab	5.00bc	81.93ab	11.75cd	82.70bc	130.88de	82.98bc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	1.75abc	75.98bcd	5.75bc	78.69ab	13.50bc	79.87c	155.13cd	79.42cd
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha (60+120)	ABC	0.75bcd	90.80ab	3.25c	88.19a	5.75de	91.39ab	74.50def	90.18abc
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha (75+150)	ABC	0.25cd	95.00ab	2.00c	92.45a	3.75e	94.49a	46.38ef	93.82ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha (100+200)	ABC	0.00d	100.00a	0.75c	97.45a	1.75e	97.35a	19.25f	97.49a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha (100+375)	ABC	0.00d	100.00a	3.00c	89.76a	13.75bc	79.80c	120.88def	84.52bc
20	kezeletlen		ABC	7.50	0.00	28.75	0.00	67.50	0.00	770.63	0.00
Tukey's HSD P=.05				1.736	20.918	6.563	21.292	7.309	10.614	106.104	12.541
Standard Deviation				0.706	8.509	2.669	8.661	2.973	4.317	43.159	5.101
CV				62.13	10.07	46.24	10.84	20.25	5.52	26.88	6.44
Grand Mean				1.136	84.497	5.773	79.861	14.682	78.186	160.591	79.170
Levene's F^				1.933	1.186	2.131	1.778	0.946	1.071	1.131	0.992
Levene's Prob(F)				0.076	0.335	0.05	0.104	0.506	0.411	0.37	0.47
Shapiro-Wilk^				0.9784	0.973	0.9882	0.9681	0.9739	0.979		
P(Shapiro-Wilk)^				0.5724	0.3838	0.9272	0.2586	0.4117	0.5944		
Skewness^				0.4131	0.2753	0.0209	0.0172	0.0742	-0.0531	0.9837	0.9816
P(Skewness)^				0.2699	0.4604	0.9552	0.9632	0.8419	0.8865	0.7812	0.6963
Kurtosis^				0.8736	-0.4444	-0.3079	-0.6665	-0.6086	-0.2269	0.0289	-0.0646
P(Kurtosis)^				0.235	0.5433	0.6734	0.3633	0.4061	0.756	0.938	0.8621
Replicate F				1.033	0.623	1.858	0.815	1.636	1.289	-0.3883	-0.4834
Replicate Prob(F)				0.3919	0.6055	0.1580	0.4959	0.2020	0.2962	0.5951	0.5087
Treatment F				9.766	11.923	11.483	12.996	43.982	46.002		
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	2.052	0.057

19. táblázat EA20F9B002-AB01 számú kísérlet fempikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B002-AB01	Értékelést végezte	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	2020. aug. 10.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	
	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	Értékelés típusa	
	Értékelés mértékegysége	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
	Kórokozó kódja	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
	Fertőzés mértéke	26.25 %	26.25 %	50 %	50 %	86.25 %	86.25 %	862.5 AUDPC	862.5 AUDPC	
	Értékelés száma	A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma	7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C		
Kezelések	Dózis	Kijuttatás								
Ssz.	kódja	kódja								
1	fempikoxamid 50 g/ha	ABC	4.75ab	82.00abc	20.75a	57.91d	33.75a	60.93d	389.00a	61.63f
2	fempikoxamid 75 g/ha	ABC	2.75abc	89.33abc	11.50bc	77.91bc	20.00bc	77.22c	223.13bc	78.72de
3	fempikoxamid 100 g/ha	ABC	1.50abc	94.33abc	7.00cde	85.14ab	12.50cde	85.73bc	137.00c-f	86.47a-d
4	fempikoxamid 150 g/ha	ABC	1.50abc	94.33abc	5.75cde	88.24ab	7.25def	91.64ab	96.88def	90.45abc
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	5.50a	79.00c	16.25ab	66.63cd	27.50ab	68.13d	316.75ab	68.61ef
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	3.00abc	88.17abc	7.50cde	85.54ab	12.75cd	85.37bc	148.13cde	85.74bcd
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	5.00ab	80.67bc	10.50bcd	79.16bc	16.25c	81.21c	201.38bcd	80.30cd
12	fempikoxamid + protiokonazol (60+120)	ABC	1.50abc	94.17abc	3.25de	93.54ab	5.75def	93.37ab	66.13ef	93.57ab
13	fempikoxamid + protiokonazol (75+150)	ABC	0.75bc	97.17ab	2.00e	95.74a	4.50ef	94.75a	45.38ef	95.44ab
14	fempikoxamid + protiokonazol (100+200)	ABC	0.25c	99.00a	1.00e	98.22a	2.00f	97.72a	20.88f	98.07a
19	difenokonazol + fenpropidin (100+375)	ABC	1.75abc	93.33abc	4.25cde	91.83ab	6.25def	92.83ab	78.75def	92.46ab
20	kezeletlen	ABC	26.25	0.00	50.00	0.00	86.25	0.00	1016.25	0.00
Tukey's HSD P=.05			4.489	17.784	8.010	15.747	8.207	8.758	123.445	11.663
Standard Deviation			1.826	7.234	3.258	6.405	3.338	3.563	50.213	4.744
CV			71.11	8.03	39.93	7.66	24.73	4.22	32.05	5.6
Grand Mean			2.568	90.136	8.159	83.624	13.500	84.445	156.670	84.678
Levene's F^			2.802*	2.161*	2.317*	2.971*	2.517*	2.833*	2.559*	3.162*
Levene's Prob(F)			0.013*	0.047*	0.034*	0.009*	0.023*	0.012*	0.021*	0.006*
Shapiro-Wilk^			0.9279*	0.917*	0.972	0.9634	0.9776	0.9595	0.9589	0.9405*
P(Shapiro-Wilk)^			0.0088*	0.0038*	0.3547	0.1742	0.5405	0.1243	0.1182	0.0246*
Skewness^			0.1765	-0.3988	0.2959	-0.0091	0.2751	-0.2239	0.3391	-0.218
P(Skewness)^			0.6354	0.2865	0.4277	0.9804	0.4607	0.5478	0.364	0.5584
Kurtosis^			3.1164*	3.4429*	1.4928*	1.5958*	0.8611	2.2269*	2.1675*	3.1498*
P(Kurtosis)^			0.0*	0.0*	0.0457*	0.0332*	0.2417	0.0037*	0.0046*	0.0*
Replicate F			0.770	1.030	2.645	0.373	7.274	2.752	4.133	0.438
Replicate Prob(F)			0.5198	0.3933	0.0671	0.7730	0.0008	0.0599	0.0145	0.7276
Treatment F			3.870	3.624	14.196	15.161	36.697	43.129	21.441	23.391
Treatment Prob(F)			0.0019	0.0030	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

20. táblázat EA20F9B002-AB02 számú kísérlet fenpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B002-AB02	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma			2020. aug. 10.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	
	Értékelés típusa			fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC	
	Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest
	Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	AUDPC	0-100
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			23.75 %	23.75 %	62.5 %	62.5 %	89.75 %	89.75 %	1139.25 AUDPC	1139.25 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	11	12	14	15	17	18	19	20	
Ssz.	kódja										
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	10.50a	54.50c	27.50a	54.39c	32.50ab	63.73cd	463.00a	58.80d
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	5.00b	79.17b	18.75ab	70.22bc	22.50bc	75.05bc	310.00bc	73.03bc
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	3.75bc	83.83ab	13.75bc	77.76ab	23.25bc	74.27bc	264.75bc	76.70bc
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	5.00b	79.08b	9.75bc	84.33ab	14.25cd	84.26ab	183.63cd	84.02ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	4.25b	82.08ab	18.25ab	70.16bc	23.75bc	73.49bc	309.75bc	72.59bc
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	3.75bc	84.08ab	16.25b	73.40b	19.50c	78.34b	266.63bc	76.53bc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	5.25b	78.33b	16.75b	73.81b	21.25bc	76.54b	286.00bc	75.42bc
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	3.50bc	85.33ab	16.25b	74.23b	36.25a	59.38d	357.88ab	68.35cd
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	1.50bc	93.17ab	11.25bc	81.90ab	17.50cd	80.48ab	202.75cd	82.19ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.25c	98.75a	4.25c	93.28a	7.75d	91.33a	81.75d	92.83a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	1.50bc	93.17ab	8.75bc	85.64ab	15.75cd	82.39ab	170.63cd	84.87ab
20	kezeletlen		ABC	23.75	0.00	62.50	0.00	89.75	0.00	1139.25	0.00
Tukey's HSD P=.05				3.877	17.494	10.000	18.202	11.338	12.808	140.332	13.064
Standard Deviation				1.577	7.116	4.068	7.404	4.612	5.210	57.082	5.314
CV				39.2	8.59	27.71	9.71	21.66	6.83	21.68	6.92
Grand Mean				4.023	82.864	14.682	76.283	21.295	76.296	263.341	76.849
Levene's F^				0.394	1.046	0.677	0.681	1.991	2.071	1.50	1.173
Levene's Prob(F)				0.94	0.429	0.737	0.734	0.067	0.057	0.183	0.343
Shapiro-Wilk^				0.9802	0.9865	0.9766	0.9672	0.9733	0.9793	0.9537	0.9539
P(Shapiro-Wilk)^				0.6408	0.881	0.5031	0.2405	0.3947	0.6042	0.0758	0.077
Skewness^				0.0954	0.0198	0.1444	-0.641	-0.1844	0.2208	0.3432	-0.5056
P(Skewness)^				0.7976	0.9574	0.6979	0.09	0.6204	0.5533	0.3582	0.1784
Kurtosis^				-0.1232	-0.054	-0.6082	1.082	-0.7684	-0.5911	-0.9761	-0.5685
P(Kurtosis)^				0.8659	0.941	0.4064	0.1431	0.2953	0.4196	0.1854	0.4375
Replicate F				1.764	0.998	3.547	2.312	1.523	0.353	3.479	1.219
Replicate Prob(F)				0.1753	0.4074	0.0261	0.0962	0.2288	0.7873	0.0280	0.3197
Treatment F				11.713	10.481	9.277	7.639	12.073	11.877	12.921	11.793
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

21. táblázat EA20F9B002-AB03 számú kísérlet fenpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

E.A.20F9B002-AB03	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma			2020. aug. 10.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	2020. aug. 28.	
	Értékelés típusa			fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC	
	Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest
	Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100
	Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			3.75 %	3.75 %	28 %	28 %	61.25 %	61.25 %	707.13 AUDPC	707.13 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			6 DA-B	6 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás									
Ssz.		kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.25a	95.00a	10.50a	63.30d	18.25a	70.09c	229.88a	67.67d
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	6.50ab	77.21cd	14.25abc	76.87bc	160.88abc	77.52bcd
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	3.50bcd	87.35abc	11.00abc	82.22bc	108.25bc	84.69bc
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.25a	95.00a	2.25cd	92.08abc	8.00cd	87.00ab	76.63cd	89.21ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	5.25bc	79.60bc	18.00ab	70.24c	172.13ab	74.81cd
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	3.25bcd	87.81abc	9.00a-d	85.08abc	92.63bcd	86.64abc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	4.00bcd	84.84abc	10.75abc	82.24bc	111.88bc	83.89bc
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	5.50bc	79.14bc	17.50abc	70.49c	171.50ab	74.84cd
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	2.00cd	92.92ab	8.50bcd	86.07abc	76.25cd	89.18ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	0.25d	99.00a	0.75d	98.81a	7.50d	98.95a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	2.25cd	92.51ab	9.00a-d	85.85abc	82.13bcd	88.97ab
20	kezeletlen		ABC	3.75	0.00	28.00	0.00	61.25	0.00	707.13	0.00
Tukey's HSD P=.05				0.533	10.656	4.246	14.973	9.609	16.172	91.762	13.774
Standard Deviation				0.217	4.334	1.727	6.091	3.908	6.578	37.325	5.603
CV				476.79	4.37	41.99	7.16	34.39	8.09	31.84	6.73
Grand Mean				0.045	99.091	4.114	85.070	11.364	81.360	117.239	83.307
Levene's F^				0.773	0.773	1.029	0.836	2.357*	2.186*	2.909*	2.531*
Levene's Prob(F)				0.653	0.653	0.441	0.599	0.031*	0.045*	0.01*	0.022*
Shapiro-Wilk^				0.6424*	0.6424*	0.9538	0.9764	0.9077*	0.9019*	0.9518	0.9289*
P(Shapiro-Wilk)^				0.0*	0.0*	0.0761	0.4959	0.0019*	0.0012*	0.064	0.0096*
Skewness^				2.5202*	-2.5202*	-0.245	0.0611	-0.6439	0.4858	-0.2219	-0.0326
P(Skewness)^				0.0*	0.0*	0.511	0.8696	0.0886	0.1956	0.5513	0.9302
Kurtosis^				9.6077*	9.6077*	1.8617*	0.8087	3.2547*	3.3297*	1.6385*	2.43*
P(Kurtosis)^				0.0*	0.0*	0.0138*	0.2711	0.0*	0.0*	0.029*	0.0017*
Replicate F				0.645	0.645	0.698	0.815	0.147	0.333	0.332	0.550
Replicate Prob(F)				0.5921	0.5921	0.5604	0.4956	0.9309	0.8014	0.8020	0.6521
Treatment F				0.871	0.871	10.347	10.499	7.366	7.235	10.872	9.956
Treatment Prob(F)				0.5690	0.5690	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

22. táblázat EA21F9B001-AB01 számú kísérlet fenpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA21F9B001-AB01	Értékelést végezte	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos		
	Értékelés dátuma	2021. szept. 14.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.		
	Értékelés típusa	fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	AUDPC	kontroll		
	Értékelés mértékegysége	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest		
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók		
	Kórokozó kódja	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE		
	Fertőzés mértéke	7 %	7 %	11 %	11 %	14,5 %	14,5 %	707.13 AUDPC	707.13 AUDPC		
	Értékelés száma	A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6		
A kijuttatást követő napok száma	7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B			
Kezelések	Dózis	Kijuttatás									
Ssz.		kódja	8	9	11	12	14	15	16	17	
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.25a	97.50a	4.50a	58.33e	5.75a	59.72d	52.50a	65.20e
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	2.25b-e	79.58a-d	2.75bcd	80.83abc	25.38b-e	83.36a-d
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	1.50cde	86.25abc	2.00cd	85.56ab	17.50cde	88.43abc
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	0.25e	97.92a	1.25cd	91.39ab	6.13e	96.09a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	82.50a	3.75ab	65.42de	4.50ab	67.22cd	45.50ab	69.73de
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.75a	87.50a	2.50a-d	77.08b-e	3.50abc	75.00bcd	32.38a-d	78.46b-e
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	3.25abc	70.42cde	4.50ab	67.22cd	38.50abc	74.55cde
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	0.75a	86.88a	1.00de	91.25ab	2.75bcd	80.56abc	19.25cde	87.74abc
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.25a	95.00a	0.75de	93.75ab	1.75cd	88.33ab	12.25de	92.37ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	0.25e	97.50a	0.50d	96.11a	3.50e	97.59a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00a	100.00a	0.75de	93.33ab	1.75cd	88.89ab	11.38de	92.71ab
20	kezeletlen		ABC	7.00	0.00	11.00	0.00	14.50	0.00	152.25	0.00
Tukey's HSD P=.05				1.074	19.940	2.148	20.250	2.303	18.183	22.518	15.377
Standard Deviation				0.437	8.111	0.874	8.237	0.937	7.396	9.159	6.255
CV				160.21	8.5	46.33	9.95	33.24	9.24	38.13	7.43
Grand Mean				0.273	95.398	1.886	82.803	2.818	80.076	24.023	84.203
Levene's F^				2.225*	1.758	1.425	1.578	1.106	1.564	0.946	0.894
Levene's Prob(F)				0.041*	0.109	0.213	0.157	0.387	0.161	0.506	0.549
Shapiro-Wilk^				0.9558	0.9349*	0.9768	0.9824	0.9708	0.9824	0.9815	0.9804
P(Shapiro-Wilk)^				0.0906	0.0155*	0.5126	0.7307	0.3239	0.7308	0.6926	0.6476
Skewness^				0.1491	-0.4861	-0.0291	0.0814	0.1867	0.157	-0.1506	0.2096
P(Skewness)^				0.6886	0.1953	0.9375	0.8267	0.616	0.6731	0.6856	0.5735
Kurtosis^				0.9841	1.4459	-0.8543	-0.6948	-0.032	0.3891	-0.1058	-0.0565
P(Kurtosis)^				0.182	0.0526	0.2454	0.3435	0.9651	0.5944	0.8847	0.9383
Replicate F				2.222	3.134	3.204	2.706	3.109	3.107	3.969	2.964
Replicate Prob(F)				0.1060	0.0400	0.0372	0.0629	0.0411	0.0412	0.0170	0.0478
Treatment F				3.000	2.633	11.286	10.942	11.632	9.742	12.677	12.141
Treatment Prob(F)				0.0096	0.0196	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

EA21F9B001-AB02	Értékelést végezte		Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma		2021. szept. 14.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	
	Értékelés típusa		fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC	kontrol	
	Értékelés mértékegysége		%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja		CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke		11.75 %	11.75 %	15.5 %	15.5 %	18.75 %	18.75 %	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC	
Értékelés száma		A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	8	9	11	12	14	15	16	17	
Ssz.		kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.50ab	95.83ab	4.75a	69.17d	6.50a	62.22d	57.75a	72.36f
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.50a-d	83.75a-d	3.25bcd	80.06a-d	28.88b-e	85.82b-e
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75bcd	88.75abc	2.25cd	86.47abc	20.13cde	90.36a-d
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.25d	97.92a	1.50d	91.64ab	7.00e	96.34ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	92.08b	4.00ab	74.17cd	5.25ab	71.81cd	49.88ab	76.82ef
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.75ab	94.17ab	2.75abc	81.67bcd	3.50bcd	78.67a-d	34.13bcd	83.26c-f
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.75ab	75.42cd	4.50abc	75.56bcd	42.00abc	80.29def
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.25bcd	85.00abc	3.00bcd	83.08abc	26.25cde	87.23a-e
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.25cd	91.25ab	2.00cd	87.86abc	15.75de	91.91abc
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50cd	97.08a	0.75d	95.53a	6.13e	97.24a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75cd	95.00ab	1.25d	92.58ab	9.63e	95.27ab
20	kezeletlen		ABC	11.75	0.00	15.50	0.00	18.75	0.00	215.25	0.00
Tukey's HSD P=.05			0.772	6.354	2.293	15.162	2.847	17.953	23.207	11.255	
Standard Deviation			0.314	2.584	0.933	6.167	1.158	7.303	9.440	4.578	
CV			153.42	2.63	41.87	7.22	37.74	8.87	34.9	5.26	
Grand Mean			0.205	98.371	2.227	85.379	3.068	82.316	27.045	86.992	
Levene's F^			1.742	1.563	2.376*	2.701*	0.773	1.219	2.367*	1.747	
Levene's Prob(F)			0.112	0.162	0.03*	0.015*	0.654	0.315	0.031*	0.111	
Shapiro-Wilk^			0.9176*	0.9205*	0.974	0.9797	0.9882	0.9856	0.9862	0.9804	
P(Shapiro-Wilk)^			0.004*	0.0049*	0.4138	0.6209	0.9264	0.8499	0.8717	0.6496	
Skewness^			-0.0335	-0.2173	-0.0885	-0.0278	0.1671	-0.1177	-0.1089	-0.1076	
P(Skewness)^			0.9281	0.5596	0.8119	0.9404	0.6535	0.7516	0.7696	0.7723	
Kurtosis^			3.1378*	3.3648*	-0.6177	-0.6783	0.7172	-0.1873	-0.2185	-0.3297	
P(Kurtosis)^			0.0*	0.0*	0.3992	0.3549	0.3283	0.7974	0.7647	0.6518	
Replicate F			2.692	2.858	0.732	0.821	0.876	9.229	0.608	3.681	
Replicate Prob(F)			0.0638	0.0535	0.5412	0.4925	0.4646	0.0002	0.6149	0.0228	
Treatment F			5.492	5.083	10.317	9.854	9.475	7.455	13.737	12.871	
Treatment Prob(F)			0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

24. táblázat EA21G1C001-AB01 számú kísérlet fenpikoxamdra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA21G1C001-AB01	Értékelést végezte		Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma		2021. szept. 14.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	
	Értékelés típusa		fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	fertőzés mértéke	kontroll	AUDPC	kontroll	
	Értékelés mértékegysége		%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
	Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		0-100	
	Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók		
Kórokozó kódja		CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE		
Fertőzés mértéke		7.75 %	7.75 %	12.25 %	15.5 %	18.25 %	18.25 %	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC		
Értékelés száma		A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6		
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B		
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	8	9	11	12	14	15	16	17	
Ssz.		kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	1.00ab	85.00ab	9.75a	22.50f	13.50a	25.42f	119.00a	32.18f
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	4.25bc	63.75de	5.25c	70.56d	48.13c	72.33d
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.25def	90.00abc	1.50de	91.53ab	14.00def	92.14abc
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.25f	97.92a	0.25e	98.33a	2.63f	98.40a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.25a	81.25b	6.50b	47.08e	8.75b	52.08e	80.50b	54.82e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75def	85.83abc	2.25cde	87.50abc	20.13def	88.67abc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.00cde	75.83bcd	5.25c	71.53cd	39.38cd	77.93cd
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.25cd	72.50cd	4.00cd	77.78bcd	36.75cde	78.98bcd
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75ef	94.17ab	1.25de	92.92ab	9.63ef	94.51ab
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.25f	97.50a	0.50e	96.94a	3.50f	97.91a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75ef	94.17ab	1.50de	91.67ab	10.50ef	94.13ab
20	kezeletlen		ABC	7.75	0.00	12.25	0.00	18.25	0.00	176.75	0.00
Tukey's HSD P=.05			1.095	18.574	2.490	20.553	3.347	16.942	27.811	15.932	
Standard Deviation			0.446	7.555	1.013	8.360	1.361	6.891	11.313	6.481	
CV			217.81	7.79	35.09	10.93	34.03	8.85	32.4	8.08	
Grand Mean			0.205	96.932	2.886	76.477	4.000	77.841	34.920	80.181	
Levene's F^			17.138*	6.581*	0.579	1.291	1.601	1.266	0.61	0.837	
Levene's Prob(F)			0.00*	0.00*	0.819	0.275	0.15	0.289	0.794	0.597	
Shapiro-Wilk^			0.8557*	0.8549*	0.9624	0.9796	0.9696	0.9533	0.9497	0.9515	
P(Shapiro-Wilk)^			0.0*	0.0*	0.1603	0.6187	0.292	0.0729	0.0538	0.0624	
Skewness^			-0.2374	-0.4874	0.6051	-0.0246	0.5085	-0.1457	0.9034*	-0.7777*	
P(Skewness)^			0.5241	0.1942	0.1088	0.9473	0.1759	0.6954	0.0187*	0.0412*	
Kurtosis^			2.7351*	3.603*	0.7237	0.0981	0.8886	1.472*	1.4486	1.4277	
P(Kurtosis)^			0.0005*	0.0*	0.324	0.893	0.2272	0.0486*	0.0522	0.0555	
Replicate F			1.336	1.788	0.968	1.940	0.164	1.589	0.426	0.714	
Replicate Prob(F)			0.2812	0.1706	0.4209	0.1444	0.9201	0.2125	0.7360	0.5514	
Treatment F			4.237	3.315	34.773	32.929	35.698	42.018	41.469	40.732	
Treatment Prob(F)			0.0010	0.0053	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

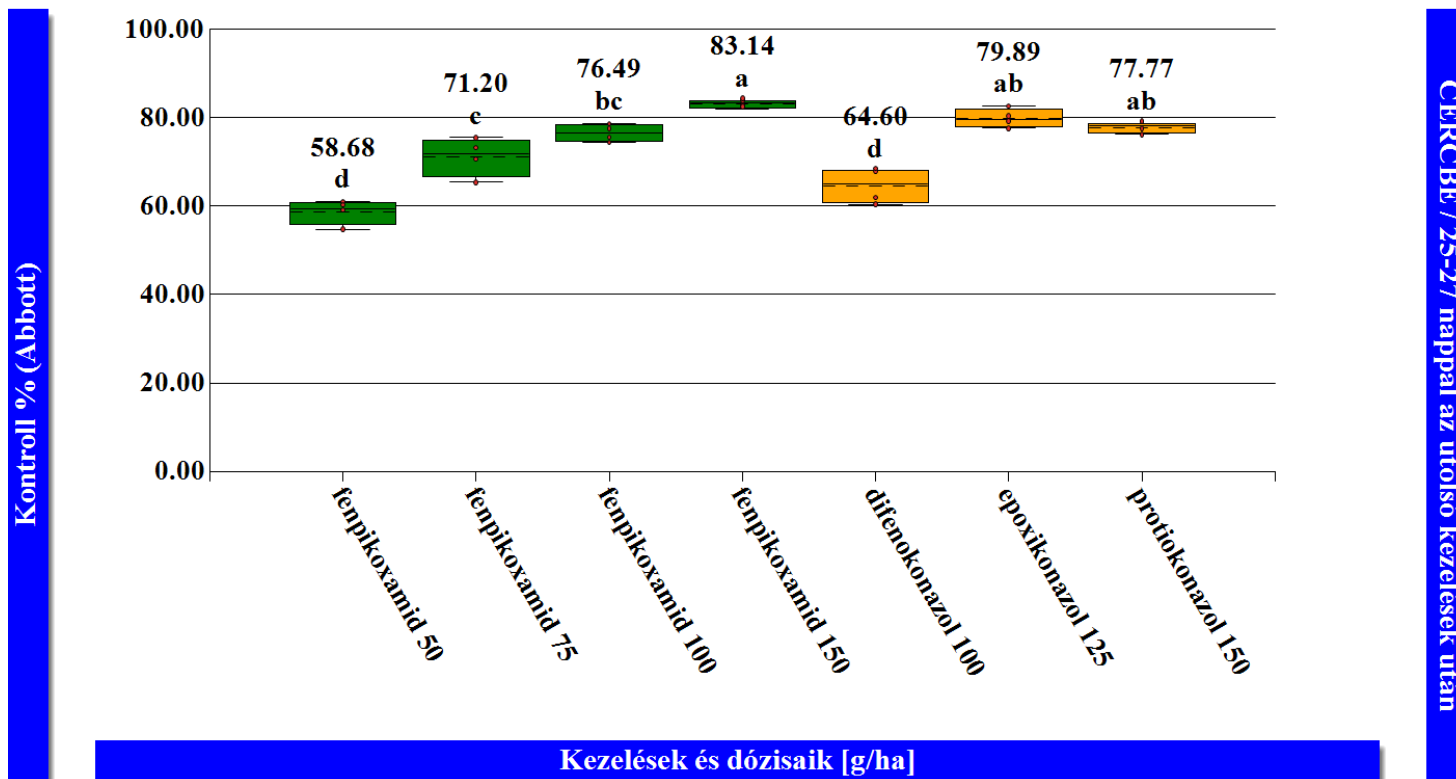
25. táblázat EA21G1C001-AB01 számú kísérlet fenpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA21G1C001-AB02	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma			2021. szept. 14.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	2021. szept. 28.	
	Értékelés típusa			fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	fertőzés mértéke	kontrol	AUDPC	
	Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		0-100
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE
Fertőzés mértéke			11.75 %	11.75 %	15.5 %	15.5 %	18.75 %	18.75 %	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	A6
A kijuttatást követő napok száma			7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	8	9	11	12	14	15	16	17	
Ssz.		kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.50ab	95.83ab	5.00a	65.83f	5.75a	67.50e	56.88a	72.03e
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.25ab	97.92ab	3.50a-d	76.67c-f	4.50ab	75.06cde	41.13abc	80.22cde
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.00a-e	80.00b-f	3.75abc	79.92b-e	34.13a-d	83.80b-e
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.00ef	92.92abc	2.25bcd	86.22abc	14.88de	92.36abc
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	92.08b	4.50ab	70.83ef	5.25a	70.97de	53.38a	74.99de
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.00c-f	87.08a-e	3.00a-d	83.67a-d	24.50b-e	88.59abc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.75abc	75.42def	4.50ab	75.56cde	42.00ab	80.29cde
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.25b-f	85.00a-e	3.00a-d	83.08a-d	26.25b-e	87.23a-d
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.25def	91.25a-d	2.00bcd	87.86abc	15.75cde	91.91abc
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50f	97.08a	0.75d	95.53a	6.13e	97.24a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75ef	95.00ab	1.25cd	92.58ab	9.63de	95.27ab
20	kezeletlen		ABC	11.75	0.00	15.50	0.00	18.75	0.00	215.25	0.00
Tukey's HSD P=.05				0.795	6.624	2.447	16.880	2.772	14.515	25.783	12.389
Standard Deviation				0.323	2.694	0.995	6.866	1.127	5.904	10.488	5.039
CV				203.24	2.73	39.82	8.24	34.45	7.23	35.54	5.87
Grand Mean				0.159	98.712	2.500	83.371	3.273	81.631	29.511	85.812
Levene's F^				2.274*	1.602	0.895	1.83	0.721	0.733	0.38	0.857
Levene's Prob(F)				0.037*	0.15	0.548	0.094	0.699	0.688	0.947	0.58
Shapiro-Wilk^				0.8732*	0.8706*	0.9874	0.9792	0.9828	0.982	0.9917	0.981
P(Shapiro-Wilk)^				0.0002*	0.0002*	0.9062	0.6003	0.7454	0.7134	0.9859	0.6735
Skewness^				0.3833	-0.6262	-0.0126	0.0863	0.2358	-0.2178	-0.0331	0.0793
P(Skewness)^				0.3054	0.0974	0.9729	0.8164	0.5269	0.5587	0.9291	0.831
Kurtosis^				3.8201*	3.9579*	-0.4753	-0.4285	-0.2629	-0.3241	-0.5275	-0.4619
P(Kurtosis)^				0.0*	0.0*	0.5158	0.5578	0.7188	0.6572	0.471	0.5276
Replicate F				1.957	2.052	0.1198	3.665	2.718	7.154	2.743	4.654
Replicate Prob(F)				0.1418	0.1277	0.2110	0.0231	0.0621	0.0009	0.0605	0.0087
Treatment F				3.957	3.643	9.789	9.140	8.356	8.899	10.954	10.754
Treatment Prob(F)				0.0016	0.0029	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

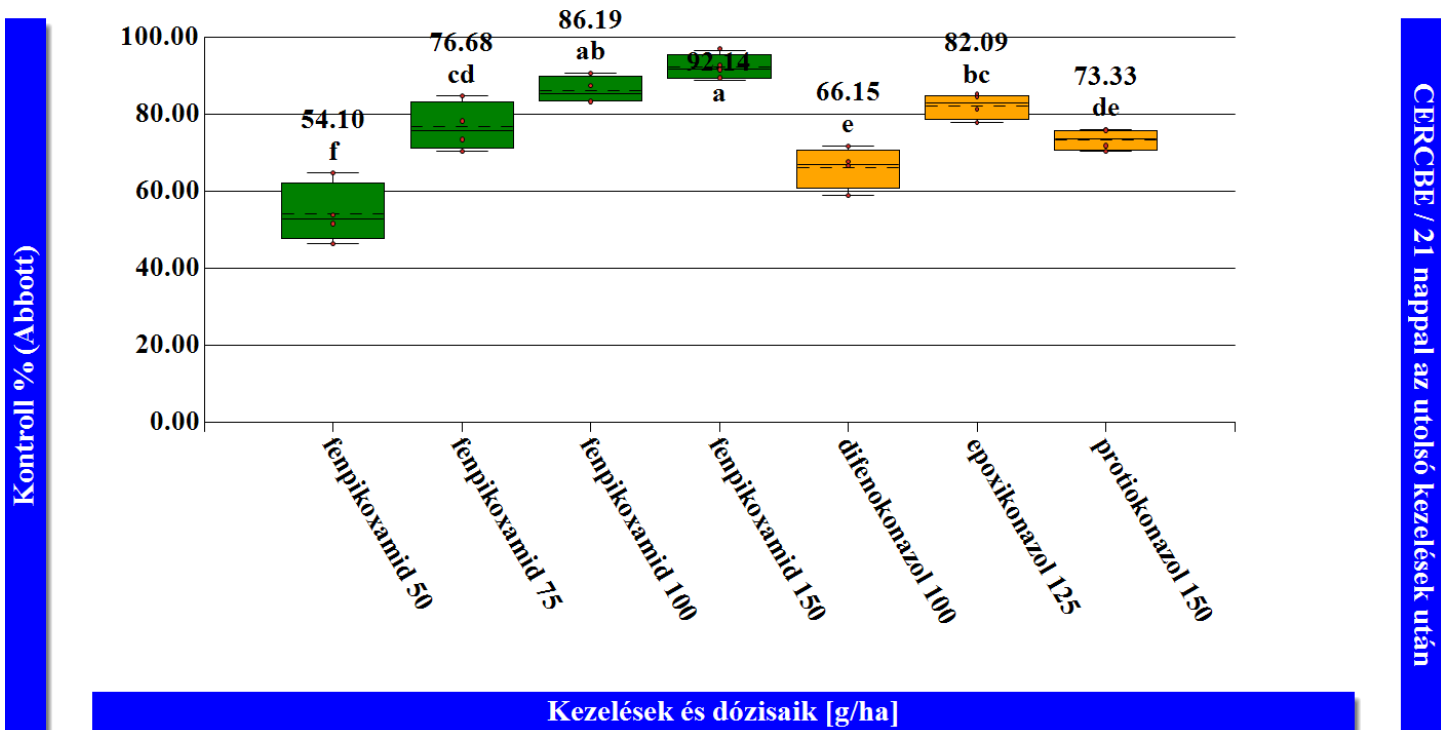
A tíz magyarországi szántóföldi kísérlet során a fepikoxamid (= InatreqTM; formulációs kód:GF-3308) kiváló hatékonyságot mutatott a cukorrépa cerkospórási levélagyaja elleni védekezésben mindkét vizsgálati évben következetesen (**25. és 26. ábra**). A cukorrépa 8-9 levélörves fejlettségi szakaszában (BBCH38-39) alkalmazva, 3 héttel az utolsó kezelések után (**27. ábra**), a fepikoxamid 150 g/ha mennyiségben alkalmazva figyelemre méltó, 85,38%-os hatékonyságot (kontroll %) biztosított a betegség ellen. Alacsonyabb dózisokban kijuttatva a fepikoxamid továbbra is magas szintű hatékonyságot (kontroll %) tartott fenn, a kijuttatott 100 g/ha 80,05%-os, míg 75 g/ha dózisú kezelés 72,84%-os hatékonyságot (kontroll %) nyújtott. A fepikoxamid még a legalacsonyabb, 50 g/ha dózis mellett is tekintélyes, 58,32%-os hatékonyságot (kontroll %) eredményezett. A fepikoxamid 75 g/ha mennyiségben összehasonlítható, de számszerűleg jobb hatékonyságot (72,84%) biztosított, mint a 100 g/ha dózisban alkalmazott difenokonazol (66,64%). Ezenfelül a fepikoxamid 100 és 150 g/ha dózisban hasonló vagy jobb hatékonyságot (80,05-85,38%) mutatott a 125 g hatóanyag/ha dózisban alkalmazott epoxikonazollal (81,88%) szemben, illetve összehasonlítva a protikonazollal, mely 150 g/ha dózisban lett kijuttatva (**26.táblázat**).

Fenpikoxamid hatékonysága cercospóras levélrágya ellen cukorrépában, 2020 [n=6]



25. ábra A fenpikoxamid különböző dózisaik hatékonysága cukorrépa cercospóras levélrágójával szemben eltérő dózisteljesítmény mellett, a standard triazolokhoz képest Magyarországon, 2020

Fenpikoxamid hatékonysága cercospórák levélrágja ellen cukorrépában, 2021 [n=4]

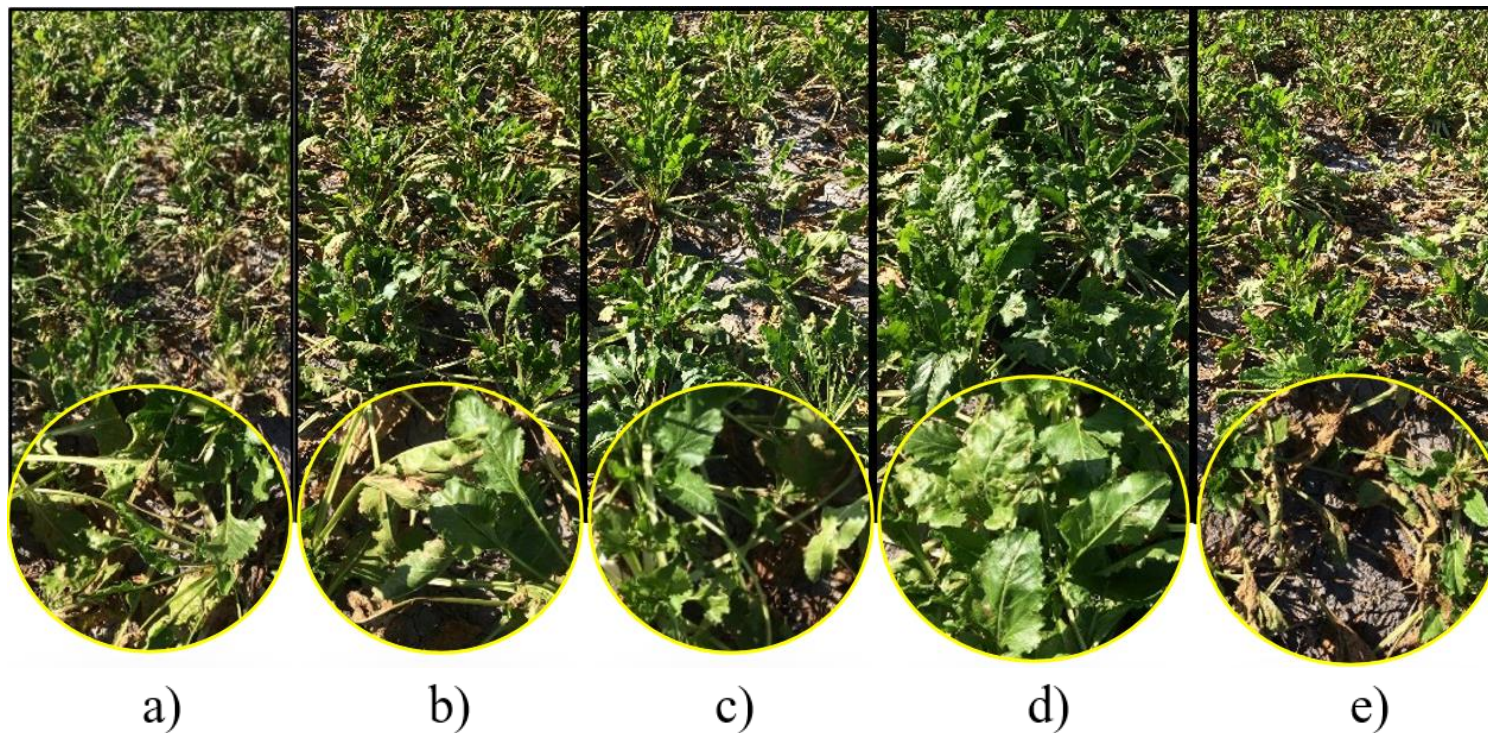


26. ábra A fenpikoxamid és a standard (triazol) fungicidok különböző dózisaik hatékonysága cukorrépa cercospórák levélrágja ellen végzett 2021-es magyarországi kísérletekben.

26. táblázat A fepikoxamid és standard triazolok hatékonyságának (kontroll %) összehasonlítása cukorrépa cerkosporás levélrügyája ellen (2020-2021).

		Kísérleti eredmények évek átlagában											
		2020				2021				Σ 2020 + 2021			
Kezelések	Dózis [g/ha]	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²
		(n = 6 kísérlet)				(n = 4 kísérlet)				$(\Sigma n = 10$ kísérlet)			
fepikoxamid	50	397.23	a	57.51	c	71.53	a	61.83	e	234.38	a	58.32	c
fepikoxamid	75	271.88	b	71.20	b	35.88	cd	80.79	bc	153.88	b	72.84	b
fepikoxamid	100	202.75	c	78.32	a	21.44	de	88.69	ab	112.09	c	80.05	a
fepikoxamid	150	157.63	c	83.20	a	7.66	e	95.72	a	82.64	c	85.38	a
difenokonazol	100	318.79	b	65.94	b	57.31	ab	70.01	de	188.05	b	66.64	b
epoxikonazol	125	176.88	c	81.18	a	27.78	cd	85.29	bc	102.33	c	81.88	a
protiokonazol	150	185.65	c	80.24	a	40.47	bc	78.75	cd	113.06	c	79.93	a
kezeletlen ⁴	-	937.92	-	-	-	189.88	-	-	-	563.9	-	-	-
Tukey's HSD P=.05		60.474		6.656		17.027		8.636		33.349		6.163	
Standard Deviation		24.599		2.708		6.926		3.513		13.565		2.507	
CV		11.07		3.55		20.46		4.28		10.6		3.24	
Grand Mean		222.17		76.314		33.847		82.037		128.009		77.299	
Levene's F [^]		1.606		1.451		1.306		1.068		2.327*		1.923	
Levene's Prob(F)		0.148		0.202		0.268		0.413		0.033*		0.077	
Shapiro-Wilk [^]		0.9558		0.9728		0.9874		0.9815		0.9766		0.965	
P(Shapiro-Wilk) [^]		0.0907		0.3789		0.9061		0.6934		0.502		0.1991	
Skewness [^]		0.4705		-0.373		0.3602		-0.3312		0.3648		-0.2938	
P(Skewness) [^]		0.2098		0.3185		0.3351		0.3751		0.329		0.431	
Kurtosis [^]		0.0761		-0.4013		0.112		0.4008		-0.0998		-0.5394	
P(Kurtosis) [^]		0.9169		0.5829		0.878		0.5835		0.8912		0.4611	
Replicate F		5.857		0.983		3.543		4.029		3.911		0.925	
Replicate Prob(F)		0.0028		0.414		0.0262		0.016		0.0181		0.4407	
Treatment F		53.753		50.781		38.389		41.505		66.303		61.404	
Treatment Prob(F)		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001	

¹AUDPC a betegség mértékéből számítva [%]; ² Különböző betűk azt jelzik, hogy hol van szignifikáns különbség (p<5%) a kezelések között; ³ A hatékonyságot (Kontroll %) az AUDPC értékekből Abbott transzformációval lett kiszámítva; ⁴Kezeletlen kontroll parcella



27. ábra Fenpikoxamid különböző dózisainak hatékonysága az utolsó kezelés utáni 25. napon, 'Smart Djerba' fajtában: a) 50 g/ha; b) 75 g/ha; c) 100 /ha; d) 150 g/ha; e) Kezeletlen kontroll, (Jászberény, 2020) (saját forrás)

Az eredmények jól mutatják, hogy a fenpikoxamid jó hatékonysággal tudja védeni a cukorrépat a cercospóras levélragya ellen, és ígéretes lehetőséget kínál a fenntartható növényvédelemben.

5.2.2. A florilpikoxamid (AdavelTM) hatékonysága a *C. beticola* ellen

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

5.2.2.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok)

Az alábbiakban az egyes kísérletek eredményeinek bemutatásául szolgáló részletes ANOVA táblázatok kerülnek közlésre (27-36. táblázat).

EA20F9B001-AB01	Értékelést végezte		Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	2020. aug. 10. fertőzés mértéke	2020. aug. 10. kontrol	2020. aug. 17. fertőzés mértéke	2020. aug. 17. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. aug. 28. kontrol	2020. aug. 28. AUDPC	2020. aug. 28. kontrol (AUDPC)	
Értékelés mértékegysége		%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		0-100	
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja		CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke		23.75 %	23.75 %	40 %	40 %	76.25 %	76.25 %	76.25 %	862.5 AUDPC	862.5 AUDPC	
Értékelés száma		A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	11	12	14	15	17	18	19	20	
Sz.		kódja									
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	3.25abc	85.76abc	14.50a	62.84c	23.75a	68.57f	272.50a	67.98e
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	3.50ab	84.15bc	13.00a	67.47c	15.00bcd	80.33cde	211.75ab	75.53de
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	2.25abc	89.98abc	8.75ab	77.40bc	11.00cde	85.46bcd	147.13bcd	82.67bcd
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.25bc	98.61ab	3.25bc	91.75ab	5.00ef	93.42ab	57.63de	93.24ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	4.50a	80.63c	13.75a	65.12c	22.50ab	70.01ef	263.25a	69.07e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	3.75a	82.87c	9.00ab	77.54bc	16.25abc	78.63def	183.50abc	78.63cde
11	protriokonazol	150 g/ha	ABC	4.00a	82.48c	8.50ab	78.82bc	15.00bcd	80.40cde	38.50e	95.50a
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ g/ha	ABC	4.00a	82.05c	8.25ab	78.69bc	21.25ab	71.80ef	193.75ab	77.15cde
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	1.25abc	94.34abc	4.00bc	89.69ab	6.00ef	92.11ab	111.25b-e	86.90a-d
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.25bc	99.00ab	0.75c	98.04a	2.50f	96.72ab	21.00e	97.56a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ g/ha	ABC	0c	100.00a	0.50c	98.66a	1.00f	98.66a	9.63e	98.84a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	1.75abc	91.86abc	5.25bc	86.78ab	7.50def	90.16abc	88.50cde	89.74abc
20	kezeletlen	(100+375)	ABC	23.75	0.00	40.00	0.00	76.25	0.00	862.50	0.00
Tukey's HSD P= .05				3.278	15.471	6.570	17.138	7.957	11.294	102.493	12.729
Standard Deviation				1.320	6.232	2.646	6.903	3.205	4.549	41.283	5.127
CV				55.11	6.98	35.48	8.52	26.21	5.42	30.99	6.07
Grand Mean				2.396	89.311	7.458	81.066	12.229	83.858	133.198	84.400
Levene's F [^]				1.932	1.484	1.372	1.275	1.839	2.116*	1.909	2.068*
Levene's Prob(F)				0.068	0.18	0.228	0.278	0.083	0.045*	0.071	0.05*
Shapiro-Wilk [^]				0.9854	0.9862	0.9835	0.9828	0.978	0.988	0.985	0.9873
P(Shapiro-Wilk) [^]				0.8069	0.8401	0.7284	0.6965	0.4965	0.9021	0.7923	0.8776
Skewness [^]				0.2109	-0.3963	-0.2724	0.2377	0.0475	-0.0848	-0.0255	-0.0664
P(Skewness) [^]				0.554	0.2683	0.4452	0.505	0.8938	0.8116	0.9428	0.8519
Kurtosis [^]				0.6776	0.4439	0.5808	0.3041	0.4875	0.4848	0.9879	0.7364
P(Kurtosis) [^]				0.3347	0.5263	0.4077	0.6638	0.4867	0.4891	0.162	0.2949
Replicate F				2.243	4.763	1.924	4.126	0.981	2.862	2.160	4.117
Replicate Prob(F)				0.1016	0.0072	0.1449	0.0137	0.4136	0.0516	0.1114	0.0138
Treatment F				6.271	5.453	13.169	12.412	24.310	21.243	20.033	17.844
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

EA20F9B001-AB02	Értékelést végezte		Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	2020. aug. 10. fertőzés mértéke	2020. aug. 10. kontrol	2020. aug. 17. fertőzés mértéke	2020. aug. 17. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. aug. 28. kontrol	2020. aug. 28. AUDPC	2020. aug. 28. kontrol (AUDPC)	
Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	%	AUDPC	%	%	
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja		CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke		28.75 %	28.75 %	61.25 %	61.25 %	87.25 %	87.25 %	1131.75 AUDPC	1131.75 AUDPC	1131.75 AUDPC	
Értékelés száma		A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás									
Sz.		kódja									
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	7.00a	75.12e	28.75a	52.67g	46.25a	46.85i	537.63a	52.36e
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	6.75a	76.90de	26.25ab	56.75fg	37.50abc	56.93ghi	466.13a	58.77e
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	2.75b-e	89.79a-d	14.50cd	75.46cde	31.25bcd	64.04fgh	312.00b	71.92d
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	2.25b-e	92.31abc	13.00cd	79.17cde	20.25efg	76.85cde	236.25bc	79.35cd
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	5.75ab	80.12cde	26.25ab	57.10fg	41.25ab	52.59hi	483.25a	57.30e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	1.50cde	94.45ab	10.75cde	82.02b-e	25.00def	71.25def	239.50bc	78.56cd
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	3.50a-e	87.36a-e	17.50bcd	70.93def	27.50cde	68.47efg	321.00b	71.56cd
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ 60	g/ha ABC	4.25abc	85.26b-e	18.25bc	69.38ef	23.75def	72.80def	309.75bc	72.46d
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 75	g/ha ABC	3.75a-d	86.93b-e	9.50c-f	84.03a-d	13.00gh	85.16bc	170.13cd	84.97bc
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 100	g/ha ABC	0.50de	98.17ab	2.50ef	95.79ab	5.75hi	93.36ab	55.88de	95.00ab
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ 100	g/ha ABC	0.00e	100.00a	1.25f	97.94a	1.50i	98.26a	19.50e	98.25a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375)	g/ha ABC	1.50cde	94.45ab	8.75def	85.54abc	15.75fgh	81.87bcd	170.63cd	84.85bc
20	kezeletlen		ABC	28.75	0.00	61.25	0.00	87.25	0.00	1131.75	0.00
Tukey's HSD P= .05				3.703	12.973	9.348	14.196	10.306	12.305	140.710	12.041
Standard Deviation				1.492	5.225	3.765	5.718	4.151	4.956	56.677	4.850
CV				45.31	5.91	25.49	7.57	17.25	6.85	20.48	6.43
Grand Mean				3.292	88.405	14.771	75.565	24.063	72.369	276.802	75.446
Levene's F^				1.367	0.989	0.931	1.116	1.852	1.828	1.206	1.409
Levene's Prob(F)				0.23	0.475	0.523	0.378	0.081	0.085	0.318	0.211
Shapiro-Wilk^				0.9824	0.9864	0.9867	0.9847	0.9875	0.9906	0.9799	0.9769
P(Shapiro-Wilk)^				0.681	0.8454	0.8584	0.7796	0.8833	0.9647	0.5754	0.4559
Skewness^				-0.1393	-0.1818	-0.2092	-0.037	-0.1465	0.0836	-0.1756	-0.027
P(Skewness)^				0.6955	0.6098	0.5571	0.9172	0.6807	0.8143	0.6219	0.9395
Kurtosis^				-0.5577	0.3641	-0.425	-0.1241	-0.1269	-0.2286	-0.3003	0.0395
P(Kurtosis)^				0.4265	0.603	0.5439	0.8591	0.8559	0.7438	0.6678	0.955
Replicate F				1.061	1.595	2.102	2.809	2.274	3.626	2.010	2.188
Replicate Prob(F)				0.3788	0.2093	0.1189	0.0547	0.0982	0.0229	0.1316	0.1080
Treatment F				9.701	9.464	22.964	26.852	43.957	40.733	32.995	35.296
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

EA20F9B001-AB03	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2020. aug. 14. fertőzés mértéke	2020. aug. 14. kontrol	2020. aug. 22. fertőzés mértéke	2020. aug. 22. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. szept. 04. kontrol	2020. szept. 04. AUDPC	
Értékelés mértékegyisége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			7.5 %	7.5 %	28.75 %	28.75 %	67.5 %	67.5 %	770.63 AUDPC	770.63 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			6 DA-B	6 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	12	14	15	16	17	18	19	20	
Ssz.		kódja									
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	1.75ab	75.98bc	9.25ab	67.00ef	24.50b	63.41c	263.38b	65.08d
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.75bc	90.80ab	5.75bc	80.05cde	15.00c	77.88b	160.88c	79.20c
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.25bc	95.00a	3.00cd	88.90a-d	11.00c	83.48b	104.00cd	86.28bc
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00c	100.00a	2.00cd	93.02a-d	11.75c	82.65b	97.38cde	87.46bc
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	3.00a	60.54c	13.75a	51.81f	32.50a	51.79d	367.63a	52.36e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.50bc	91.43ab	5.00bcd	81.93b-e	11.75c	82.70b	130.88cd	82.98bc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	1.75ab	75.98bc	5.75bc	78.69de	13.50c	79.87b	155.13c	79.42c
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ g/ha	ABC	0.00c	100.00a	2.50cd	90.62a-d	10.75c	83.83b	96.13cde	87.16bc
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00c	100.00a	1.50cd	94.45abc	8.75cd	86.87b	72.63def	90.49ab
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00c	100.00a	0.75d	97.29ab	1.25de	98.21a	16.00ef	97.94a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ g/ha	ABC	0.00c	100.00a	0.50d	98.00a	1.00e	98.54a	11.75f	98.42a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00c	100.00a	3.00cd	89.76a-d	13.75c	79.80b	120.88cd	84.52bc
20	kezeletlen	(100+375)	ABC	7.50	0.00	28.75	0.00	67.50	0.00	770.63	0.00
Tukey's HSD P=0.05				1.588	18.243	4.523	15.415	7.565	10.875	81.943	10.339
Standard Deviation				0.640	7.348	1.822	6.209	3.047	4.380	33.007	4.165
CV				95.94	8.09	41.44	7.37	23.52	5.42	24.81	5.04
Grand Mean				0.667	90.811	4.396	84.294	12.958	80.752	133.052	82.610
Levene's F^				2.281*	2.034	1.988	1.501	3.077*	2.456*	1.774	1.062
Levene's Prob(F)				0.031*	0.054	0.06	0.174	0.005*	0.021*	0.096	0.417
Shapiro-Wilk^				0.8752*	0.9243*	0.9694	0.9752	0.9807	0.9748	0.9799	0.9691
P(Shapiro-Wilk)^				0.0001*	0.0042*	0.241	0.3979	0.6074	0.3845	0.5744	0.2344
Skewness^				1.2499*	-0.244	0.3869	0.1111	-0.2881	0.4687	-0.2454	0.5905
P(Skewness)^				0.0009*	0.4938	0.2797	0.7548	0.4196	0.1916	0.4913	0.1017
Kurtosis^				3.7425*	0.9671	0.7628	-0.1224	0.6692	1.4937*	0.2449	0.9238
P(Kurtosis)^				0.0*	0.1708	0.2782	0.861	0.3407	0.0369*	0.7263	0.1904
Replicate F				0.407	0.695	0.726	4.210	0.900	0.476	0.927	2.718
Replicate Prob(F)				0.7487	0.5618	0.5437	0.0126	0.4514	0.7011	0.4386	0.0603
Treatment F				9.481	12.666	18.099	19.208	32.489	34.715	36.373	38.839
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

30. táblázat EA20F9B002-AB01 számú kísérlet florilpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B002-AB01	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2020. aug. 10. fertőzés mértéke	2020. aug. 10. kontrol	2020. aug. 17. fertőzés mértéke	2020. aug. 17. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. aug. 28. kontrol	2020. aug. 28. AUDPC	
	Értékelés mértékegyisége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	
	Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	AUDPC	
	Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
	Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
	Fertőzés mértéke			23.75 %	23.75 %	40 %	40 %	76.25 %	76.25 %	862.5 AUDPC	
	Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	
	A kijuttatást követő napok száma			7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	
	Kezelések	Dózis	Kijuttatás kódja	11	12	14	15	17	18	19	20
Ssz.											
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	4.00abc	85.00abc	17.75a	65.04d	27.00a	69.03f	322.25a	68.76e
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	3.75abc	85.50abc	13.50ab	73.14cd	15.50bc	81.99d	219.88ab	78.54de
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	2.00abc	92.50abc	7.75bcd	84.48abc	9.75cde	88.79bcd	130.38b-e	87.31a-d
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.25c	99.00a	2.25cd	95.73a	4.00ef	95.47ab	43.13de	95.91ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	5.50a	79.00c	16.25a	66.63d	27.50a	68.13f	316.75a	68.61e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	3.00abc	88.17abc	7.50bcd	85.54abc	12.75cd	85.37cd	148.13bcd	85.74bcd
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	5.00ab	80.67bc	10.50abc	79.16bcd	16.25bc	81.21de	201.38abc	80.30cde
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ 60 g/ha	ABC	5.00ab	81.00bc	10.50abc	79.34bcd	23.75ab	72.38ef	242.63ab	76.20de
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 75 g/ha	ABC	1.25bc	95.33ab	4.75cd	90.38ab	6.75def	92.23abc	84.25cde	91.73abc
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 100 g/ha	ABC	0.25c	99.17a	1.00d	98.00a	2.25ef	97.39ab	22.25de	97.82a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ 100 g/ha	ABC	0.00c	100.00a	0.50d	99.06a	1.00f	98.89a	10.00e	99.06a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375) g/ha	ABC	1.75abc	93.33abc	4.25cd	91.83ab	6.25def	92.83abc	78.75cde	92.46ab
20	kezeletlen		ABC	26.25	0.00	50.00	0.00	86.25	0.00	1016.25	0.00
Tukey's HSD P=0.05				4.001	15.731	8.392	15.944	8.703	9.436	128.640	11.932
Standard Deviation				1.611	6.336	3.380	6.422	3.505	3.801	51.816	4.806
CV				60.9	7.05	42.04	7.64	27.54	4.46	34.17	5.64
Grand Mean				2.646	89.889	8.042	84.028	12.729	85.308	151.646	85.205
Levene's F^				1.243	1.022	2.71*	3.027*	1.904	1.628	3.57*	4.00*
Levene's Prob(F)				0.296	0.448	0.012*	0.006*	0.072	0.132	0.002*	0.001*
Shapiro-Wilk^				0.9692	0.9629	0.9859	0.9749	0.9574	0.9355*	0.9874	0.9747
P(Shapiro-Wilk)^				0.2354	0.132	0.8262	0.3891	0.0792	0.0109*	0.8823	0.3819
Skewness^				0.4367	-0.605	0.1418	0.0	0.1917	-0.2069	0.2735	-0.2964
P(Skewness)^				0.2232	0.0938	0.6904	0.9999	0.5904	0.5615	0.4434	0.4063
Kurtosis^				1.2099	1.5698*	0.5622	1.2071	0.6616	1.2199	0.592	1.5628*
P(Kurtosis)^				0.0884	0.0286*	0.4228	0.0891	0.3462	0.0859	0.3988	0.0293*
Replicate F				3.731	3.845	5.496	2.374	3.899	0.817	5.283	1.930
Replicate Prob(F)				0.0205	0.0183	0.0036	0.0880	0.0173	0.4940	0.0044	0.1439
Treatment F				6.170	5.873	11.746	13.129	28.809	32.850	17.698	19.854
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

31. táblázat EA20F9B002-AB02 számú kísérlet florilpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B002-AB02	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2020. aug. 10. fertőzés mértéke	2020. aug. 10. kontrol	2020. aug. 17. fertőzés mértéke	2020. aug. 17. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. aug. 28. kontrol	2020. aug. 28. AUDPC	2020. aug. 28. kontrol (AUDPC)
	Értékelés mértékegyisége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest
	Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		0-100
	Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók
	Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE
	Fertőzés mértéke			23.75 %	23.75 %	62.5 %	62.5 %	86.25 %	86.25 %	1139.25 AUDPC	1139.25 AUDPC
	Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6
	A kijuttatást követő napok száma			7 DA-C	7 DA-C	14 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C	25 DA-C
	Kezelések	Dózis	Kijuttatás	11	12	14	15	17	18	19	20
Ssz.			kódja								
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	6.50a	71.58d	9.25bcd	84.82ab	14.25c-f	84.01b-e	184.38bc	83.59cd
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	2.00cd	91.17abc	5.25d	91.51a	7.50efg	91.66abc	95.50cde	91.58abc
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	1.50cd	93.42ab	3.50d	94.43a	5.75fg	93.63ab	68.38de	94.04ab
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	1.25cd	94.67ab	2.25d	96.35a	3.25g	96.38a	42.50e	96.27a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	4.25abc	82.08bcd	18.25a	70.16c	23.75ab	73.49fg	309.75a	72.59e
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	3.75abc	84.08bcd	16.25abc	73.40bc	19.50bc	78.34ef	266.63ab	76.53de
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	5.25ab	78.33cd	16.75ab	73.81bc	21.25bc	76.54ef	286.00ab	75.42de
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ 60 g/ha	ABC	3.75abc	84.58bcd	14.25abc	76.22bc	31.25a	65.21g	313.25a	72.26e
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 75 g/ha	ABC	3.00bcd	87.00abc	9.25bcd	84.67ab	17.50bcd	80.47def	190.00bc	83.19cd
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 100 g/ha	ABC	2.00cd	90.92abc	5.25d	91.58a	9.25d-g	89.65a-d	105.13cde	90.72abc
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ 100 g/ha	ABC	0.25d	99.00a	1.50d	97.60a	4.75g	94.70a	40.50e	96.42a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375) g/ha	ABC	1.50cd	93.17ab	8.75cd	85.64ab	15.75b-e	82.39c-f	170.63bcd	84.87bcd
20	kezeletlen		ABC	23.75	0.00	62.50	0.00	89.75	0.00	1139.25	0.00
	Tukey's HSD P=05			3.051	13.007	7.800	13.555	9.004	9.852	115.710	10.054
	Standard Deviation			1.229	5.239	3.142	5.460	3.627	3.968	46.608	4.050
	CV			42.13	5.99	34.12	6.42	25.05	4.73	26.98	4.78
	Grand Mean			2.917	87.500	9.208	85.014	14.479	83.873	172.719	84.790
	Levene's F [^]			2.083*	1.863	2.208*	0.855	2.051	2.058	2.925*	2.329*
	Levene's Prob(F)			0.048*	0.079	0.036*	0.589	0.052	0.051	0.007*	0.028*
	Shapiro-Wilk [^]			0.988	0.9904	0.9635	0.9592	0.9776	0.9805	0.9785	0.9698
	P(Shapiro-Wilk) [^]			0.9009	0.9616	0.1395	0.0933	0.4827	0.6008	0.5163	0.2494
	Skewness [^]			0.183	-0.1229	0.5	-0.6688	0.2939	-0.2994	0.4036	-0.4525
	P(Skewness) [^]			0.6074	0.7298	0.1641	0.0649	0.4104	0.4016	0.2597	0.2072
	Kurtosis [^]			-0.1139	0.0254	0.506	0.0696	0.3994	0.1683	0.6797	-0.215
	P(Kurtosis) [^]			0.8706	0.971	0.4703	0.9206	0.5684	0.8097	0.3333	0.7586
	Replicate F			0.809	1.214	1.342	3.023	1.412	0.846	1.194	0.667
	Replicate Prob(F)			0.4978	0.3199	0.2775	0.0434	0.2566	0.4784	0.3272	0.5784
	Treatment F			8.920	8.783	14.205	12.439	22.729	23.485	19.498	19.950
	Treatment Prob(F)			0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

32. táblázat EA20F9B002-AB03 számú kísérlet florilpikoxamidra vonatkozó eredményei és statisztikai elemzése

DOI: 10.15477/SZE.WAMDI.2025.001

EA20F9B002-AB03	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2020. aug. 10. fertőzés mértéke	2020. aug. 10. kontrol	2020. aug. 17. fertőzés mértéke	2020. aug. 17. kontrol	2020. aug. 28. fertőzés mértéke	2020. aug. 28. kontrol	2020. aug. 28. AUDPC	2020. aug. 28. kontrol (AUDPC)
Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			3.75 %	3.75 %	28 %	28 %	61.25 %	61.25 %	1139.25 AUDPC	1139.25 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			6 DA-B	6 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	27 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	8	9	11	12	14	15	16	17	
Ssz.		kódja									
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	9.00a	68.00e	15.00ab	75.62de	192.00a	72.96d
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	4.75bc	83.07cd	12.25a-d	80.06cde	129.50abc	81.92bcd
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	1.75bcd	93.75abc	5.75cde	90.69abc	55.75c-f	92.05ab
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	1.50cd	94.35abc	5.00de	91.68abc	48.25def	93.07ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	5.25b	79.60de	18.00a	70.24e	172.13ab	74.81cd
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	3.25bcd	87.81a-d	9.00b-e	85.08a-d	92.63b-e	86.64abc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	4.00bcd	84.84bcd	10.75a-d	82.24cde	111.88a-d	83.89bcd
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ g/ha	ABC	0.00na	100.00na	3.00bcd	87.97a-d	13.50abc	77.64cde	119.25a-d	82.43bcd
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00na	100.00na	1.50cd	94.04abc	9.75a-d	83.71b-e	79.13c-f	88.46ab
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00na	100.00na	0.75d	97.32ab	1.25e	97.90ab	16.00ef	97.72a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ g/ha	ABC	0.00na	100.00na	0.50d	98.03a	0.75e	98.77a	10.13f	98.54a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00na	100.00na	2.25bcd	92.51abc	9.00b-e	85.85a-d	82.13c-f	88.97ab
20	kezeletlen	(100+375)	ABC	3.75	0.00	28.00	0.00	61.25	0.00	707.13	0.00
Tukey's HSD P=.05					3.526	12.608	8.283	14.204	80.190	12.314	
Standard Deviation			0.000	0.000	1.420	5.078	3.336	5.721	32.300	4.960	
CV			0.0	0.0	45.45	5.74	36.4	6.73	34.96	5.71	
Grand Mean			0.000	100.000	3.125	88.440	9.167	84.956	92.396	86.789	
Levene's F^					2.06	1.551	1.489	1.197	1.692	1.319	
Levene's Prob(F)					0.051	0.156	0.179	0.323	0.115	0.254	
Shapiro-Wilk^					0.9407*	0.9564	0.971	0.9564	0.9473*	0.9285*	
P(Shapiro-Wilk)^					0.0173*	0.0722	0.2768	0.0719	0.0311*	0.006*	
Skewness^					0.5135	-0.4214	-0.3729	0.1085	-0.139	-0.1545	
P(Skewness)^					0.1533	0.2396	0.2972	0.7605	0.6962	0.6643	
Kurtosis^					0.955	0.9227	1.4239*	2.2898*	1.3957	2.6607*	
P(Kurtosis)^					0.1761	0.1909	0.0462*	0.0019*	0.0505	0.0004*	
Replicate F			NaN	NaN	2.134	6.201	1.203	1.478	1.935	3.202	
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	0.1147	0.0018	0.3240	0.2386	0.1431	0.0359	
Treatment F			NaN	NaN	11.343	11.562	9.990	9.192	12.176	10.613	
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

EA21F9B001-AB01	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2021. szept. 14. fertőzés mértéke	2021. szept. 14. kontrol	2021. szept. 21. fertőzés mértéke	2021. szept. 21. kontrol	2021. szept. 28. fertőzés mértéke	2021. szept. 28. kontrol	2021. szept. 28. AUDPC	
Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			7 %	7 %	11 %	11 %	14.5 %	14.5 %	707.13 AUDPC	707.13 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás	12	14	15	16	17	15	16	17	
Ssz.	kódja										
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.50ab	92.50ab	3.75a	65.42d	4.50a	67.22d	43.75ab	70.89ef
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.00a-d	81.25a-d	2.50a-d	81.39a-d	22.75b-f	84.68a-e
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.25bcd	88.33abc	1.75bcd	87.78a-d	14.88def	90.12abc
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.25d	97.92a	0.50d	96.94a	3.50f	97.87a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	82.50b	3.75a	65.42d	4.50a	67.22d	45.50a	69.73f
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.75ab	87.50ab	2.50abc	77.08bcd	3.50abc	75.00bcd	32.38a-e	78.46b-f
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.25ab	70.42cd	4.50a	67.22d	38.50abc	74.55def
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ 60 g/ha	ABC	1.00a	84.38b	2.25a-d	79.17a-d	4.00ab	71.67cd	33.25a-d	77.93c-f
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 75 g/ha	ABC							21.00c-f	86.21a-d
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75a-d	84.17a-d	2.50a-d	81.67a-d	9.63f	93.78a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ 100 g/ha	ABC							7.00f	95.65a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375) g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75cd	93.33ab	1.25cd	92.22abc	11.38ef	92.71ab
20	kezeletlen	ABC		7.00	0.00	11.00	0.00	14.50	0.00	152.25	0.00
Tukey's HSD P=.05				0.751	14.756	2.118	19.726	2.253	20.790	21.383	14.650
Standard Deviation				0.303	5.944	0.853	7.946	0.908	8.374	8.613	5.901
CV				111.71	6.22	45.0	9.61	33.77	10.35	36.46	6.99
Grand Mean				0.271	95.573	1.896	82.639	2.688	80.926	23.625	84.382
Levene's F^				1.907	2.743*	1.489	1.205	0.218	0.164	0.431	0.249
Levene's Prob(F)				0.071	0.011*	0.178	0.319	0.995	0.999	0.931	0.991
Shapiro-Wilk^				0.8969*	0.9106*	0.9772	0.9819	0.9709	0.979	0.971	0.9621
P(Shapiro-Wilk)^				0.0005*	0.0014*	0.4675	0.6576	0.2752	0.5371	0.2781	0.1227
Skewness^				-0.0639	-0.5157	-0.0427	0.0751	-0.0728	-0.0149	-0.4289	0.4849
P(Skewness)^				0.8575	0.1516	0.9044	0.8328	0.8378	0.9667	0.2314	0.177
Kurtosis^				3.85*	4.0291*	-0.5652	-0.4986	-0.7761	-0.5245	-0.4142	-0.4695
P(Kurtosis)^				0.0*	0.0*	0.4204	0.4768	0.27	0.4544	0.5542	0.5028
Replicate F				2.655	3.198	2.166	2.545	1.644	2.124	2.431	2.972
Replicate Prob(F)				0.0646	0.0360	0.1107	0.0729	0.1982	0.1159	0.0826	0.0458
Treatment F				7.676	5.432	8.459	8.401	10.490	6.988	11.695	11.206
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

EA21F9B001-AB02	Értékelést végezte		Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	2021. szept. 14. fertőzés mértéke	2021. szept. 14. kontrol	2021. szept. 21. fertőzés mértéke	2021. szept. 21. kontrol	2021. szept. 28. fertőzés mértéke	2021. szept. 28. kontrol	2021. szept. 28. AUDPC	2021. szept. 28. kontrol (AUDPC)	
Értékelés mértékegysége		%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest		
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók		
Kórokozó kódja		CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE		
Fertőzés mértéke		11.75 %	11.75 %	15.5 %	15.5 %	18.75 %	18.75 %	215.25 AUDPC	215.25 AUDPC		
Értékelés száma		A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6		
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B		
Kezelések	Dózis	Kijuttatás kódja	12	14	15	16	17	15	16	17	
Ssz.											
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.50ab	95.83a	4.25a	72.92b	5.00a	71.39d	49.00a	77.08c
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.50ab	83.33ab	2.75bcd	84.92a-d	27.13abc	86.97abc
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75ab	88.75ab	2.25cd	86.61abc	20.13bc	90.41ab
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50b	96.25a	1.00d	94.67a	7.00c	96.43a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	92.08a	4.00a	74.17b	5.25a	71.81d	49.88a	76.82c
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.75ab	94.17a	2.75ab	81.67ab	3.50abc	78.67bcd	34.13ab	83.26bc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.75a	75.42b	4.50ab	75.56cd	42.00ab	80.29bc
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+60 g/ha	ABC	0.25ab	96.88a	3.50a	75.83b	5.00a	71.39d	42.88ab	78.43bc
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75ab	88.33ab	2.50bcd	85.92a-d	21.00bc	89.93ab
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75b	95.00a	1.25d	93.42a	9.63c	95.43a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50b	96.25a	1.00d	94.42a	7.00c	96.37a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha (100+375)	ABC	0.00b	100.00a	0.75b	95.00a	1.25d	92.58ab	9.63c	95.27a
20	kezeletlen		ABC	11.75	0.00	15.50	0.00	18.75	0.00	215.25	0.00
Tukey's HSD P= .05			0.873	8.084	2.612	17.678	2.246	14.624	23.749	11.960	
Standard Deviation			0.352	3.256	1.052	7.121	0.905	5.891	9.566	4.818	
CV			168.85	3.31	47.19	8.35	30.8	7.06	35.94	5.52	
Grand Mean			0.208	98.247	2.229	85.243	2.938	83.444	26.615	87.226	
Levene's F^			1.554	1.349	0.563	0.606	1.119	0.583	0.616	0.547	
Levene's Prob(F)			0.155	0.239	0.845	0.811	0.376	0.83	0.803	0.857	
Shapiro-Wilk^			0.8878*	0.848*	0.9736	0.9624	0.9736	0.954	0.9778	0.9581	
P(Shapiro-Wilk)^			0.0003*	0.0*	0.3484	0.126	0.3486	0.0581	0.489	0.085	
Skewness^			0.3251	-0.9467*	0.2264	-0.4861	0.3096	-0.642	0.1897	-0.8334*	
P(Skewness)^			0.3628	0.0102*	0.5253	0.1759	0.386	0.0759	0.5943	0.0227*	
Kurtosis^			3.4642*	4.8371*	0.4431	0.9362	1.4383*	0.1715	-0.1059	0.9245	
P(Kurtosis)^			0.0*	0.0*	0.5271	0.1846	0.0441*	0.8062	0.8796	0.1901	
Replicate F			1.122	0.784	0.822	1.815	2.332	7.571	1.460	3.373	
Replicate Prob(F)			0.3541	0.5116	0.4911	0.1636	0.0921	0.0005	0.2432	0.0299	
Treatment F			3.980	2.981	7.330	6.675	13.552	10.048	12.002	10.497	
Treatment Prob(F)			0.0010	0.0074	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

E.A21G1C001-AB01	Értékelést végezte Értékelés dátuma Értékelés típusa		Bíró Akos 2021. szept. 14. fertőzés mértéke	Bíró Akos 2021. szept. 14. kontrol	Bíró Akos 2021. szept. 21. fertőzés mértéke	Bíró Akos 2021. szept. 21. kontrol	Bíró Akos 2021. szept. 28. fertőzés mértéke	Bíró Akos 2021. szept. 28. kontrol	Bíró Akos 2021. szept. 28. AUDPC	Bíró Akos 2021. szept. 28. kontrol (AUDPC)	
	Értékelés mértékegysége	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest		
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók		
	Kórokozó kódja	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE		
	Fertőzés mértéke	7.75 %	7.75 %	12.25 %	12.25 %	18.25 %	18.25 %	176.75 AUDPC	176.75 AUDPC		
	Értékelés száma	A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6		
	A kijuttatást követő napok száma	7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B		
Sz.	Kezelések	Dózis	Kijuttatás kódja	12	14	15	16	17	15	16	17
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.50ab	93.75ab	7.25a	38.75d	11.25a	38.33d	91.88a	47.73c
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.25b	72.08c	4.25bc	76.53bc	37.63bc	78.44b
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.00bcd	91.67abc	1.50cd	91.11ab	12.25cd	92.97a
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.25d	97.92a	0.50d	97.08a	3.50d	97.92a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.25a	81.25b	6.50a	47.08d	8.75a	52.08d	80.50a	54.82c
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75bcd	85.83abc	2.25bcd	87.50abc	20.13bcd	88.67ab
11	protriokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.00bc	75.83bc	5.25b	71.53c	39.38b	77.93b
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ g/ha	ABC	0.00b	100.00a	6.25a	48.75d	9.25a	48.47d	76.13a	56.75c
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75bcd	86.25abc	2.50bcd	85.97abc	21.00bcd	88.18ab
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50d	96.25ab	0.75d	95.83a	6.13d	96.56a
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50d	96.25ab	0.50d	97.08a	5.25d	97.04a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha (100+375)	ABC	0.00b	100.00a	0.75cd	94.17ab	1.50cd	91.67ab	10.50d	94.13a
20	kezeletlen		ABC	7.75	0.00	12.25	0.00	18.25	0.00	176.75	0.00
Tukey's HSD P= .05			1.031	15.879	2.414	21.228	3.394	17.795	25.925	14.346	
Standard Deviation			0.415	6.396	0.972	8.551	1.367	7.168	10.442	5.779	
CV			284.67	6.53	35.62	11.02	34.0	9.22	31.0	7.14	
Grand Mean			0.146	97.917	2.729	77.569	4.021	77.766	33.688	80.929	
Levene's F^			2.237*	3.719*	2.745*	4.661*	2.756*	1.679	2.368*	2.356*	
Levene's Prob(F)			0.034*	0.001*	0.011*	0.00*	0.119	0.025*	0.025*	0.026*	
Shapiro-Wilk^			0.5975*	0.6485*	0.9677	0.9809	0.9074*	0.884*	0.9684	0.9572	
P(Shapiro-Wilk)^			0.0*	0.0*	0.2063	0.6182	0.0011*	0.0002*	0.2199	0.078	
Skewness^			0.8378*	-1.0141*	0.3177	0.044	0.7732*	-1.2389*	0.5472	-0.4357	
P(Skewness)^			0.022*	0.0062*	0.3738	0.9015	0.0339*	0.001*	0.1287	0.2242	
Kurtosis^			10.2467*	9.0247*	0.74	0.9165	4.201*	5.0406*	1.3903	1.6779*	
P(Kurtosis)^			0.0*	0.0*	0.2926	0.1938	0.0*	0.0*	0.0513	0.0198*	
Replicate F			0.121	0.306	1.786	0.740	0.814	1.746	1.451	1.037	
Replicate Prob(F)			0.9472	0.8212	0.1691	0.5359	0.4956	0.1767	0.2458	0.3890	
Treatment F			3.286	3.009	27.822	25.016	30.576	33.402	37.509	39.291	
Treatment Prob(F)			0.0039	0.0070	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

EA21G1C001-AB02	Értékelést végezte			Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	Bíró Akos	
	Értékelés dátuma	Értékelés típusa	Értékelés mértéke	2021. szept. 14. fertőzés mértéke	2021. szept. 14. kontrol	2021. szept. 21. fertőzés mértéke	2021. szept. 21. kontrol	2021. szept. 28. fertőzés mértéke	2021. szept. 28. kontrol	2021. szept. 28. AUDPC	2021. szept. 28. kontrol (AUDPC)
Értékelés mértékegysége			%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	%	% kezeletlenhez képest	AUDPC	% kezeletlenhez képest	
Értékelés skálája			0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága			1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	látható léziók	
Kórokozó kódja			CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	CERCBE	
Fertőzés mértéke			11.75 %	11.75 %	15.5 %	15.5 %	18.75 %	18.75 %	215.25 AUDPC	213.25 AUDPC	
Értékelés száma			A4	A4	A5	A5	A6	A6	A6	A6	
A kijuttatást követő napok száma			7 DA-B	7 DA-B	14 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	21 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás kódja	12	14	15	16	17	15	16	17	
Ssz.											
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.25b	96.88ab	3.50abc	75.42de	6.50a	62.22e	48.13ab	75.67d
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.00a-d	80.00b-e	3.75bcd	79.92a-d	34.13a-d	83.80bcd
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.25cde	92.08abc	1.75de	89.11ab	14.88de	92.82ab
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75de	95.00ab	1.50de	91.19ab	10.50de	94.82ab
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	1.00a	92.08b	4.50a	70.83e	5.25ab	70.97cde	53.38a	74.99d
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	2.00b-e	87.08a-d	3.00b-e	83.67a-d	24.50b-e	88.59abc
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.75ab	75.42de	4.50abc	75.56b-e	42.00abc	80.29cd
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+ 60 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	3.25abc	77.92cde	5.50ab	68.89de	42.00abc	79.50cd
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 75 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	1.75b-e	88.33a-d	2.50cde	85.92abc	21.00cde	89.93abc
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+ 100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75de	95.00ab	1.25de	93.42a	9.63de	95.43ab
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+ 100 g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.50e	96.25a	1.00e	94.42a	7.00e	96.37a
19	difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375) g/ha	ABC	0.00b	100.00a	0.75de	95.00ab	1.25de	92.58a	9.63de	95.27ab
20	kezeletlen	ABC		11.75	0.00	15.50	0.00	18.75	0.00	215.25	0.00
Tukey's HSD P=05				0.708	6.876	2.355	15.566	2.564	15.897	24.858	12.260
Standard Deviation				0.285	2.770	0.948	6.270	1.033	6.403	10.013	4.938
CV				273.96	2.8	44.2	7.32	32.82	7.78	37.93	5.66
Grand Mean				0.104	99.080	2.146	85.694	3.146	82.322	26.396	87.291
Levene's F^				1.79	1.787	1.051	1.423	1.364	1.593	1.066	1.817
Levene's Prob(F)				0.093	0.093	0.425	0.205	0.232	0.143	0.414	0.087
Shapiro-Wilk^				0.5294*	0.5823*	0.9825	0.9762	0.9822	0.9894	0.981	0.9927
P(Shapiro-Wilk)^				0.0*	0.0*	0.6852	0.4328	0.6727	0.9402	0.6208	0.9902
Skewness^				0.4651	-1.329*	-0.2983	0.2773	0.2265	-0.2901	-0.3179	0.1252
P(Skewness)^				0.195	0.0005*	0.4034	0.4371	0.5251	0.4164	0.3734	0.725
Kurtosis^				12.0296*	10.5551*	-0.0551	-0.1103	0.0107	0.4867	-0.2415	0.3226
P(Kurtosis)^				0.0*	0.0*	0.9372	0.8747	0.9877	0.4874	0.7299	0.6448
Replicate F				0.256	0.218	4.655	6.466	4.865	8.031	4.823	6.400
Replicate Prob(F)				0.8566	0.8831	0.0080	0.0015	0.0065	0.0004	0.0068	0.0015
Treatment F				4.163	2.952	8.663	8.751	13.746	11.343	11.257	10.687
Treatment Prob(F)				0.0007	0.0079	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

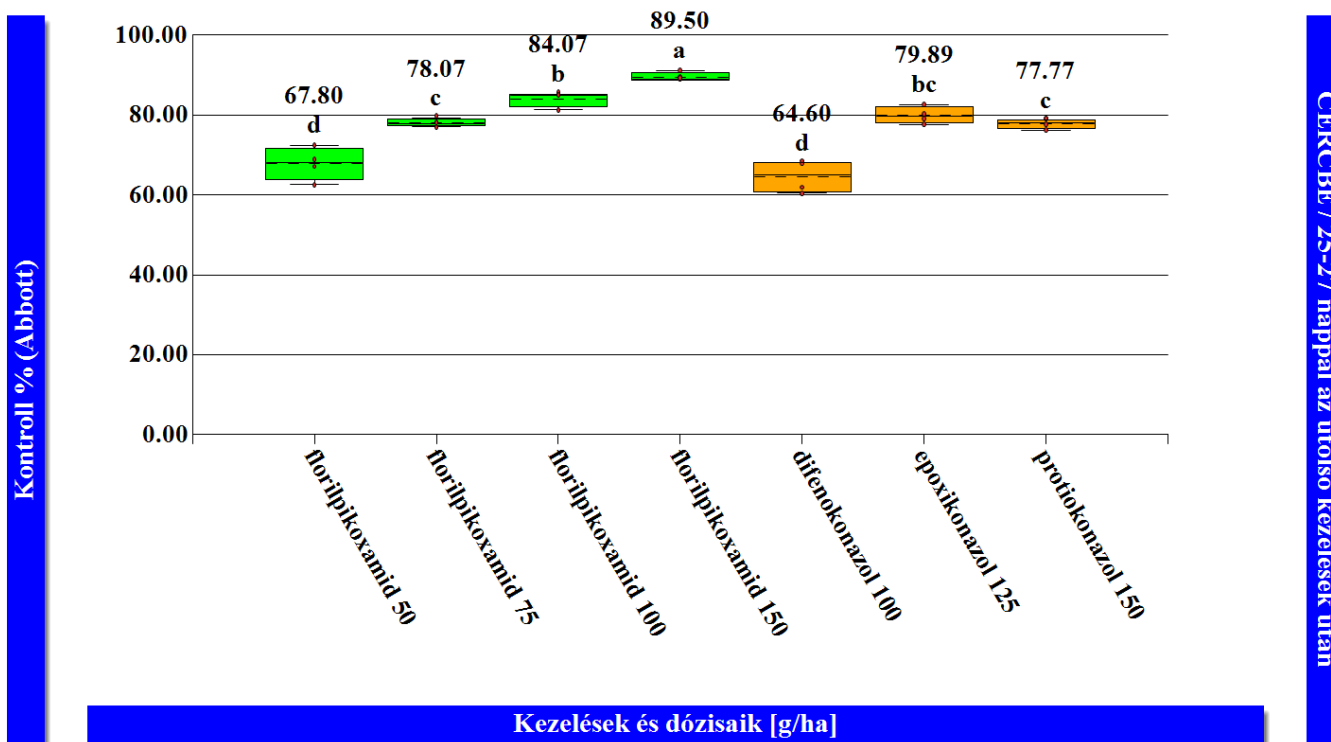
Ugyanebben a tíz magyarországi szántóföldi kísérletben a florilpikoxamid (= AdavelTM; formulációs kód: GF-3840) ugyancsak kiemelkedő hatékonyságot mutatott a cukorrépa cercospórák levélragyája ellen következetesen mindkét vizsgálati évben (**28. és 29. ábra**). A florilpikoxamid 150 g/ha dózisban, a cukorrépa 8-9. levélörves növekedési stádiumában (BBCH 38- 39) alkalmazva, 3 héttel az utolsó kezelések után, a fertőzés mértékét 91,75%-os hatékonysági szinten kontrollálta (**30. ábra**). Alacsonyabb dózisok mellett a florilpikoxamid további magas szintű hatékonysággal szorította le a fertőzés mértékét: 100 g/ha dózisban 86,54%-os, míg 75 g/ha dózisban kijuttatva 78,31%-os hatékonyságot nyújtott. Még a legalacsonyabb vizsgált dózisban, az 50 g/ha dózisban kijuttatva is erős-közepes hatékonyságot mutatott a betegséggel szemben, 68,64%-os csökkenést elérve a fertőzés mértékében. A florilpikoxamid legnagyobb dózisa (150 g/ha) következetesen felülmúlta a standard fungicideket, a difenokonazol, az epoxikonazol és a protiokonazol a cercospórák levélragyá elleni hatékonyságban. A florilpikoxamid 75 g/ha dózisban kijuttatva szignifikánsan jobb hatékonyságot biztosított (78,31 kontroll %), mint a difenokonazol 100 g/ha dózisban alkalmazva (66,64 kontroll %), míg a másik két triazol (epoxikonazol 125 g/ha – 81,88 kontroll %; protiokonazol 150 g/ha – 79,93 kontroll %) hatóanyaggal összehasonlítható teljesítményt nyújtott. Ezen felül, a florilpikoxamid 100 és 150 g/ha dózisban alkalmazva hasonló vagy jobb hatékonyságot mutatott, mint az epoxikonazol 125 g/ha vagy a protiokonazol 150 g/ha dózisban kijuttatva (**37. táblázat**).

37. táblázat A florilpikoxamid és a referenciaként használt triazolok hatékonyságának (kontroll %) összehasonlítása cukorrépa cerkosporás levélragyája ellen (2020-2021).

		Kísérleti eredmények évek átlagában											
		2020				2021				Σ 2020 + 2021			
Kezelések	Dózis [g/ha]	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²
		(n = 6 kísérlet)				(n = 4 kísérlet)				$(\Sigma n = 10$ kísérlet)			
florilpikoxamid	50	295.35	a	68.49	d	58.19	a	69.23	d	176.77	a	68.64	d
florilpikoxamid	75	213.94	b	77.20	c	30.41	cd	83.78	bc	122.17	b	78.31	c
florilpikoxamid	100	136.27	cd	85.42	ab	15.53	de	91.74	ab	75.9	c	86.54	b
florilpikoxamid	150	87.52	d	90.74	a	6.13	e	96.59	a	46.82	d	91.75	a
difenokonazol	100	318.79	a	65.94	d	57.31	ab	70.01	d	188.05	a	66.64	d
epoxikonazol	125	176.88	bc	81.18	bc	27.78	cd	85.29	bc	102.33	bc	81.88	bc
protiokonazol	150	185.65	bc	80.24	bc	40.47	bc	78.75	c	113.06	b	79.93	c
kezeletlen ⁴	-	937.92	-	-	-	189.88	-	-	-	563.9	-	-	-
Tukey's HSD P=.05		49.445		5.439		17.001		7.984		27.997		5.064	
Standard Deviation		21.161		2.328		7.276		3.417		11.982		2.167	
CV		10.47		2.97		21.6		4.16		10.17		2.74	
Grand Mean		202.057		78.459		33.688		82.197		117.872		79.101	
Levene's F [^]		0.731		0.881		1.372		1.107		2.269		1.469	
Levene's Prob(F)		0.63		0.526		0.271		0.391		0.076		0.237	
Shapiro-Wilk [^]		0.9683		0.9835		0.979		0.9729		0.9788		0.9816	
P(Shapiro-Wilk) [^]		0.5365		0.9239		0.8247		0.6594		0.8198		0.8869	
Skewness [^]		-0.0488		0.1133		0.4054		-0.4464		-0.1283		0.2123	
P(Skewness) [^]		0.917		0.8088		0.3897		0.3443		0.7842		0.6508	
Kurtosis [^]		-0.4515		-0.461		0.1278		-0.1595		-0.5925		-0.5407	
P(Kurtosis) [^]		0.6214		0.6141		0.8886		0.8612		0.5175		0.5546	
Replicate F		6.069		2.719		2.933		1.967		4.581		2.363	
Replicate Prob(F)		0.0049		0.075		0.0615		0.155		0.0149		0.1052	
Treatment F		60.778		57.52		29.461		36.478		71.916		69.421	
Treatment Prob(F)		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001	

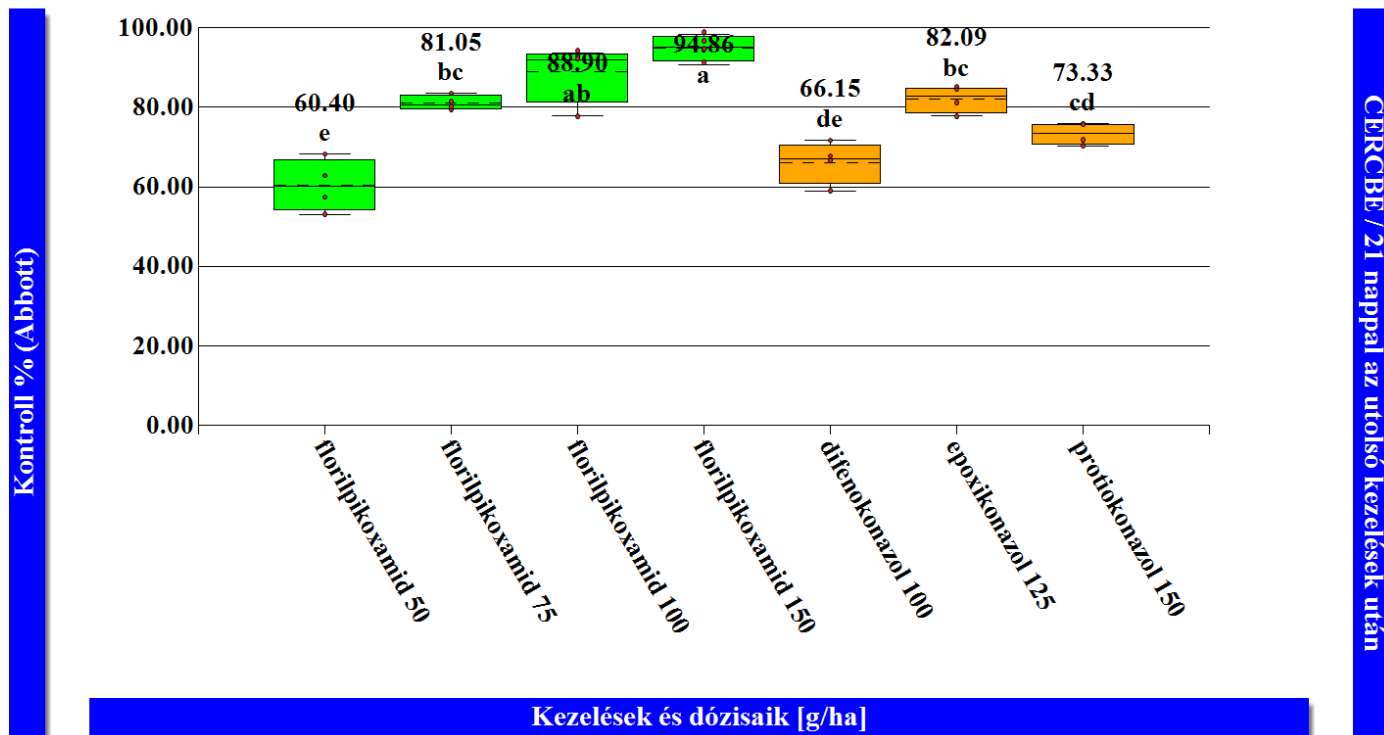
¹AUDPC a betegség mértékéből számítva [%]; ² Különböző betűk azt jelzik, hogy hol van szignifikáns különbség (p<5%) a kezelések között; ³ A hatékonyságot (Kontroll %) az AUDPC értékekből Abbott transzformációval lett kiszámítva; ⁴Kezeletlen kontroll parcella

Florilpikoxamid hatékonysága cercospóras levélagya ellen cukorrépában, 2020 [n=6]

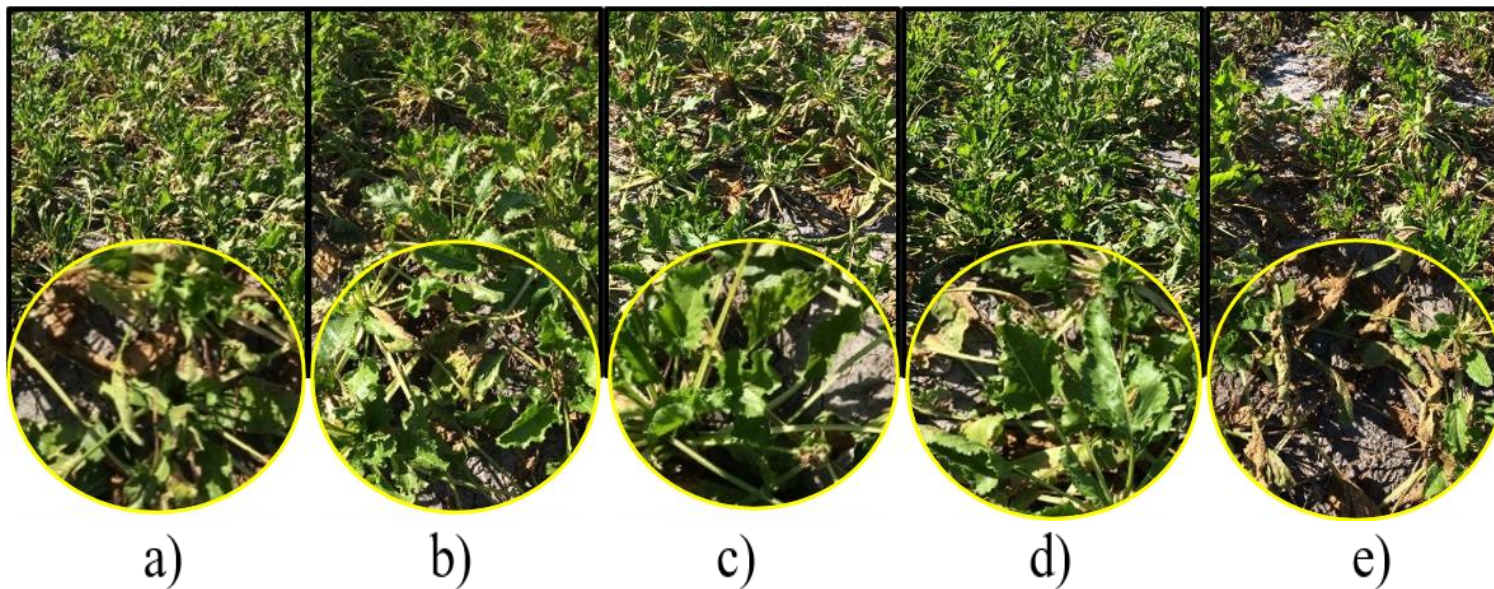


28. ábra A florilpikoxamid különböző dózisaik hatékonysága cukorrépa cercospóras levélagyával szemben, standard (triazol) fungicidekkel történő összehasonlításban (Magyarország, 2020).

Florilpikoxamid hatékonysága cercospóras levélrágya ellen cukorrépában, 2021 [n=4]



29. ábra Florilpikoxamid különböző dózisaik hatékonysága cukorrépa cercospóras levélrágójával szemben, standard fungicidekkel történő összehasonlításban (Magyarország, 2021).



30. ábra Florilpikoxamid különböző dózisainak hatékonysága az utolsó kezelés utáni 25. napon, 'Smart Djerba' fajtában: a) 50 g/ha; b) 75 g/ha; c) 100 g/ha; d) 150 g/ha; e) Kezeletlen kontroll, (Jászberény, 2020) (saját forrás)

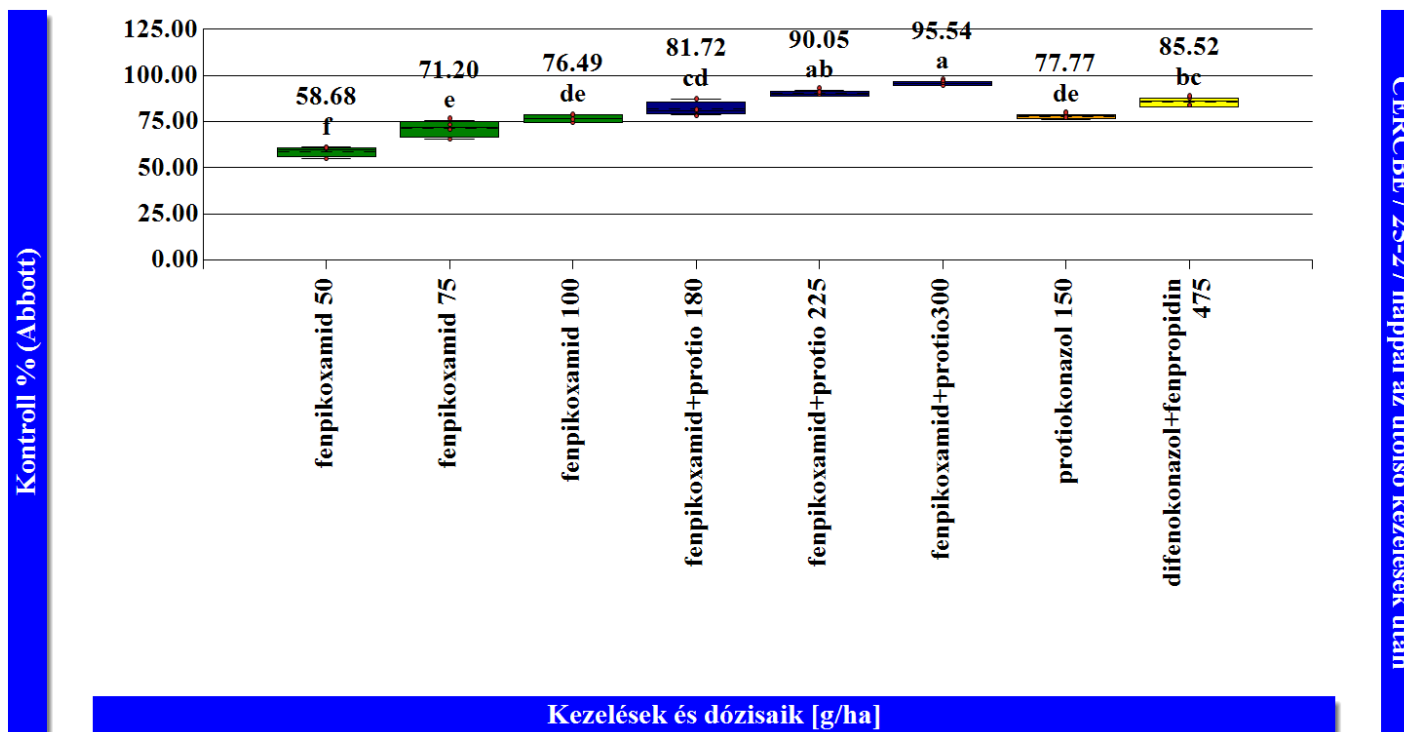
A jelen vizsgálat eredményei megerősítik a florilpikoxamid kiemelkedő hatékonyságát a cukorrépa cercospóras levélrügyája elleni védekezésben, így hozzájárulva a fenntartható növényvédelmi stratégiák jövőbeni fejlesztéséhez.

5.2.3. Lehetséges kombinációs partnerek

A két év során beállított, 10 magyarországi szántóföldi kísérletben a pikolinamidok lehetséges kombinációs partnereként, - a triazol- (DMI) típusú gombaölő szerek csoportjába tartozó, - protiokonazol és difenokonazol hatóanyagokat vizsgáltam.

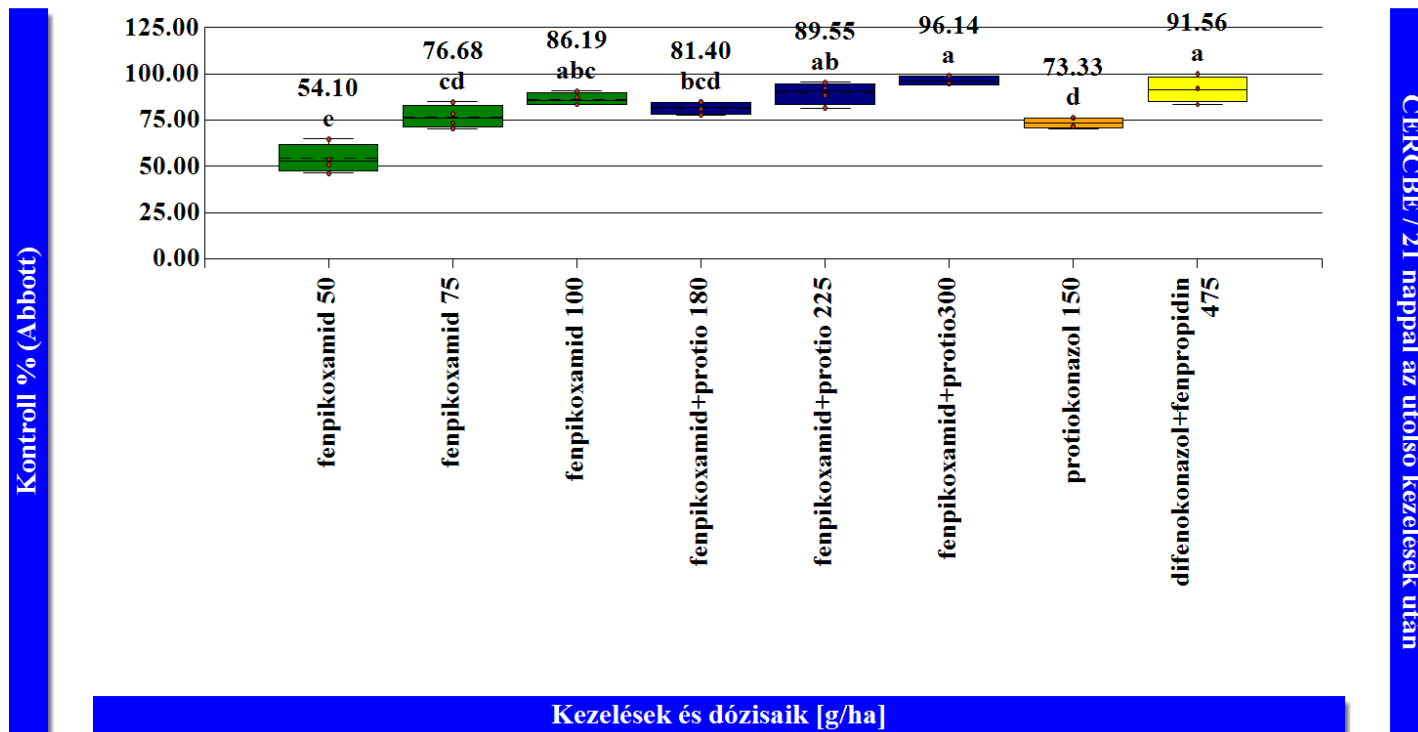
A fempikoxamid és protiokonazol kombinációja (= formulációs kód: GF-3307) kiváló hatékonyságot mutatott a cukorrépa cercospóras levélrügyája elleni védekezésben, szignifikánsan eltérő hatékonyságot mutatva a különböző dózisok függvényében, az összes kísérlet átlagában (**31. és 32. ábra**).

Fenpikoxamid+protiokonazol hatékonysága cercospóra ellen cukorrépában,2020 [n=6]



31. ábra Különböző dózisokban kijuttatott fenpikoxamid+protiokonazol kombinációhatékonysága cukorrépa cercospóras levélragyájával szemben, az önálló összetevők azonos dózisaival és standard fungiciddel történő összehasonlításban (Magyarország, 2020)

Fenpikoxamid+protiokonazol hatékonysága cercospóra ellen cukorrépában,2021 [n=4]



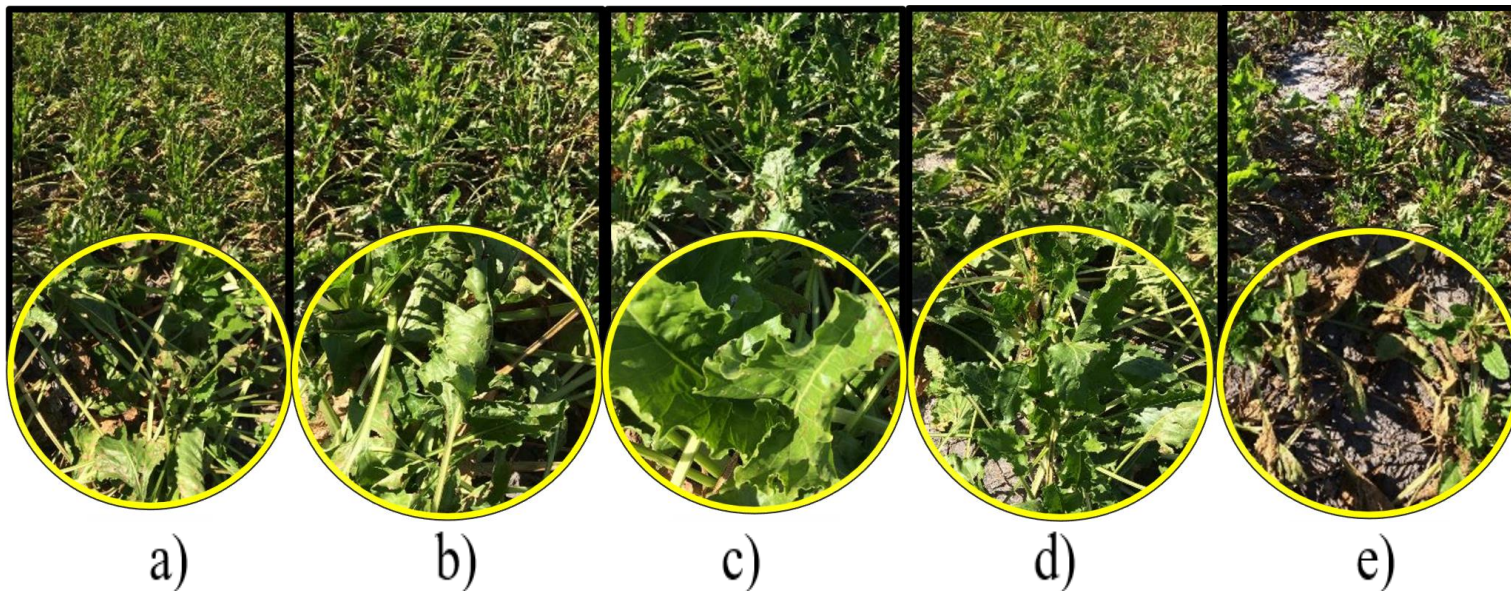
32. ábra Különböző dózisokban kijuttatott fenpikoxamid+protiokonazol kombináció hatékonysága cukorrépa cercospóras levlágyájával szemben, az önálló összetevők azonos dózisaival és standard fungiciddel történő összehasonlításban (Magyarország, 2021)

A cukorrépa 8-9 levélörves fejlettségi szakaszában (BBCH 38-39) alkalmazva, 3 héttel az utolsó kezelések után (**33. ábra**), a fenpikoxamid+protiokonazol 100+200 g/ha mennyiségben alkalmazva kiváló, 96,75%-os hatékonyságot (kontroll %) biztosított a betegség ellen. Alacsonyabb dózis-arányokban kijuttatva a fenpikoxamid+protiokonazol továbbra is magas szintű hatékonyságot (kontroll %) tartott fenn, a kijuttatott 75+150 g/ha 91,91%-os, míg az 60+130 g/ha dózisú kezelés 85,1%-os hatékonyságot (kontroll%) nyújtott. A fenpikoxamid+protiokonazol kombinációja szignifikánsan jobb hatékonyságot mutatott a kombinációt alkotó, azonos dózisú egyes hatóanyagokhoz képest. A fenpikoxamid+protiokonazol nagy dózisa (100+200 g/ha) szignifikánsan jobb hatékonyságot, közepes (75+150 g/ha) és alacsony dózisa (60+130 g/ha) pedig hasonló teljesítményt nyújtott (85,1-91,91%) az összehasonlító anyagként használt difenokonazol+fenpropidin (88,66 kontroll %) gyári kombinációjához (= Spyrle 475 EC) képest (**38. táblázat**).

38. táblázat *A fenpikoxamid+protiokonazol gyári kombináció és a referenciaként használt difenokonazol+fenpropidin gyári kombináció hatékonyságának (kontroll %) összehasonlítása cukorrépa cerkospórás levélragyája ellen (2020-2021).*

		Kísérleti eredmények évek átlagában											
		2020				2021				Σ2020 + 2021			
Kezelések	Dózis [g/ha]	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll % ³	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll % ³	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll % ³	Statisztika ²
		(n = 6 kísérlet)				(n = 4 kísérlet)				(Σn = 10 kísérlet)			
fenpikoxamid	50	397.23	a	57.51	g	71.53	a	61.83	e	234.38	a	58.32	f
fenpikoxamid	75	271.88	b	71.20	f	35.88	bc	80.79	cd	153.88	b	72.84	e
fenpikoxamid	100	202.75	c	78.32	e	21.44	cde	88.69	abc	112.09	c	80.05	d
fenpikoxamid + protiokonazol	180 (60+120)	140.52	de	84.93	cd	27.13	bcd	85.51	bcd	83.82	cd	85.1	cd
fenpikoxamid + protiokonazol	225 (75+150)	78.42	fg	91.69	ab	13.34	de	92.66	ab	45.88	ef	91.91	ab
fenpikoxamid + protiokonazol	300 (100+200)	31.52	g	96.61	a	4.81	e	97.48	a	18.17	f	96.76	a
protiokonazol	150	185.65	cd	80.24	de	40.47	b	78.75	d	113.06	c	79.93	d
difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375)	118.58	ef	87.43	bc	10.28	e	94.53	ab	64.43	de	88.66	bc
kezeletlen ⁴	-	937.92	-	-	-	189.88	-	-	-	563.9	-	-	-
Tukey's HSD P=.05		54.972		5.733		16.712		9.469		29.444		5.457	
Standard Deviation		23.178		2.417		7.046		3.992		12.414		2.301	
CV		13		2.98		25.07		4.7		12.03		2.82	
Grand Mean		178.318		80.991		28.109		85.03		103.214		81.696	
Levene's F [^]		1.698		1.463		0.857		0.541		1.661		2.137	
Levene's Prob(F)		0.157		0.227		0.553		0.795		0.166		0.078	
Shapiro-Wilk [^]		0.9768		0.9839		0.9889		0.9809		0.9854		0.9836	
P(Shapiro-Wilk) [^]		0.7041		0.9009		0.9803		0.8251		0.9332		0.8945	
Skewness [^]		0.1924		-0.2174		0.0409		0.0293		0.2707		-0.2583	
P(Skewness) [^]		0.6603		0.6196		0.9255		0.9466		0.5369		0.5557	
Kurtosis [^]		1.0192		0.1566		-0.2697		0.0888		0.632		-0.397	
P(Kurtosis) [^]		0.2379		0.8545		0.7523		0.9171		0.4611		0.6425	
Replicate F		2.824		0.008		0.798		1.786		2.082		0.3	
Replicate Prob(F)		0.0635		0.9991		0.5088		0.1807		0.1332		0.8249	
Treatment F		99.833		104.641		37.092		32.721		119.94		110.306	
Treatment Prob(F)		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001	

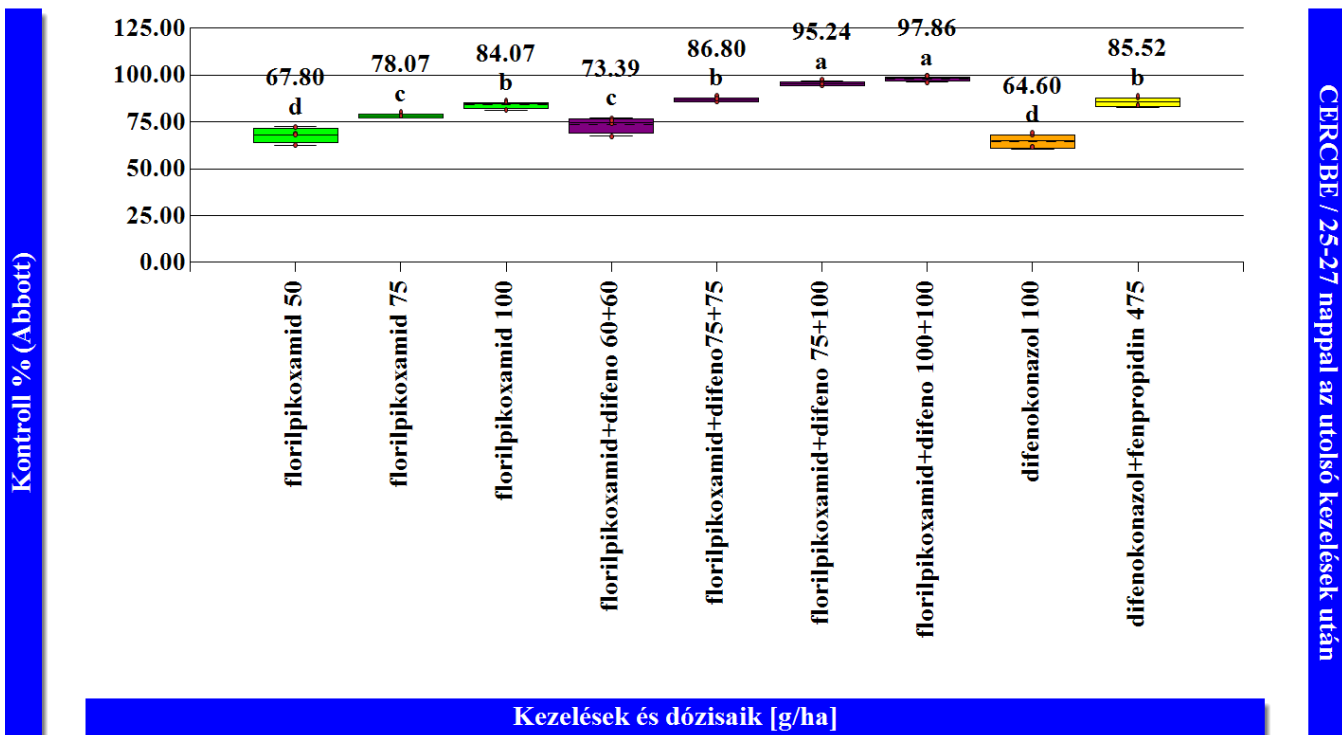
¹AUDPC a betegség mértékéből számítva [%]; ² Különböző betűk azt jelzik, hogy hol van szignifikáns különbség (p<5%) a kezelések között; ³ A hatékonyságot (Kontroll %) az AUDPC értékekből Abbott transzformációval lett kiszámítva; ⁴Kezeletlen kontroll parcella



33. ábra Fenpikoxamid+protiokonazol kombináció eltérő hatékonysága a különböző dózisok függvényében az utolsó kezelés utáni 25. napon, 'Smart Djerba' fajtában: a) 60+120 g/ha; b) 75+150 g/ha; c) 100+200 g/ha; d) Referencia: difenokonazol+fenpropidin 100+375 g/ha; e) Kezeletlen kontroll, (Jászberény, 2020) (saját forrás)

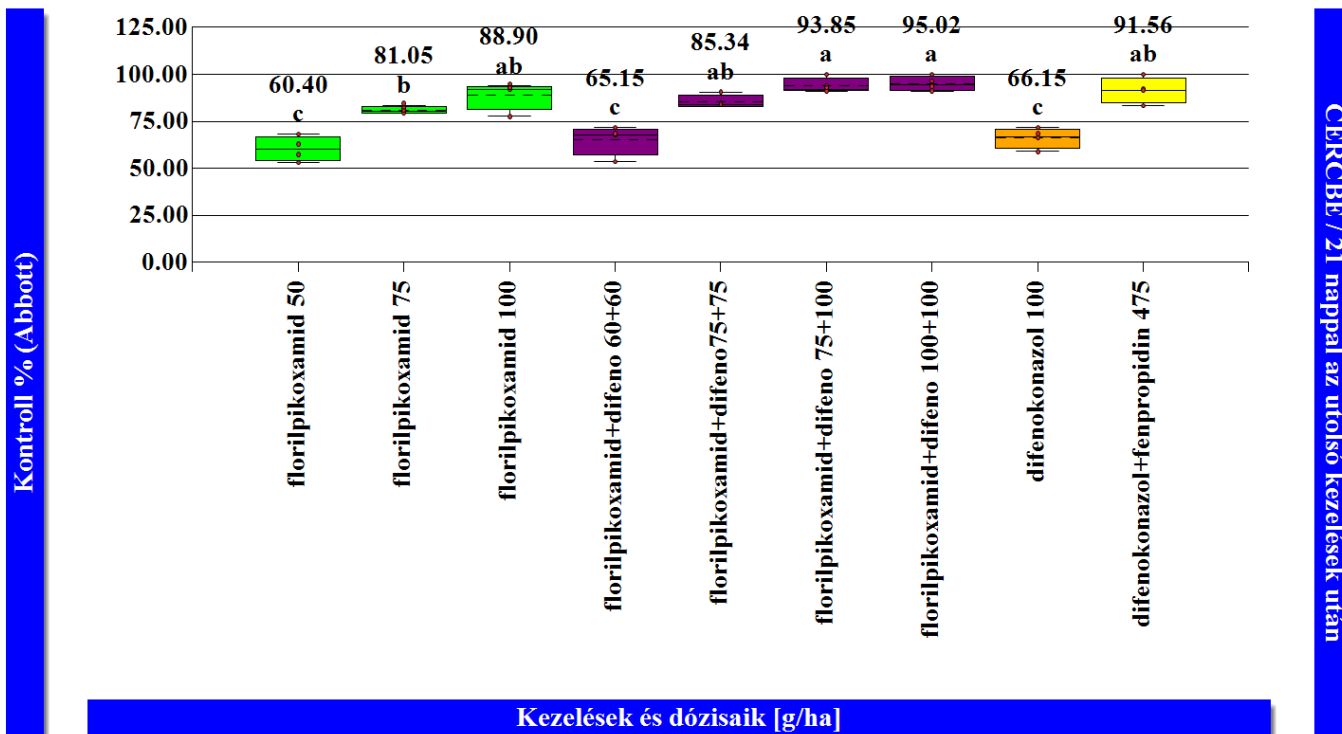
A florilpikoxamid+difenokonazol tankkeveréke (= GF-3840 + Score 250 EC), bár gyengébb, de ugyancsak megfelelő hatékonyságot mutatott a cukorrépa cercospóras levélrágója elleni védekezésben, az összes kísérlet átlagában (**34. és 35. ábra**).

Florilpikoxamid+difenokonazol hatékonysága cercospóra ellen c.répában,2020 [n=6]



34. ábra Különböző dózisokban kijuttatott florilpikoxamid+difenokonazol kombináció hatékonysága cukorrépa cercospórárs levélrágójával szemben, az önálló összetevők azonos dózisaival és standard fungiciddel történő összehasonlításban (Magyarország, 2020)

Florilpikoxamid+difenokonazol hatékonysága cercospóra ellen c.répában,2021 [n=4]



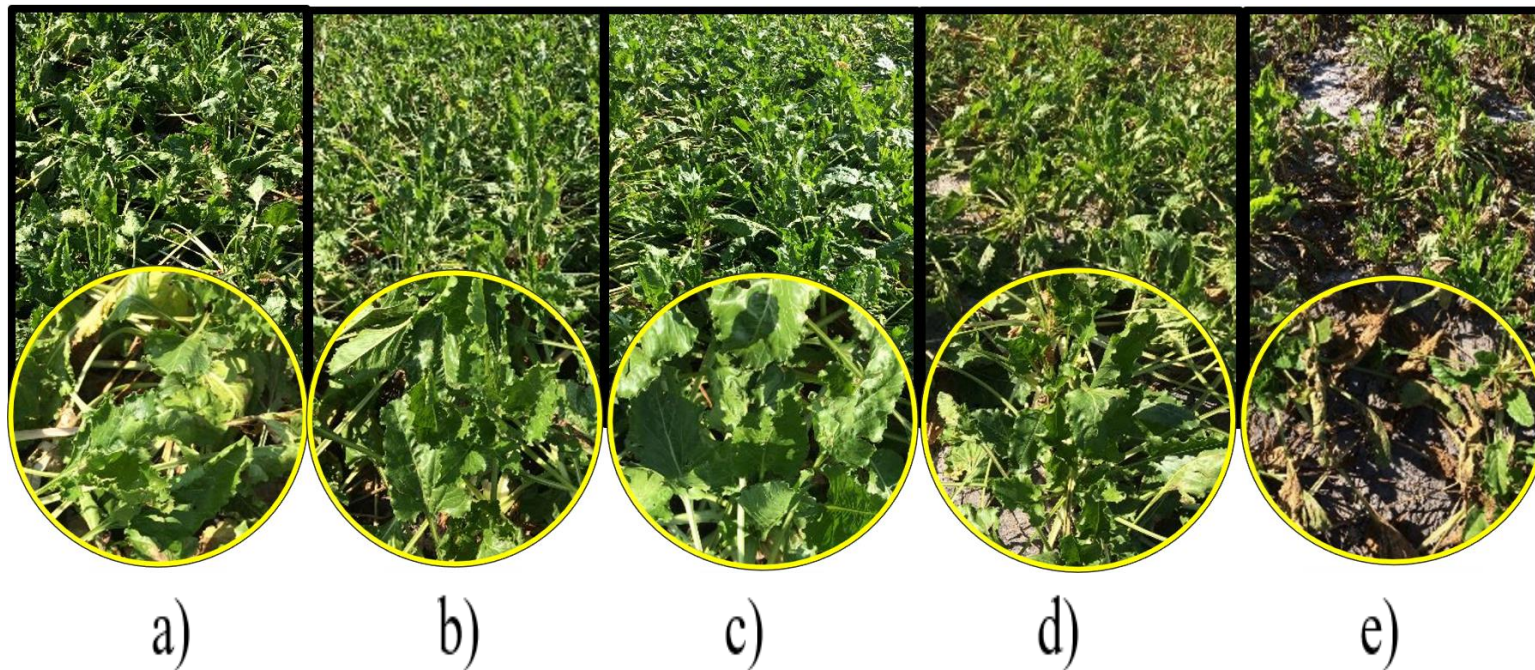
35. ábra Különböző dózisokban kijuttatott florilpikoxamid+difenokonazol kombináció hatékonysága cukorrépa cercospórárs levélragyájával szemben, az önálló összetevők azonos dózisaival és standard fungiciddel történő összehasonlításban (Magyarország, 2021)

A cukorrépa 8-9 levélörves fejlettségi szakaszában (BBCH 38-39) alkalmazva, 3 héttel az utolsó kezelések után (**36. ábra**), a florilpikoxamid+difenokonazol 100+100 és 75+100 g/ha mennyiségben alkalmazva kiváló, 95,76-97,92%-os hatékonyságot (kontroll %) biztosított a betegség ellen. Alacsony, 60+60 és 75+75 g/ha dózis-arányokban kijuttatva még mindig 76,8-87,64% közötti hatékonyságot (kontroll %) nyújtott. A florilpikoxamid+difenokonazol kombinációja szignifikánsan jobb hatékonyságot adott a kombinációt alkotó, azonos dózisú egyes hatóanyagokkal szemben. Ezen kombináció két felsőbb dózis-arányban kijuttatva szignifikánsan jobb, míg a 75+75 g/ha dózis közel azonos teljesítményt nyújtott a referencia termékhez (difenokonazol+fenpropidin; 88,66 kontroll %) képest (**39. táblázat**).

39. táblázat A florilpikoxamid+difenokonazol tank-kombináció és a referenciaként használt difenokonazol+fenpropidin gyári kombináció hatékonyságának (kontroll %) összehasonlítása cukorrépa cerkospórás levélragyája ellen (2020-2021).

		Kísérleti eredmények évek átlagában											
		2020				2021				Σ2020 + 2021			
Kezelések	Dózis [g/ha]	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²	AUDPC ¹	Statisztika ²	Kontroll %	Statisztika ²
		(n = 6 kísérlet)				(n = 4 kísérlet)				(Σn = 10 kísérlet)			
florilpikoxamid	50	295.35	a	68.49	d	58.19	a	69.23	c	176.77	a	68.64	d
florilpikoxamid	75	213.94	b	77.20	c	30.41	b	83.78	b	122.17	b	78.31	c
florilpikoxamid	100	136.27	c	85.42	b	15.53	bc	91.74	ab	75.9	c	86.54	b
florilpikoxamid + difenokonazol	60+60	212.46	b	77.24	c	48.56	a	73.88	c	130.51	b	76.8	c
florilpikoxamid + difenokonazol	75+75	117.9	c	87.38	b	21	bc	88.82	ab	69.45	c	87.64	b
florilpikoxamid + difenokonazol	75+100	39.38	d	95.80	a	8.75	c	95.4	a	24.06	d	95.76	a
florilpikoxamid + difenokonazol	100+100	16.92	d	98.19	a	6.56	c	96.39	a	11.74	d	97.92	a
difenokonazol	100	318.79	a	65.94	d	57.31	a	70.01	c	188.05	a	66.64	d
difenokonazol + fenpropidin	475 (100+375)	118.58	c	87.43	b	10.28	c	94.53	a	64.43	c	88.66	b
kezeletlen ⁴	-	937.92	-	-	-	189.88	-	-	-	563.9	-	-	-
Tukey's HSD P=,05		47.442		5.039		17.052		8.877		26.36		4.704	
Standard Deviation		19.739		2.097		7.095		3.694		10.968		1.957	
CV		12.09		2.54		24.89		4.35		11.44		2.36	
Grand Mean		163.287		82.566		28.51		84.863		95.899		82.991	
Levene's F [^]		0.657		1.429		0.689		0.289		2.419*		2.87*	
Levene's Prob(F)		0.724		0.23		0.698		0.964		0.041*		0.019*	
Shapiro-Wilk [^]		0.9917		0.9953		0.9814		0.9651		0.984		0.9728	
P(Shapiro-Wilk) [^]		0.9939		0.9999		0.7928		0.3081		0.8687		0.5059	
Skewness [^]		-0.0055		0.1225		0.0069		-0.5373		-0.0948		0.2564	
P(Skewness) [^]		0.9894		0.7662		0.9866		0.1972		0.8178		0.5344	
Kurtosis [^]		0.0417		0.0488		0.3531		0.0375		-0.1771		-0.1692	
P(Kurtosis) [^]		0.9587		0.9517		0.6615		0.9629		0.8261		0.8337	
Replicate F		6.653		6.306		3.135		3.438		7.588		6.225	
Replicate Prob(F)		0.002		0.0026		0.0441		0.0328		0.001		0.0028	
Treatment F		113.148		114.396		35.215		36.185		129.912		128.648	
Treatment Prob(F)		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001		0.0001	

¹AUDPC a betegség mértékéből számítva [%]; ² Különböző betűk azt jelzik, hogy hol van szignifikáns különbség (p<5%) a kezelések között; ³ A hatékonyságot (Kontroll %) az AUDPC értékekből Abbott transzformációval lett kiszámítva; ⁴Kezeletlen kontroll parcella



36. ábra Florilpikoxamid+difenokonazol kombináció különböző arányú dózisaiknak hatékonysága az utolsó kezelés utáni 25. napon, 'Smart Djerba' fajtában: a) 75+75 g/ha; b) 75+100 g/ha; c) 100+100 g /ha; d) Referencia: difenokonazol+fenpropidin 100+375 g/ha; e) Kezeletlen kontroll, (Jászberény, 2020) (saját forrás)

Általánosságban mindkét kombináció esetében elmondható volt, hogy szignifikánsan jobb hatékonyságot adott, mint a kombinációt alkotó, azonos dózisu egyes hatóanyagok önállóan. Ettől függetlenül a fenpikoxamid és protiokonazol esetében additív vagy szinergista hatást a hatóanyagok között statisztikailag nem lehetett kimutatni az ennek megállapítására használt Colby-képlet segítségével, ellenben a florilpikoxamid és difenokonazol enyhe szinergista hatást mutatott összességében (**37. ábra**).

Kalkulátor		Szerkesztette: Biró Ákos			"Nulla" = Additív	
<u>Colby-képlet szinergikus és antagonisztikus válaszai kémiai vagy biológiai kombinációkra¹</u>					Pozitív = Szinergista	
¹ Colby, S.R. 1967. Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. Weeds 15:20-22.					Negatív = Antagonista	
FONTOS: Feltétele, hogy az egyes összetevőket önmagukban ugyanolyan arányban alkalmazzák, mint a kombinációban						
Kezelés info	Dózis	Kontrol % / "A" összetevő	Kontrol % / "B" összetevő	Kontrol % / Kombináció	Colby: a keverék elvárt küszöbértéke, ha additív	megfigyelt vs. elvárt
Kezelés megnevezése	[g a.s./ha]	pikolinamid (Qil)	triazol (DMI)	pikolinamid + triazol		
fenpikoxamid + protiokonazol	75 + 150	72.84	79.93	91.91	95.1	-3.2
florilpikoxamid + difenoconazol	75 + 100	78.31	66.64	95.76	93.3	2.5
florilpikoxamid + difenoconazol	100 + 100	86.54	66.64	97.92	95.5	2.4

37. ábra A tesztelt kombinációkban résztvevő összetevők kölcsönhatásának vizsgálati eredményei, 4 kísérlet átlagában (Magyarország, 2021)

5.2.4. Terméseredmények

5.2.4.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok)

Az alábbiakban az egyes kísérletek eredményeinek bemutatásául szolgáló részletes ANOVA táblázatok kerülnek közlésre (**40. és 41. táblázat**).

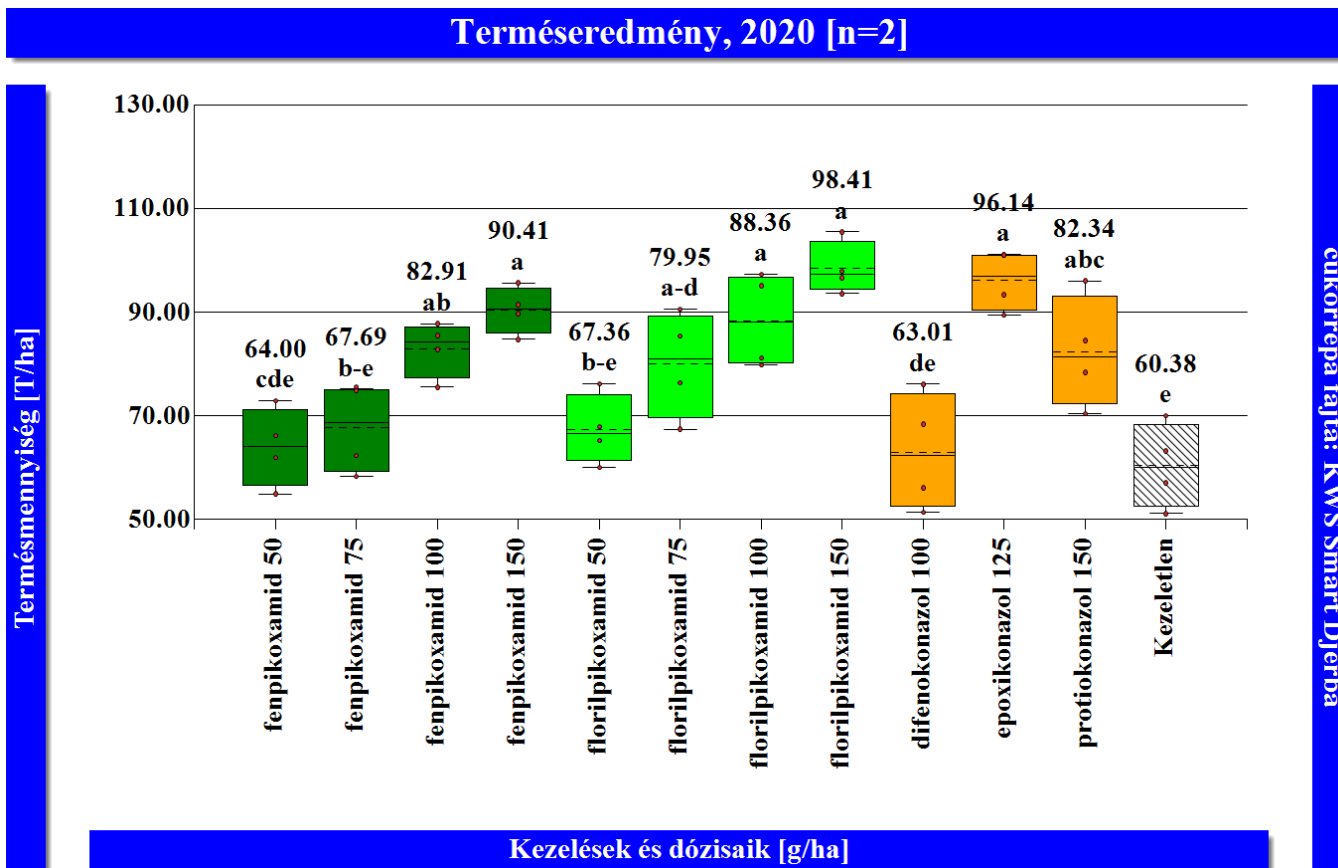
40. táblázat EA20F9B001-AB02 számú kísérlet pikolinamidokra vonatkozó terméseredményei

EA20F9B001-AB02	Értékelést végezte			Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma			2020. okt. 21.	2020. okt. 21.	2020. okt. 21.
	Értékelés típusa			termésmérés	termésmérés	Terméshozam növekedés
	Értékelés mértékegysége			Kg	Tonna	%
	Értékelés skálája					Kezeletlen = 100%
	Minta nagysága			1 parcella	1 hektár	1 hektár
	Kultúrnövény kódja			C, BEAVA	C, BEAVA	C, BEAVA
	Kultúrnövény tudományos elnevezése			Beta vulgaris	Beta vulgaris	Beta vulgaris
	Kultúrnövény neve			Sugarbeet	Sugarbeet	Sugarbeet
	Kultúrnövény fajtája			KWS Smart Djerba	KWS Smart Djerba	KWS Smart Djerba
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			49	49	49	
Értékelés száma			A8	A8	A8	
A kijuttatást követő napok száma			79 DA-C	79 DA-C	79 DA-C	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás				
Sz.		kódja				
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	12.80cde	64.00cde	106.80bc	
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	13.54b-e	67.69b-e	112.48bc	
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	16.58ab	82.91ab	139.79ab	
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	18.08a	90.41a	152.57a	
5	florilpikoxamid 50 g/ha	ABC	13.47b-e	67.36b-e	112.58bc	
6	florilpikoxamid 75 g/ha	ABC	15.99a-d	79.95a-d	133.67abc	
7	florilpikoxamid 100 g/ha	ABC	17.67a	88.36a	148.14a	
8	florilpikoxamid 150 g/ha	ABC	19.68a	98.41a	165.24a	
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	12.60de	63.01de	106.46bc	
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	19.23a	96.14a	162.34a	
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	16.47abc	82.34abc	138.74ab	
20	kezeletlen	ABC	12.08e	60.38e	100.00c	
Tukey's HSD P=.05			3.717	18.583	34.603	
Standard Deviation			1.497	7.485	13.938	
CV			9.55	9.55	10.59	
Grand Mean			15.683	78.414	131.567	
Levene's F^			0.604	0.604	0.473	
Levene's Prob(F)			0.813	0.813	0.908	
Shapiro-Wilk^			0.9808	0.9808	0.9733	
P(Shapiro-Wilk)^			0.6123	0.6123	0.3392	
Skewness^			-0.0369	-0.0369	0.0434	
P(Skewness)^			0.9174	0.9174	0.9029	
Kurtosis^			-0.8083	-0.8083	-0.9529	
P(Kurtosis)^			0.2509	0.2509	0.177	
Replicate F			2.912	2.912	18.756	
Replicate Prob(F)			0.0489	0.0489	0.0001	
Treatment F			12.997	12.997	11.017	
Treatment Prob(F)			0.0001	0.0001	0.0001	

41. táblázat EA20F9B002-AB02 számú kísérlet pikolinamidokra vonatkozó terméseredményei

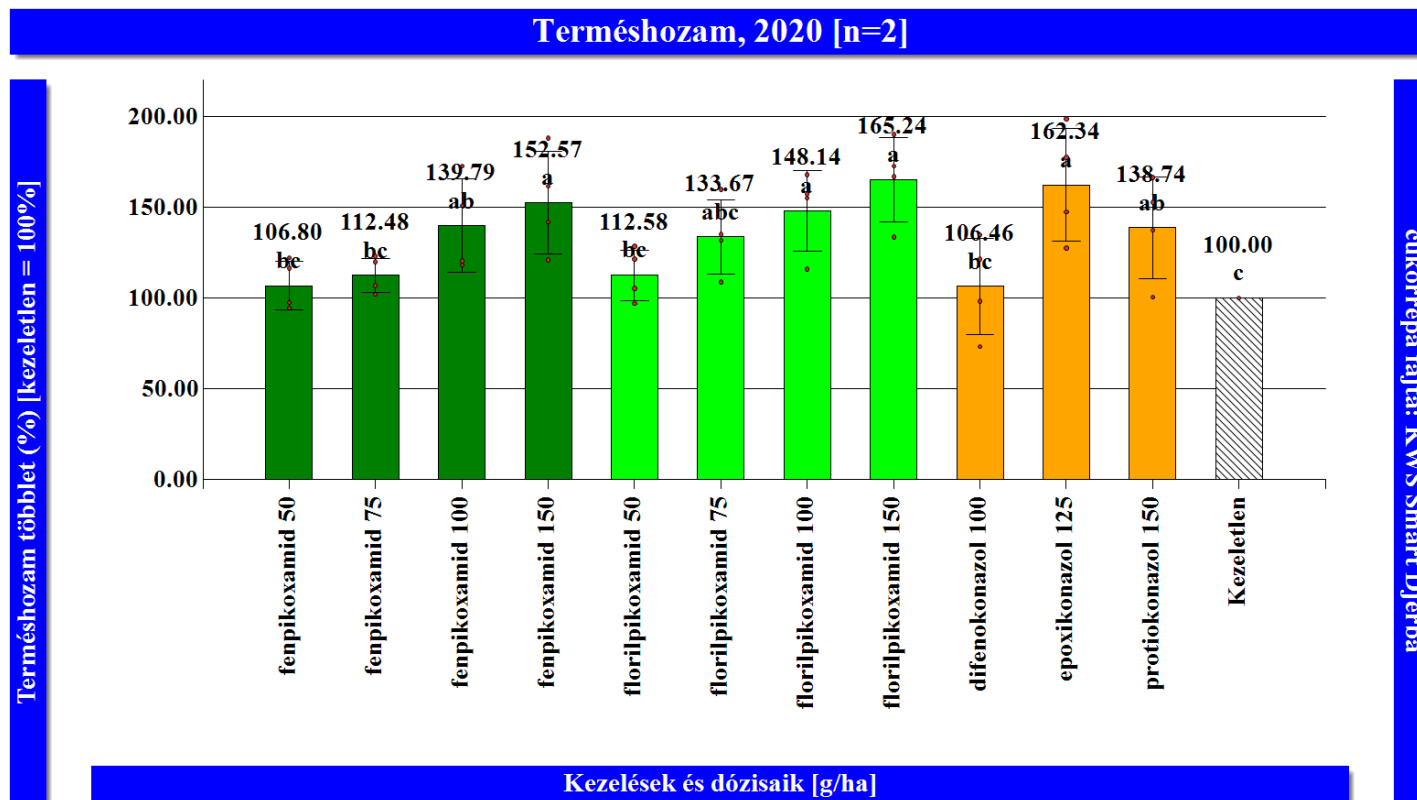
EA20F9B002-AB02	Értékelést végezte			Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma			2020. okt. 21.	2020. okt. 21.	2020. okt. 21.
	Értékelés típusa			termésmérés	termésmérés	Terméshozam
	Értékelés mértékegysége			Kg	Tonna	növekedés
	Értékelés skálája					%
	Minta nagysága			1 parcella	1 hektár	Kezeletlen = 100%
	Kultúrnövény kódja			C, BEAVA	C, BEAVA	C, BEAVA
	Kultúrnövény tudományos elnevezése			Beta vulgaris	Beta vulgaris	Beta vulgaris
	Kultúrnövény neve			Sugarbeet	Sugarbeet	Sugarbeet
	Kultúrnövény fajtája			KWS Smart Djerba	KWS Smart Djerba	KWS Smart Djerba
Kultúrnövény fenológiai stádiuma			49	49	49	
Értékelés száma			A8	A8	A8	
A kijuttatást követő napok száma			79 DA-C	79 DA-C	79 DA-C	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás				
Szsz.		kódja				
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	18.50c	61.7c	159.23d
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	20.43bc	68.1bc	175.67cd
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	21.85abc	72.8abc	187.99a-d
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	21.26bc	70.9bc	181.64bcd
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	22.22abc	74.0abc	190.30a-d
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	24.17ab	80.5ab	207.06abc
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	25.50a	85.0a	218.77ab
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	25.60a	85.3a	220.63a
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	18.88c	62.9c	161.00d
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	20.65bc	68.8bc	176.52cd
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	20.12c	67.1c	172.17cd
20	kezeletlen		ABC	11.87d	39.6d	100.00e
Tukey's HSD P=.05				3.774	12.58	37.372
Standard Deviation				1.520	5.07	15.053
CV				7.27	7.27	8.4
Grand Mean				20.919	69.73	179.248
Levene's F^				0.884	0.884	1.689
Levene's Prob(F)				0.564	0.564	0.116
Shapiro-Wilk^				0.9824	0.9824	0.9769
P(Shapiro-Wilk)^				0.6796	0.6796	0.4569
Skewness^				-0.23	-0.23	-0.2662
P(Skewness)^				0.5188	0.5188	0.4555
Kurtosis^				-0.3066	-0.3066	0.5722
P(Kurtosis)^				0.6612	0.6612	0.4147
Replicate F				0.483	0.483	40.632
Replicate Prob(F)				0.6965	0.6965	0.0001
Treatment F				23.434	23.434	18.193
Treatment Prob(F)				0.0001	0.0001	0.0001

A fertőzöttség mértéke, a betegség progressziós görbéje alatti területtel (AUDPC) számszerűsítve szignifikánsan korrelált a termésnövekedéssel, de nem mutatott szignifikáns összefüggést a gyökértermés cukortartalmával. Két szabadföldi kísérlet (kísérletszám: EA20F9B001-AB02 és EA20F9B002-AB02) szignifikáns pozitív korrelációt tárt fel a pikolinamid gombaölő szerek alkalmazása és a 2020-as termés hozam között.



38. ábra A pikolinamidok a cukorrépa terméseredményére gyakorolt hatása 2020-ban végzett magyarországi szántóföldi kísérletekben.

A pikolinamid hatóanyagok esetében, az alacsonyabb dózisú kezelések a difenokonazolhoz hasonló termést eredményeztek, míg a nagyobb dózisok az epoxikonazolhoz hasonló terméseredményt mutattak, ezzel szemben a közepes dózisok a protiokonazollal voltak összehasonlíthatóak (**38. és 40. ábra**). Minden kezelés jelentős hozamnövekedést eredményezett a kezeletlen kontrollhoz képest (**39. ábra**).



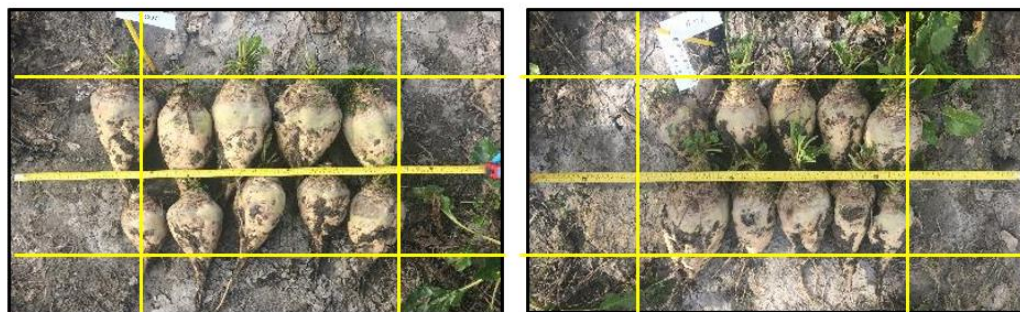
39. ábra Kvantitatív értékelés a gombaölő szerek hozamemelő hatásáról cukorrépában (Magyarország, 2020).



a)

b)

c)



d)

e)

40. ábra a) Fenpikoxamid, 150 g/ha (18,8kg/10 növény); b) Kezeletlen kontroll (10,28kg/10 növény); c) Florilpikoxamid, 150 g/ha (17,72 kg/10 növény); d) Epoxikonazol, 125 g/ha (17,89 kg/10 növény); e) difenokonazol, 100 g/ha (14,01 kg/10 növény) (saját forrás)

5.2.5. Fitotoxicitás értékelése

5.2.5.1. Kísérleti eredmények (ANOVA táblázatok)

Az alábbiakban az egyes kísérletek eredményeinek bemutatásául szolgáló részletes ANOVA táblázatok kerülnek közlésre (**42-51. táblázat**).

42. táblázat EA20F9B001-AB01 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B001-AB01	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	
	Értékelés dátuma		2020. júl. 27.	2020. aug. 3.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. szept. 04.	2020. szept. 15.	
	Értékelés típusa		Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	%	%	
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
Kültúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA		
Kültúrnövény fenológiai stádiuma		38, 39	38,39	39	39	39	39	39		
Kültúrnövény fajtája		KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia		
Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7		
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	6 DA-B	14 DA-B	7 DA-C	14 DA-C	25 DA-C		
Kezelések		Dózis		Kijuttatás		Kódja				
Sz										
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen		ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05										
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

43. táblázat EA20F9B001-AB02 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B001-AB02	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma		2020. júl. 27.	2020. aug. 4.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. szept. 04.	2020. szept. 15.
	Értékelés típusa		Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	%	%
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
Kultúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	
Kultúrnövény fenológiai stádiuma		38, 39	38,39	39	39	39	39	39	
Kultúrnövény fajtája		KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	
Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	7 DA-C	14 DA-C	25 DA-C	
Kezelések		Kijuttatás							
Szsz	Dózis	Kódja							
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	floripikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	floripikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	floripikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	floripikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	floripikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	floripikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	floripikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	floripikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05									
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

44. táblázat EA20F9B001-AB03 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B001-AB03	Értékelést végezte	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	
	Értékelés dátuma	2020. júl. 27.	2020. aug. 8.	2020. aug. 14.	2020. aug. 22.	2020. szept. 4.	
	Értékelés típusa	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	
	Értékelés mértékegysége	%	%	%	%	%	
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
	Kultúrnövény kódja	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	38, 39	39	39	39	39	
	Kultúrnövény fajtája	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton	
	Értékelés száma	A1	A2	A3	A4	A7	
A kijuttatást követő napok száma	5 DA-A	12 DA-A	6 DA-B	14 DA-B	27 DA-B		
Kezelések	Dózis	Kijuttatás					
Sz	kódja						
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	floripikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	floripikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	floripikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	floripikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	floripikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	floripikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	floripikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	floripikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidim 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P= .05							
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

45. táblázat EA20F9B002-AB01 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B002-AB01	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	
	Értékelés dátuma		2020. júl. 27.	2020. aug. 3.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. szept. 04.	2020. szept. 15.	
	Értékelés típusa		Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	%	%	
	Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
Kültúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA		
Kültúrnövény fenológiai stádiuma		38, 39	38,39	39	39	39	39	39		
Kültúrnövény fajtája		KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia		
Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7		
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	6 DA-B	14 DA-B	7 DA-C	14 DA-C	25 DA-C		
Kezelések		Dózis	Kijuttatás							
Ssz			kódja							
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 (60+120)	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 (75+150)	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 (100+200)	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+60	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+75	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+100	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+100	g/ha ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen		ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05										
Standard Deviation				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

46. táblázat EA20F9B002-AB02 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B002-AB02	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos		
	Értékelés dátuma		2020. júl. 27.	2020. aug. 4.	2020. aug. 10.	2020. aug. 17.	2020. aug. 28.	2020. szept. 04.	2020. szept. 15.		
	Értékelés típusa		Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános	Általános		
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	%	%		
Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100			
Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella			
Kültúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA			
Kültúrnövény fenológiai stádiuma		38, 39	38, 39	39	39	39	39	39			
Kültúrnövény fajtája		KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba			
Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7			
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	7 DA-C	14 DA-C	25 DA-C			
Kezelések		Dózis		Kijuttatás							
Sz											
		kódja									
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol	60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol	75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol	75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol	100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin	475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen		ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05											
Standard Deviation				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

47. táblázat EA20F9B002-AB03 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA20F9B002-AB03	Értékelést végezte	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos		
	Értékelés dátuma	2020. júl. 27.	2020. aug. 8.	2020. aug. 14.	2020. aug. 22.	2020. szept. 4.		
	Értékelés típusa	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás		
	Értékelés mértékegysége	%	%	%	%	%		
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100		
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella		
	Kültürnövény kódja	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA		
	Kültürnövény fenológiai stádiuma	38, 39	39	39	39	39		
	Kültürnövény fajtája	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton	KWS Balaton		
	Értékelés száma	A1	A2	A3	A4	A7		
A kijuttatást követő napok száma	5 DA-A	12 DA-A	6 DA-B	14 DA-B	27 DA-B			
Kezelések	Dózis	Kijuttatás						
Sz	kódja							
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05								
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

48. táblázat EA21F9B001-AB01 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA21F9B001-AB01	Értékelést végezte	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma	2021. aug. 31.	2021. szept. 7.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.
	Értékelés típusa	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás
	Értékelés mértékegysége	%	%	%	%	%
	Értékelés skálája	0-100	0-100	0-100	0-100	0-100
	Minta nagysága	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
	Kultúrnövény kódja	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma	38, 39	39	39	39	39
	Kultúrnövény fajtája	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia
	Értékelés száma	A1	A2	A3	A4	A7
A kijuttatást követő napok száma	7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	
Kezelések	Dózis	Kijuttatás kódja				
Ssz						
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
	Tukey's HSD P=.05					
	Standard Deviation	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	CV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Grand Mean	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Replicate F	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	Replicate Prob(F)	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	Treatment F	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
	Treatment Prob(F)	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

49. táblázat EA21F9B001-AB02 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA21F9B001-AB02	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	
	Értékelés dátuma		2021. aug. 31.	2021. szept. 7.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.	
	Értékelés típusa		Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%	
	Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100	
	Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	
	Kültúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	
	Kültúrnövény fenológiai stádiuma		39	39	39	39	39	
	Kültúrnövény fajtája		KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	
	Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A7	
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	21 DA-B		
Kezelések		Dózis	Kijuttatás					
Sz			kódja					
1	fenpikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	floripikoxamid	50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	floripikoxamid	75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	floripikoxamid	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	floripikoxamid	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol	100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol	125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol	150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol	180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol	225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol	300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	floripikoxamid + difenokonazol	60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	floripikoxamid + difenokonazol	75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	floripikoxamid + difenokonazol	75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	floripikoxamid + difenokonazol	100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidim	475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen		ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P= .05								
Standard Deviation				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV				0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean				0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)				NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

50. táblázat EA21G1C001-AB01 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA21G1C001-AB01	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma		2021. aug. 31.	2021. szept. 7.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.
	Értékelés típusa		Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%
	Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100
	Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
	Kultúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA
	Kultúrnövény fenológiai stádiuma		39	39	39	39	39
	Kultúrnövény fajtája		KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia	KWS Belamia
	Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A7
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	
Kezelések		Kijuttatás					
Ssz	Dózis	Kódja					
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=.05							
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

51. táblázat EA21G1C001-AB02 számú kísérletben tapasztalt vizuálisan tapasztalt fitotoxicitás értékelése

EA21G1C001-AB02	Értékelést végezte		Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos	Biró Akos
	Értékelés dátuma		2021. aug. 31.	2021. szept. 7.	2021. szept. 14.	2021. szept. 21.	2021. szept. 28.
	Értékelés típusa		Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás	Általános fitotoxicitás
	Értékelés mértékegysége		%	%	%	%	%
	Értékelés skálája		0-100	0-100	0-100	0-100	0-100
	Minta nagysága		1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella	1 parcella
	Kültúrnövény kódja		BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA	BEAVA
	Kültúrnövény fenológiai stádiuma		39	39	39	39	39
	Kültúrnövény fajtája		KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba	KWS Djerba
	Értékelés száma		A1	A2	A3	A4	A7
A kijuttatást követő napok száma		7 DA-A	14 DA-A	7 DA-B	14 DA-B	21 DA-B	
Kezelések		Kijuttatás					
Sz	Dózis	kódja					
1	fenpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
2	fenpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
3	fenpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
4	fenpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
5	florilpikoxamid 50 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
6	florilpikoxamid 75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
7	florilpikoxamid 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
8	florilpikoxamid 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
9	difenokonazol 100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
10	epoxikonazol 125 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
11	protiokonazol 150 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
12	fenpikoxamid + protiokonazol 180 (60+120) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
13	fenpikoxamid + protiokonazol 225 (75+150) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
14	fenpikoxamid + protiokonazol 300 (100+200) g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
15	florilpikoxamid + difenokonazol 60+60 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
16	florilpikoxamid + difenokonazol 75+75 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
17	florilpikoxamid + difenokonazol 75+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
18	florilpikoxamid + difenokonazol 100+100 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
19	difenokonazol + fenpropidin 475 g/ha	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
20	kezeletlen	ABC	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na	0.00na
Tukey's HSD P=0.05							
Standard Deviation			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CV			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grand Mean			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Replicate F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Replicate Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment F			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Treatment Prob(F)			NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

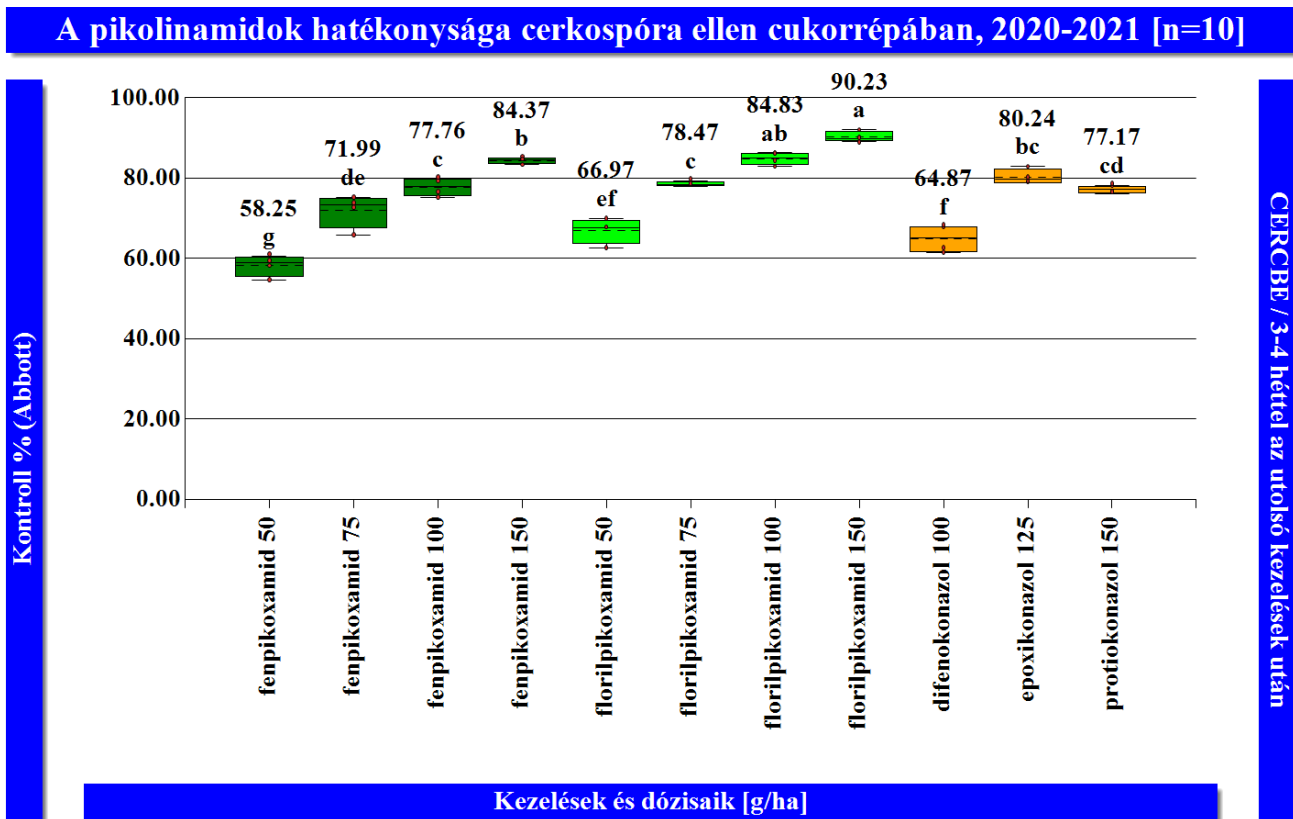
A cukorrépában végzett kísérletekben használt formulációk és dózisok sem a fenpikoxamid sem a florilpikoxamid esetében nem eredményeztek a tesztnövények fejlődésében vagy termésében bekövetkező negatív, vizuálisan értékelhető elváltozásokat. Az eredmények alapján mindkét hatóanyag és azok formulációja hasonlóan biztonságos volt, mint a kísérletekben használt engedélyezett gombaölő szerek, így mindkét vizsgált hatóanyag biztonságosan integrálható a cukorrépa termesztés technológiájába. Azzal a kitétellel, hogy a pikolinamidok termésmennyiségre és minőségre gyakorolt esetlegese negatív hatásának teljes kizárásához további, speciális, - fertőzés mentes növényállományban - erre beállított, szelektivitási kísérleteket kellene elvégezni.

6. Következtetések és javaslatok

Ez a kétéves vizsgálat bemutatta a cukorrépa-termesztés kulcskérdéseit és a cercospórák levélragya elleni védekezés új megoldásait a fenntartható gonbaölőszeres programokon belül. Hazánkban és Jászberényben, ahol a kísérleti helyek kijelölésre kerültek, a cercospórák levélragya a cukorrépa kulcsfontosságú lombbetegsége. Magyarországon, a cukorrépa-állományok járványszerű megbetegedései jellemzően június végétől szeptember közepéig fordulnak elő, amikor a hidegebb hőmérséklet megállítja a betegség terjedését. Történetileg ezeken a Jászberény környéki területeken a cukorrépatáblák általában erősen fertőzöttek voltak, függetlenül a korábbi évek fajtafogékonyságától. A vizsgálat első évében a fertőzési nyomás a korábbi tapasztalatok alapján vártak megfelelően magas volt, a második évben viszont a betakarításig alacsony szinten maradt, járvány nem alakult ki. 2021-ben a tervezett három kijuttatási

időpont helyett csak két permetezésre volt szükség. Intenzív fetőzési nyomású környezetben és a rendkívül fogékony cukorrépa-fajtákon alkalmazva a pikolinamid gombaölő szerek kiváló és megbízható hatékonyságot mutattak, gyakran felülmúlva a kísérletekben használt önálló difenokonazol, epoxikonazol és protiokonazol gombaölő szerek teljesítményét, vagy azzal megegyeztek. A gombaölő szerek hatékonysági szintje mind a tíz szabadföldi kísérletben nagyon konzisztens volt, és nem különbözött a különböző cukorrépa-fajták között. A hatásosság független volt a fajták különböző fogékonysági szintjétől. A vizsgált pikolinamid gombaölő szerek, mint a fenpikoxamid és a florilpikoxamid, gyógyító és védő hatást fejtenek ki a transzlamináris aktivitású gabonafélék levélbetegségeinek leküzdésére (Brillaud és mtsai 2018). A florilpikoxamid, egy új pikolinamid gombaölő szer, hatékonynak bizonyult a gombás betegségek széles körének leküzdésében különböző haszonnövényeken. Különösen hatékonynak bizonyult a *Cercospora beticola* (CERCBE) által okozott a cukorrépa cercospórás levélragyája ellen, és „Compound I” néven szabadalmaztatott (Gustafson és mtsai 2021, Gallup és mtsai 2020). Mind a fenpikoxamid, mind a florilpikoxamid vizuálisan értékelve biztonságosnak bizonyult cukorrépában az összes elvégzett kísérlet során. A QiI gombaölő szerek csoportjának tagjaiként a meglévő, cukorrépára jelenleg bejegyzett gombaölő szerekhez képest eltérő hatásmódot kínálnak, így elviekben rezisztencia törő szerepük lehetne, amennyiben bevezetésre kerülnének a jövőben, csökkentve a keresztrezisztencia kockázatát (Varrelmann és Märlander, 2017). Emiatt a pikolinamidok, különösen a fenpikoxamid értékes eszközök lehetnek ezen betegség hosszú távú kezelésében. A bemutatott eredmények azt mutatják, hogy a fenpikoxamid és a

florilpikoxamid 75-100 g/ha mennyiségben optimális hatékonysági szintet biztosít a cukorrépában. Ezek a gombaölő szerek megbízható és hatékony megoldást kínálhatnak e jelentős betegség leküzdésére (**41. ábra**).



41. ábra A florilpikoxamid és fenpikoxamid különböző dózisaik hatékonyságának értékelése a cukorrépa cercospórák levélagyája elleni védekezésben, összehasonlítva standard fungicidekkel (difenokonazol, epoxikonazol, protiokonazol) a 2020 és 2021 közötti magyarországi szántóföldi kísérletekben.

A betegség elleni növényvédő szeres védekezés fenntarthatóságának biztosítása, illetve annak gombaölő szerekkel szembeni rezisztencia kialakulásának kockázatának minimalizálása mellett javasolt a fenpikoxamid vagy florilpikoxamid beépítése egy jól megtervezett permetezési programba, amely más hatóanyagcsoportok gombaölő szereit is tartalmazza. Ezek a pikolinamid gombaölő szerek akár három hétig is tartó tartamhatást tudnak biztosítani. Összességében a pikolinamid gombaölő szerek bevezetése jelentős előrelépést jelentene a cukorrépa-termelésben a cercosporás levélragya elleni védekezésben. Egyedülálló hatásmódjuk, hatékonyságuk és biztonsági profiljuk értékes eszközzé teszik azokat a termelők számára, akik fenntartható és produktív termelést kívánnak folytatni. A tesztelt pikolinamid hatóanyagok, a fenpikoxamid vagy a florilpikoxamid összehasonlítható vagy jobb hatékonysági szintet nyújtottak a piacon lévő többi gombaölő hatóanyaghoz képest a jelenlegi eredmények alapján, és a korábbi publikációkhoz képest, mint például a strobilurinok, mint a trifloxistrobin, a piraklostrobin és a DMI gombaölő szerek, mint difenokonazol (Karadimos és mtsai 2006, Cioni és mtsai 2014) vagy a piacvezető DMI+morfolin gombaölő szer, használatra kész kombináció, mint difenokonazol+fenpropidin (Kempl és mtsai 2012). Ezenkívül a referenciákhoz képest alacsonyabb hektáronkénti hatóanyagmennyiség támogatja a fenntartható felhasználást. A bemutatott bizonyítékok alapján a pikolinamidokhoz tartozó fenpikoxamid és florilpikoxamid, ígéretes új megközelítést kínálnak a cukorrépa-termelést érintő kihívást jelentő betegség, a cercosporás levélragya hatékony kezelésében.

7. Összefoglalás

A cukorrépa cercospórási levélragyája, melynek a kórokozója a *Cercospora beticola*, a cukorrépa egyik legfontosabb lombbetegsége, amely világszerte jelentős termésveszteségeket okozhat. A gomba elleni védekezésben hagyományosan alkalmazott fungicidek kiemelt szerepet játszanak, de a rezisztencia kialakulása új védekezési stratégiák kidolgozását teszi szükségessé. Kutatásaim célja a fempikoxamid és a florilpikoxamid nevű pikolinamid hatóanyagok hatékonyságának és alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata volt a cercospórási levélragyára elleni védekezésben magyarországi körülmények között.

A kísérletek 2020-ban és 2021-ben zajlottak szabadföldön, 3 különböző cukorrépa fajta bevonásával: a nagyon fogékony "Smart Djerba KWS", a fogékony "Smart Belamia KWS" és a mérsékelten fogékony "Balaton" fajtákkal. A kísérletek során a fempikoxamid és a florilpikoxamid hatékonyságát különböző dózisokban és kombinációkban értékeltem, összehasonlítva a jelenleg piacon lévő referencia hatóanyagokkal, mint például a difenokonazol és az epoxikonazol. A fertőzöttség mértékének kvantitatív értékelése az AUDPC (Area Under the Disease Progress Curve) módszerrel történt, emellett elemeztem a terméshozamokat és a fitotoxicitási hatásokat is.

A kísérleti eredmények szerint 2020-ban súlyos fertőzési nyomást tapasztaltam, míg 2021-ben az időjárási körülmények kevésbé kedveztek a betegség kialakulásának, ami alacsonyabb fertőzési nyomáshoz vezetett. A "Smart Djerba KWS" fajta bizonyult a legfogékonyabbnak, míg a "Balaton" fajta mérsékelt ellenállóképeséget mutatott. A fempikoxamid és a florilpikoxamid mindkét évben kimagasló hatékonyságot mutatott a

cerkospórák levélrágya ellen, rendszeresen felülmúlva a jelenleg használt referencia fungicideket. Kiemelkedő eredményként a pikolinamid hatóanyagok hatásossága nem mutatott összefüggést a cukorrépa-fajták fogékonysági szintjével, továbbá szignifikáns terméshozam-növekedést eredményezett a kezeletlen kontrollhoz képest. A florilpikoxamid és a difenokonazol kombinációja különösen hatékony védekezést biztosított, bár statisztikailag szinergista hatás nem volt kimutatható. Ezen felül a pikolinamidok nem okoztak vizuálisan értékelhető fitotoxikus hatásokat, így biztonságosan alkalmazhatók lehetnek a cukorrépa-termesztésben.

A kísérleti eredmények alátámasztották, hogy a pikolinamidok, különösen a fempikoxamid és a florilpikoxamid, ígéretes alternatívát jelentenek a cercospórák levélrágya elleni védekezésben. Egyedi hatásmechanizmusuk (QiI csoport) révén nemcsak hatékonyan lépnek fel a kórokozóval szemben, hanem a környezetterhelést is jelentősen csökkentik, mivel alacsony dózisban is kiváló eredményeket produkálnak. Ez különösen fontos szempont a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok fejlesztése során. A tanulmány eredményei alapján javasolt a pikolinamidok integrálása a meglévő védekezési programokba, különösen más hatásmechanizmusú fungicidekkel kombinálva, ezzel minimalizálva a rezisztencia kialakulásának kockázatát.

A kutatás továbbá rávilágított arra, hogy az időjárási tényezők jelentősen befolyásolják a cercospórák levélrágya fertőzési dinamikáját és a védekezési stratégiák hatékonyságát. Ezért a jövőben különösen fontos lehet az időjárás-alapú előrejelző rendszerek alkalmazása a növényvédelmi döntéshozatal támogatásában. A fempikoxamid és a florilpikoxamid használata hosszú távon nemcsak a cukorrépa-termelés

hatékonyságát növelheti, hanem hozzájárulhat a fenntartható mezőgazdasági gyakorlatok szélesebb körű elterjedéséhez is, csökkentve a növényvédő szerek környezeti terhelését.

8. Tézisek, új tudományos eredmények

(1.) Magyarországon cukorrépában először vizsgáltam a pikolinamidok kémiai csoportjába tartozó fempikoxamid *Cercospora beticola* Sacc. elleni biológiai hatékonyságát, termésmnövelő hatását és fitotoxikusságát. Megállapítottam, hogy a fempikoxamid kiváló hatékonyságú a *Cercospora beticola* ellen, szignifikánsan növeli a termést, és láthatóan nem fitotoxikus a cukorrépára, azaz biztonságosan használható. A protiokonazollal kombinációban kijuttatva még hatékonyabb. Hatékonysága és termésmnövelő hatása függ a fajta fogékonyságától. Engedélyeztetése jelentősen növelné a hazai cukorrépa-termesztés biztonságát.

(2.) Ugyanígy először vizsgáltam a pikolinamidok kémiai csoportjába tartozó másik hatóanyag, a florilpikoxamid *Cercospora beticola* Sacc. elleni biológiai hatékonyságát, termésmnövelő hatását és fitotoxikusságát. Megállapítottam, hogy a florilpikoxamid kiváló hatékonyságú a *Cercospora beticola* ellen, szignifikánsan növeli a termést, és láthatóan nem fitotoxikus a cukorrépára, azaz biztonságosan használható. A difenokonazollal kombinációban kijuttatva még hatékonyabb. Hatékonysága és termésmnövelő hatása függ a fajta fogékonyságától. Engedélyeztetése jelentősen növelné a hazai cukorrépa-termesztés biztonságát.

9. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném kifejezni őszinte hálámat mindazoknak, akik hozzájárultak doktori kutatásom sikeres megvalósításához és az értekezés elkészítéséhez.

Külön köszönet illeti konzulenseimet, Dr. Molnár Zoltánt és Dr. Kukorelli Gábort, akik szakmai iránymutatásaikkal, tapasztalatukkal és tanácsaikkal végig kísérték és segítették munkámat. Támogatásuk és biztatásuk nélkül ez a munka nem valósulhatott volna meg.

Hálásan köszönöm a Corteva LLC munkatársainak, Dr. Gregory Kemmitnek, Andy Leadernek és Andrea Hufnaglnak, akik nemcsak a kutatási projektek megvalósításában nyújtottak elengedhetetlen segítséget, hanem szakmai támogatásukkal és partnerségükkel hozzájárultak a munkám színvonalának emeléséhez.

Köszönetemet fejezem ki a Jászberényi Kossuth Zrt. vezetőségének, Juhász Bálintnak, hogy helyet biztosított a kísérleteimnek, illetve azon felül a kísérleteken belüli növényállományok magasszintű ápolásáért, amely ugyancsak nagyban hozzájárult a kísérleti munkák sikeréhez.

Hálával tartozom a Syntech Research Hungary Kft. Vezetőségének, Király Bencének és Fejes Andrásnak, hogy műszaki támogatásukkal segítettek kutatásaim megvalósításában.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani feleségemnek és gyermekeimnek, akik türelemmel, szeretettel és kitartással támogattak és bíztattak ezen a hosszú és kihívásokkal teli úton. Nélkülük ez a siker nem valósulhatott volna meg.

Köszönet ezenfelül mindazoknak, akik bármilyen formában hozzájárultak munkámhoz és szakmai fejlődésemhez.

10. Felhasznált irodalom

1. Abbott, W. S., (1925): A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267. p.
2. Achard, F. K. (1799): "Procédé d'extraction du sucre de bette" (Process for extracting sugar from beets), *Annales de Chimie*, 32: 163-168.
3. Artyszak, A., Pozsár, B., Michalska-Klimczak, B., Wyszyński, Z., 2017. "Sugar and Sugar Beet Production in Hungary and Poland in the Years 1995-2014," *Roczniki (Annals), Polish Association of Agricultural Economists and Agribusiness - Stowarzyszenie Ekonomistów Rolnictwa e Agrobiznesu (SERiA)*, vol. 2016(3), May. DOI: 10.22004/ag.econ.257438
4. Adams, S. N. (1961): The effect of sodium and potassium on sugar beet on the Lincolnshire limestone soils. *Journal of Agricultural Science, Cambridge.* 56. 283-286. p.
5. Angeli, A. (1999): mit biztosít a cukorrépának a tolerancia? *Cukoripar.* 52. 4. 166-167. p.
6. Anke, T. (1995): The antifungal strobilurins and their possible ecological role. *Canadian Journal of Botany.* 73. 940-945. p.
7. Armstrong, M. J., Milford, G. F. J., Biscoe, P. V., Last, P. J. (1983): Influences of nitrogen on physiological aspects of sugar beet productivity. *International Institute for Sugar Beet Research. Symposium 'Nitrogen and sugar beet'.* 53-61. p.

8. Asher, M. J. C. (1987): Rhizomania in England. *British Sugar Beet Review*.55 (4).4-7. p.
9. Bálint, Gy. (1963): Szántóföldi növények nemesítése táblázatokban. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest. 285. p.
10. Beiss, U. (1982): Kalium-Haupnahrstoff und Qualitätsbestimmender Inhaltsstoff der Rübe. *Die Zuckerrübe*. 31. 79-83. p.
11. Bellisai, G.; Bernasconi, G.; Cabrera, L.C.; Castellan, I.; del Aguila, M.; Ferreira, L.; Greco, L.; Jarrah, S.; Leuschner, R.; Mioč, A.; és mtsai EFSA (European Food Safety Authority)(2024): Review of the existing maximum residue levels for difenoconazole according to Article 12 of Regulation (EC) No 396/2005. *EFSA J.* 22, e8987.
12. Bertuzzi, S., Zavanella, M. (1988): Determinazione di K, Na, azoto alfa-amminico in zuccherificio. Implicazioni tecnologiche ed agronomiche. *L'Industria Saccarifera Italiana*, 81. 135-138. p.
13. Biancardi, E., McGrath, J.M., Panella, L.W., Lewellen, R.T. and Stevanato, P. (2010): Sugar beet. In: Bradshaw J. (Ed.) *Root and Tuber Crops*. 1, New York, NY, USA: Springer Science & Business Media, 173–219. p.
14. Birla, K., Rivera, V. V., Secor, G. A., Khan, M. F., Bolton, M. D. (2012): Characterization of cytochrome b from European field isolates of *Cercospora beticola* with quinone outside inhibitor resistance. *European Journal of Plant Pathology*. 34. 475–488. p.
15. Bleiholder, H., Weltzien, H. C. (1972): Beiträge zur Epidemiologie von *Cercospora beticola* Sacc. and Zuckerrübe. II: Die

- Konidienbildung in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit und Licht. *Phytopathologische Zeitschrift*. 73. 46-68. p.
16. Bocz, E. (1976): Trágyázási útmutató. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
 17. Bolton, M. D., Birla, K., Rivera, V. V., Rudolph, K. D., Secor, G.A. (2012a) Characterization of CbCyp51 from field isolates of *Cercospora beticola*. *Phytopathology*, 102. 298–305. p.
 18. Bolton, M. D., Ebert, M. K., Faino, L., Rivera-Varas, V., de Jonge, R., Van de Peer, Y. (2016): RNA-sequencing of *Cercospora beticola* DMI-sensitive and -resistant isolates after treatment with tetraconazole identifies common and contrasting pathway induction. *Fungal Genetics and Biology*. 2016, 92. 1–13. p.
 19. Bolton, M. D., Rivera, V. V., Secor, G. (2013): Identification of the G143A mutation associated with QoI resistance in *Cercospora beticola* field isolates from Michigan, United States. *Pest Management Science*, 69. 35–39. p.
 20. Bolton, M.D., Rivera, V. V., del Río Mendoza, L. E., Khan, M. F., Secor, G. A. (2012b): Efficacy of variable tetraconazole rates against *Cercospora beticola* isolates with differing in vitro sensitivities to DMI fungicides. *Plant Disease*, 96. 1749–1756. p.
 21. Borbély Á. (2007). Az Európai Unió cukoripari reformjának eloszlási és strukturális hatásai. Ph.D. disszertáció. Budapesti Corvinus Egyetem Agrárközgazdasági és Vidékfejlesztési Tanszék

22. Brandenburg, E. (1931): Die Herz- und Trockenfaule der Ruben als Bormangelerkrankung. *Phytopathology*. 3. 449-517. p.
23. Braun, U. (1998): A monograph of *Cercospora*, *Ramularia* and allied genera (phytopathogenic hyphomycetes): Vol. 2. IHW-Verlag, Eching, Munich. 136. p.
24. Brillaud C., M., Gate, S., Guepet, G., Leader, A., Kemmit, G. (2018): Inatreq™ active (fenpicoxamid), a new natural fungicide for the control of *Zymoseporia tritici* and the other diseases in cereals. 12e Conference Internationale sur les maladies des plantes tours <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193089498>
25. Brown, M., Waller, C., Charlet, C., Palmieri, R. (1986): The use of flutriafol based fungicides for the control of sugar beet diseases in Europe. Presented at the 1986 British Crop Protection Conference Pests and Diseases, 3. 1055–1061. p.
26. Bugbee, W. M. (1979): *Pleospora bjoerlingii* in the USA. *Phytopathology*. 69. 277-278. p.
27. Bugbee, W. (1982): Storage rot of sugar beet. *Plant Disease*, 66. 871–873. p.
28. Bugbee, W. M., Soine, O. C. (1974): Survival of *Phoma betae* in soil. *Phytopathology*. 64. 1258-1260. p.
29. Burba, M., Nitzschke, U. (1973): Stoffwechselphysiologische Untersuchungen an Zuckerrüben während der Vegetationszeit. III: Glucose, fructose, galactose und raffinose. *Zucker*, 26. 356-365. p.

30. Burtch, L. M., Fischer, B. B., Hills, F. J. (1983): Evaluation of three systemic fungicides for control of powdery mildew. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*. 22. 182-193. p.
31. Byford, W. J. (1967a): Host specialization of *Peronospora farinosa* on Beta, Spinacia and Chenopodium. *Transactions of the British Mycological Society*. 50. 603-607. p.
32. Byford, W. J. (1967b): The effect of some cultivation factors on the incidence of downy mildew in sugar-beet root crops. *Plant Pathology*. 16. 160-161. p.
33. Byford, W. J. (1978): Factors influencing the prevalence of *Pleospora bjoernlingii* on sugar-beet seed. *Annals of Applied Biology*. 89. 15-19. p.
34. Byford, W. J. (1981): Downy mildews of beet and spinach. In: Spencer, D. M. (ed.) (1963): *The Downy Mildews*. Academic Press. London. 531-543. p.
35. Canova, A. (1967): 'Rizomania', a complex disease of sugar beet root in Italy. *Proceedings of the Second International Symposium on Sugar Beet Protection, Novi Sad*. 381-382. p.
36. Canova, A. (1959): Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc., Parte IV. *Annali Della Sperimentazione Agraria, N. S.*, 13. 685-776. p.
37. Carlson, L. (1967): Relation of weather factors to dispersal of conidia of *Cercospora beticola* (Sacc). *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*. 14. 319. p.

38. Carruthers, A., Dutton, J.V., Oldfield, J. F. T., Shore, M. and Teague, H. J. (1960): Juice composition in relation to factory performance. paper presented to the 13th Annual Technical Conference, British Sugar Corporation Ltd., 28. p.
39. Chupp, C. A. (1954): Monograph of the Fungus Genus *Cercospora*. Ithaca. New York, USA. 667. p.
40. Cioni, F., Collina, M., Maines, G., Khan, M. F. R., Secor, G. A., Rivera, V. V., A New Integrated Pest Management (IPM) Model for *Cercospora* Leaf Spot of Sugar Beets in the Po Valley, Italy. *Sugar Tech.* Jan-Mar 2014. 2014, 16(1): 92-99. p., DOI: 10.1007/s12355-013-0260-7, <https://www.researchgate.net/publication/260159032>
41. Colby, S. R. (1967): Calculating Synergistic and Antagonistic Responses of Herbicide Combinations. *Weeds.* 15. 20-22. p.
42. Collins, D. P., Jacobsen, B. J. (2003): Optimizing a *Bacillus subtilis* isolate for biological control of sugar beet *Cercospora* leaf spot. *Biological Control*, 26, 153–161. p.
43. Cooper, J. I., Asher, M. J. C. (eds) (1988): Viruses with Fungal Vectors. *Developments in Applied Biology 2*. Association of Applied Biologists. Wellesbourne. 355. p.
44. Crous, P. W., Kang, J. C., Braun, U. (2001): A phylogenetic redefinition of anamorph genera in *Mycosphaerella* based on ITS rDNA sequence and morphology. *Mycologia*, 93. 1081–1101. p.

45. Crous, P. W., Braun, U. (2003): *Mycosphaerella* and its anamorphs: 1. Names published in *Cercospora* and *Passalora*. CBS Biodivers. Series 1. 1-571. p.
46. Crous, P. W., Groenwald, J. Z., Groenwald, M., Caldwell, P., Braun, U., Harrington, T. C. (2006a): Species of *Cercospora* associated with grey leaf spot of maize. *Stud. Mycol.* 55. 189-197. p.
47. Crous, P. W., Wingfield, M. J., Mansilla, J. P., Alfenas, A. C., Groenwald, J. Z. (2006b): Polygenetic reassessment of *Mycosphaerella* spp. and their anamorphs occurring on Eucalyptus. II. *Stud. Mycol.* 55. 99-131. p.
48. Cserháti, S. (1901): Általános és különleges növénytermelés II. kötet. Chéh Sándor-féle Könyvnyomda, Magyar-Óvár.
49. Cserháti, S., Kustány, T. (1887): A trágázás alapelvei. Országos Gazda Egyesület. Budapest.
50. Dafang, H., Shuzhi, W. X. Z. (1982): Studies on resistance of *Cercospora beticola* to benzimidazole fungicides. *Journal of Plant Protection*, 2. 11.
51. Dahmen, H., Staub, T. (1992): Protective, curative, and eradicator activity of difenoconazole against *Venturia inaequalis*, *Cercospora arachidicola*, and *Alternaria solani*. *Plant Disease*, 76. 774-777. p.
52. Davidse, L. C. (1986): Benzimidazole fungicides: mechanism of action and biological impact. *Annual Review of Phytopathology*, 24. 43-65. p.

53. Davidson, R., Hanson, L., Franc, G., Panella, L. (2006): Analysis of β -tubulin gene fragments from benzimidazole-sensitive and -tolerant *Cercospora beticola*. *Journal of Phytopathology*, 154, 321–328. p.
54. Davies, J. (1987): Quality assurance – what it means to British Sugar. *British Sugar Beet Review*, 55, (1) 2-3. p.
55. de Nie, L. H. and van den Hil, J. (1989): Beet quality: technological and economic values and a payment system. *Zuckerindustrie*, 114, 645-650. p.
56. Dekker, J. (1986): Preventing and Managing Fungicide Resistance. US National Research Council Committee on Strategies for the Management of Pesticide-Resistant Pest Populations, *Pesticide resistance: Strategies and Tactics for Management*. Washington, DC: National Academy Press., 347–354. p.
57. Devillers, P., Gory, P., and Loilier, M. (1974): Le gel du 2 décembre 1973. *Sucrierie française*, 115, 393-406. p.
58. Dobrowszky, I., Csapody, Gy. (1965): A cukorrépa vetése és a vetőmag. In: *A cukorrépa termesztése*. Szerk.: Shmillár M. Akadémiai Kiadó, Budapest. 221-247. p.
59. Dohm, J.C., Minoche, A.E., Holtgräwe, D., Capella-Gutiérrez, S., Zakrzewski, F., Tafer, H. et al (2014): The genome of the recently domesticated crop plant sugar beet (*Beta vulgaris*). *Nature*, 505, 546–549. p.

60. Drandarevski, C. A. (1969): Untersuchungen über den echten Rübenmehltau *Erysiphe betae* (Vanha) Weltzien. II: Morphologie und Taxonomie des Pilzes. *Phytopathologische Zeitschrift*. 65. 54-68. p.
61. Drath, L., Strauss, R., Schiweck, H. (1984): Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften von Zuckerrüben. II: Einflussfaktoren auf die Bruchfestigkeit von Rüben. *Zuckerindustrie*, 109. 993-1007. p.
62. Draycott, A. P. (1972): *Sugar Beet Nutrition*. Applied Science, London. 250. p.
63. Draycott, A. P., Farley, R. F. (1973): Response by sugar beet to soil dressings and foliar sprays of manganese. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 24. 675-683. p.
64. Duffus, J. E. (1960): Radish yellows, a disease of radish, sugar beet, and other crops. *Phytopathology*. 50. 389-394. p.
65. Duffus, J. E. (1963): Incidence of beet virus diseases in relation to overwintering beet fields. *Plant Disease Reporter*. 47. 428-431. p.
66. Duffus, J. E. (1964): Beet yellow stunt virus. *Phytopathology*. 54. 1432. p.
67. Duffus, J. E., Russell, G. E. (1970): Serological and host range evidence for the occurrence of beet western yellows virus in Europe. *Phytopathology*. 60. 1199-1202. p.
68. Edson, H. A. (1915): Seedling disease of sugarbeet seedlings and their relation to root-rot and crown-rot. *Journal of Agricultural Research*. 4. 135-168. p.

69. EFSA (European Food Safety Authority)(2015): Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance epoxiconazole. EFSA J. 13, 4123.
70. European Food Safety Authority (EFSA)(2018a): Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpicoxamid (XDE-777). EFSA J. 16, e05146.
71. European Food Safety Authority (EFSA)(2018): Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpicoxamid. EFSA J. 16, e05348.
72. El Housni, Z. S., Tahiri Ezrari, A., Oujja, A., Lahlali, R. (2018): First report of benzimidazole, DMI and QoI-insensitive *Cercospora beticola* in sugar beet in Morocco. *New Disease Reports*. 38. 17.
73. EPPO Database on PP1 Standards. (2024b), <https://pp1.eppo.int/standards>
74. EPPO Global Database, *Cercospora beticola* (CERCBE), (2024a), <https://gd.eppo.int/taxon/CERCBE>
75. Eriksson, O. (1981) The families of bitunicate ascomycetes. *Nordic Journal of Botany*. 1. 800. p.
76. Esau, K. (1960): The development of inclusions in sugar beets infected with the beet-yellows virus. *Virology*. 11. 317-328. p.
77. EU Pesticide database (2024):
<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

78. FAOSTAT (2019): Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Sugar Beet Production 1961–2018. Rome, Italy: Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>
79. Fernández-Ortuño, D., Torés, J. A., De Vicente, A., Pérez-García, A. (2008): Mechanisms of resistance to QoI fungicides in phytopathogenic fungi. *International Microbiology*, , 11. 1-9. p.
80. Feyaerts, H., Coosemans, J. (1989): *Heterodera schachtii* as a possible vector of rhizomania (beet necrotic yellow vein virus). *Meded. Landbouwwetensch. Rijksuniv, Gent*. 54: 1133-1139. p.
81. Fischl, G. (1992): A cukorrépa betegségei. PATE, Keszthely. 154.
82. Fischl, G., Horváth, J., Kadlicskó S., Kiss, E., Pintér, Cs., Biró, K. (1995): A szántóföldi növények betegségei. Cukorrépa. *Mezőgazda Kiadó*. 147-166. p.
83. FRAC, www.FRAC.info, 2024
84. Franc, G. (2010): Ecology and epidemiology of *Cercospora beticola*. In: Lartey R., Weiland J., Panella L. W., Crous P. W., Windels C. E. (Eds.) *Cercospora Leaf Spot of Sugar Beet and Related Species*. St. Paul, MN: American Phytopathological Society. 7–19. p.
85. Fransden, N. O. (1955): Über den Wirkkreis und die systematische Verwandtschaft von *Cercospora beticola*. *Archiv für Mikrobiologie*. 22. 145-174. p.
86. Frate, C. A., Leach, L. D., Hills, F. J. (1979): Comparison of fungicide application methods for systemic control of sugar beet powdery mildew. *Phytopathology*. 69. 1190-1194. p.

87. Freckleton, A. R. P., watkinsona, A. R., Webb, D. J., Thomas, B. T. H. (1999): Yield of sugar beet in relation to weather and nutrients. *Agricultural and Forest Meteorology*. 93. 39-51. p.
88. Galletti, S., Burzi, P. L., Cerato, C., Marinello, S., Sala, E. (2008): *Trichoderma* as a potential biocontrol agent for *Cercospora* leaf spot of sugarbeet. *Bio Control.*, 53. 917-930. p.
89. Galloway, J. H. (2005): *The Sugar Cane Industry: An Historical Geography from Its Origins to 1914*. Cambridge University Press. ISBN 978-0-521-02219-4
90. Gallup, C., Huang, Y-H., Biró, A., Yao, Ch., Meyer, K. G., Da Cunha, L. C. V., Fairfax, M., Husband, B., Richburg, J., Martin, M. (2020): Use of acyclic picolinamide compound as a fungicide for control of phytopathogenic fungi in row crops. Patent publication number: 20200077656; UA127713 (C2),

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20231213&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=UA&NR=127713C2&KC=C2&ND=4
91. Georgopoulos, S., Dovas, C. (1973): A serious outbreak of strains of *Cercospora beticola* resistant to benzimidazole fungicides in Northern Greece. *Plant Disease Report*, 5. 321–324. p.
92. Gerse, J., Honti, Gy., Juhász, L., Radóczki, S. (1978): A cukorrépa-termelés tényezőinek vizsgálata számítógépes adatfeldolgozással. *Cukoripar*. 31. 4. 149-153. p.

93. Giannopolitis, C. (1978): Occurrence of strains of *Cercospora beticola* resistant to triphenyltin fungicides in Greece. *Plant Disease Report*, 62. 205–208. p.
94. Goodwin, S. B., Dunkle, D. L., Zismann, V. L. (2001): Phylogenetic analysis of *Cercospora* and *Mycosphaerella* based on the internal transcribed spacer region of ribosomal DNA. *Phytopathology*. 91. 648-658. p.
95. Grábner, E. (1956): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
96. Groenwald, M., Groenwald, J. Z., Crous, P. W. (2005): Distinct species exist within the *Cercospora apii* morphotype. *Phytopathology*. 95. 951-959. p.
97. Groenwald, M., Groenwald, J. Z., Braun, U., Crous, P. W. (2006): Host range of *Cercospora apii* and *C. beticola*, and description of *C. apiiicola*, a novel species from celery. *Mycologia* 98. 275-285. p.
98. Groenewald, M., Linde, C., Groenewald, J. Z., Crous, P.W. (2008): Indirect evidence for sexual reproduction in *Cercospora beticola* populations from sugar beet. *Plant Pathology*. 57. 25–32. p.
99. Groenewald, J., Nakashima, C., Nishikawa, J., Shin, H. D., Park, J. H., Jama, A. et al (2013): Species concepts in *Cercospora*: spotting the weeds among the roses. *Studies in Mycology*, 75. 115–170. p.
100. Guarro, J., Gené, J., Stchigel, A. M. (1999): Developments in fungal taxonomy. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol. 12, Issue 3, 473. p.

101. Gustafson, G. J., Delgado, J., Biró, A., Gallup, C. (2021): Use of a difluro-(2-Hydroxyprpyl) pyridine compound as a fungicide for control of leaf spot of sugar beets. Patent Publication number: US20210274787 (A1),
[https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EP
ODOC&II=6&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date
=20210909&CC=US&NR=2021274787A1&KC=A1](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EP&DOC&II=6&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20210909&CC=US&NR=2021274787A1&KC=A1)
102. Habermeyer, J., Gerhard, M., Zinkernagel, V. (1998): The impact of strobilurins on the plant physiology of wheat. 7th International Congress of Plant Pathology, Edinburgh.

<https://www.bspp.org.uk/icpp98/5.6/3.html>
103. Haneklaus, S., Schnug, E., Knudsen, L. (1998): Minimum factors in the mineral nutrition of field grown sugar beet in northern Germany and eastern Denmark. *Aspects of Applied Biology*. 52. 57-64. p.
104. Harveson R.M., Hanson L.E., Hein G.L. (2009): *The American Phytopathological Society, APS Press. Compendium of beet diseases and pests. Second Edition.*
105. Hawksworth, D. L., Sutton, B. C., Ainsworth, C. C. (1983): *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi. 7th edn. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey. 445. p.*
106. Heijbroek, W. (1988a): Factors affecting sugar-beet losses caused by beet mild yellowing virus and beet yellows virus. *Mededelingen Faculteit Landbouwetenschappen, rijksuniversiteit Gent. 53/1a. 507-514. p.*

107. Heijbroek, W. (1988b): The effect of virus yellows on yield and processing quality. In Virus Yellows Monograph, International Institute for Sugar Beet Research. Brussels. 27-35. p.
108. Heijbroek, W. (1989): The development of rhizomania in two areas of the Netherlands and its effect on sugar-beet growth and quality. Netherlands Journal of Plant Pathology. 95. 27-35. p.
109. Hetzer, T., Kiss, E. (1964): *Cercospora beticola* (Sacc.) rasszkutatásainak eddigi eredményei. Növénynevelési és Növénytermesztési Kutató Intézet Közleményei. 3 (1). 91-100. p.
110. Hills, F. J., Hall, D. H., Kontaxis, D. G. (1975): Effect of powdery mildew on sugarbeet production. Plant Disease Reporter. 59. 513-515. p.
111. Holtschulte, B. (2000): *Cercospora beticola*. In: Asher M., Holtschulte, B., 5-16. p.
112. Homologa (2024): The Global Plant Protection Products Database and Maximum Residue Limits (MRLs)
<https://v6.homologa.com/en/home>
113. Horváth, A., Prigge, G. (1998): JUWEL®, a BASF új fungicidje. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 97. p.
114. Horváth, J. (1994a): Beet necrotic yellow vein Furovirus 1. New hosts. Acta Phytopath. et Entomol. 29: 109-118. p.
115. Horváth, J. (1994b): Beet necrotic yellow vein Furovirus 2. New resistant Beta sources. Acta Phytopathology et Entomology 29. 119-127. p.

116. Hull, (1960): Sugar Beet Diseases. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Bulletin no. 142. Her Majesty's Stationary Office. London. 55. p.
117. Ioannidis, P. (1994): Fungicides chemicals and techniques for controlling *Cercospora beticola* Sacc. in Greece. Presented at the Proceedings of Mediterranean Committee Meeting of IIRB, Thessaloniki, Greece, 139–151. p.
118. Index Fungorum (2024): www.indexfungorum.org
119. ISO (2018): Sugar yearbook 2018. International Sugar Organization Sugar Yearbook. London, UK. International Sugar Organization <https://www.isosugar.org/sugarsector/sugar>
120. Izsáki, Z. (1981): A cukorrépa töelosztásának hatása a termésmennyiségre és a cukortartalomra. Cukoripar. 34. 1. 1-3. p.
121. Izsáki, Z. (1984): A nitrogéntrágyázás hatása a cukorrépára. I. Szárazanyag felhalmozás és N-, P-, K-felvétel. Agrokémia És Talajtan. 33. 86-102. p.
122. Jacobsen, B., Franc, G. (2009): *Cercospora* leaf spot In: Harveson R., Hanson L. and Hein G. (Eds.) Compendium of Beet Diseases and Pests. 2, St. Paul, MN: American Phytopathological Society, pp. 7–10. p.
123. Jacobsen, B.J., Zidack, N.K., Ansley, J., Larson, B., Eckhoff, J.L.A., & Bergman, J. (2002): Integrated Management of *Cercospora* Leaf Spot. Sugarbeet Research and Extension Reports, 33, 235-240. p.

124. Jancsó, B. (1914): Tízévi cukorrépa kísérletek eredményei. Moson vármegye Könyvnyomdája. Magyaróvár.
125. Johansson, E. (1985): Rizomania in sugar beet – a threat to beet growing that can be overcome by plant breeding. Sveriges Utsadesförenings Tidskrift. 95. 115-121. p.
126. Jørgensen, L.N.; Matzen, N.; Heick, T.M.; O’driscoll, A.; Clark, B.; Waite, K.; Blake, J.; Glazek, M.; Maumene, C.; Couleaud, G.; et al (2022): Shifting sensitivity of *Septoria tritici* blotch compromises field performance and yield of main fungicides in Europe. Front. Plant. Sci. 13, 1060428
127. Karadimos, D. A., Karaoglanidis, G.S. (2006): Comparative Efficacy, Selection of Effective Partners, and Application Time. Plant Disease. 90(6), 820-825. p. DOI: 10.1094/PD-90-0820.
128. Karadimos, D., Karaoglanidis, G., Tzavella-Klonari, K. (2005): Biological activity and physical modes of action of the Qo inhibitor fungicides trifloxystrobin and pyraclostrobin against *Cercospora beticola*. Crop Protection, 24. 23–29. p.
129. Karaoglanidis, G., Ioannidis, P. (2010): Fungicide resistance of *Cercospora beticola* in Europe. In: Lartey R., Weiland J., Panella L., Crous P., Windels C. (Eds.) (2010): *Cercospora* Leaf Spot of Sugar Beet and Related Species. St. Paul, MN, USA: American Phytopathological Society. 189–211. p.
130. Karaoglanidis, G., Ioannidis, P., Thanassouloupoulos, C. (2001): Influence of fungicide spray schedules on the sensitivity of

- Cercospora beticola* to the sterol demethylation-inhibiting fungicide flutriafol. *Crop Protection*, 20. 941–947. p.
131. Karaoglanidis, G., Thanassoulopoulos, C. (2003): Cross-resistance patterns among sterol biosynthesis inhibiting fungicides (SBIs) in *Cercospora beticola*. *European Journal of Plant Pathology*, 109. 929–934. p.
132. Kayamori, M., Shimizu, M., Yamana, T., Komatsu, T., Minako, S., Shinmura, A. et al (2020): First report of QoI resistance in *Cercospora beticola* in sugar beet in Japan. *Journal of General Plant Pathology*. 86. 149–153. p.
133. Kemenesy, E., Nyéki, J. (1967): Magnézium műtrágyázás a Somogy megyei savanyú homoktalajokon. *Növénytermelés*. 12. 211-216. p.
134. Kempl, F., Tomasetig, C., Gotsmi, S. (2012): Effects of triazols and strobilurins on the spreading of cercospora. 73rd IIRB Congress. Brussels, <https://www.researchgate.net/publication/284155978>
135. Kerr, S. and McCullagh (1989): Report on the 1988 N.I.A.B. variety trials. *British Sugar Beet Review*, 57(2), 11-15. p.
136. Khan, J., Rio, L. D., Nelson, R., Khan, M. (2007): Improving the *Cercospora* leaf spot management model for sugar beet in Minnesota and North Dakota. *Plant Disease*, 91. 1105–1108. p.
137. Khan, J., Rio, L. D., Nelson, R., Rivera-Varas, V., Secor, G., Khan, M. (2008): Survival, dispersal, and primary infection site for *Cercospora beticola* in sugar beet. *Plant Disease*, 92. 741–745. p.

138. Khan, J., Qi, A., Khan, M. (2009): Fluctuations in number of *Cercospora beticola* conidia in relationship to environment and disease severity in sugar beet. *Phytopathology*, 99. 796–801. p.
139. Kimmel, J. (1997): A cukorrépa lombvédelméről. *Gyakorlati Agroforum*. 8. 9. 9-12. p.
140. Kimmel, J. (1998): A cukorrépa levélbetegségeit okozó gombák és az ellenük történő védekezés lehetőségei. *Cukoripar*. 51. 2. 72-78. p.
141. Kimmel, J. (1999): A cukorrépa lombvédelme az elmúlt évtizedben. *Cukoripar*. 52. 2. 71-74. p.
142. Kimmel, J., A *Cercospora beticola* fungicid rezisztenciája. *Cukoripar*. 2003, 56. 2. 67-70. p.
143. Kirk, W., Hanson, L., Franc, G., Stump, W., Gachango, E., Clark, G. et al (2012): First report of strobilurin resistance in *Cercospora beticola* in sugar beet (*Beta vulgaris*) in Michigan and Nebraska, USA. *New Disease Reports*
144. Kiss, A. S. (1992): A magnézium növényélettani szerepe és hatása a termesztett növényekre. In: *A magnézium forrásai és jelentősége az élővilágban*. Szerk.: Fazekas, T., Selmeczi, B., Stefanovits, P., Akadémiai Kiadó. Budapest. 59-106. p.
145. Kiss, E., Hetzer, Tné, Poós, Kné, Pchimaf, A. F. (1984): A levélváltás hatása a cukorrépa termésére és cukortartalmára. *Cukoripar*. 37. 2. 41-44. p.
146. Klinkowski, M. (1958): *Pflanzliche Virologie*. Bd. 1-2. Berlin. Akademia Verlag. 393. p.

147. Klittich, C. J. (2008): Milestones in Fungicide Discovery: Chemistry that Changed Agriculture. Plant Management Network.
148. Knight, N. L., Vaghefi, N., Hansen, Z. R., Kikkert, J. R., Pethybridge, S. J. (2018): Temporal genetic differentiation of *Cercospora beticola* populations in New York table beet fields. *Plant Disease*, 102. 2074–2082. p.
149. Knight, N. L., Vaghefi, N., Kikkert, J. R., Bolton, M. D., Secor, G. A., Rivera, V. V. et al (2019) Genetic diversity and structure in regional *Cercospora beticola* populations from *Beta vulgaris subsp. vulgaris* suggest two clusters of separate origin. *Phytopathology*. 109. 1280–1292. p.
150. Knight, N., Koenick, L., Sharma, S., Pethybridge, S.J. (2020): Detection of *Cercospora beticola* and *Phoma betae* on table beet seed using quantitative PCR. *Phytopathology*, 110. 943–951. p.
151. Koike S. T., Gladders, P., Paulus A. (2006): *Vegetable Diseases: A Colour Handbook*. 147. p.
152. Kollár, J. (1977): A répatermesztési technológia és a répaminőség összefüggése. *Cukoripar*. 30. 106-111. p.
153. Kollár, J. (1982): A tápanyagellátás hatása a cukorrépa minőségére. *Cukoripar*. 35. 81-87. p.
154. Kovács, J., Fischl, G. (2014): A paradicsom és a paprika alternáriás betegségei (*Alternaria spp.*). In: *Veszélyes növénybetegségek. II./8. Agrofórum*. 2014. május. 45. p.

155. Központi Statisztikai Hivatal (2024): 19.1.2.14. A cukorrépa termelése vármegye és régió szerint
https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0081.html?fbclid=IwAR0cMOEA2j780_M-qdLrOZXDoPAXkVFJmQWRumEErCtxLEkeciNILFpQ43s
156. Kulcsár, L. (1997): A cukorrépa trágyázása. Gyakorlati Agroforum. 8. 12. 22-27. p.
157. Kusstatscher, P., Cernava, T., Harms, K., Maier, J., Eigner, H., Berg, G. et al (2019): Disease incidence in sugar beet fields is correlated with microbial diversity and distinct biological markers. *Phytobiomes Journal*. 3. 22–30. p.
158. Láng, G. (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 408. p.
159. Lartey, R. T., Weiland, L. Panella, P., Crous, C. Windels, (2010): *Cercospora* Leaf Spot of Sugar Beet and Related Species. St. Paul, MN, USA: American Phytopathological Society. 296. p.
160. Lawrence, J., Meredith, D. (1970): Wind dispersal of conidia of *Cercospora beticola*. *Phytopathology*, 60. 1076–1078. p.
161. Leach, L. D. (1931): Downy mildew of the beet, caused by *Peronospora schachtii* Fuckel. *Hilgardia*. 6. 203-251. p.
162. Leach, L. D. (1986): Seedling diseases. In: Whitney, E. D., Duffus, J. E. (eds) (1986): *Compendium of Beet Diseases and Insects*. APS Press. St. Paul, Minnesota. 4-8. p.

163. Leigh, R. A., ap Rees, T., Fuller, W. A., Banfield, J. (1979): The location of acid invertase activity and sucrose in the vacuoles of storage roots of beetroot (*Beta vulgaris*). *Biochemical Journal*, 178. 539-547. p.
164. Leroux, P., Albertini, C., Gautier, A., Gredt, M., Walker, A. S. (2007): Mutations in the CYP51 gene correlated with changes in sensitivity to sterol 14 α -demethylation inhibitors in field isolates of *Mycosphaerella graminicola*. *Pest Management Science*. 63. 688–698. p.
165. Liovic, I., Kristek, A. (2000): Stability of agronomic traits in sugar beet hybrids. *Rostlinna Vyroba*. 46. 169-175. p.
166. Loomis, R. S., Nevins, D. J. (1963): Interrupted nitrogen nutrition effects on growth, sucrose accumulation and foliar development of the sugar beet plant. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*. 12. 309-322. p.
167. Magnuson, T.A. (1918): History of the beet sugar industry in California. *Annual Publication of the Historical Society of Southern California*. 11. 68–79. p.
168. Malandrakis, A. A., Markoglou, A. N., Nikou, D. C., Vontas, J.G., Ziogas, B. N. (2011): Molecular diagnostic for detecting the cytochrome b G143S–QoI resistance mutation in *Cercospora beticola*. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 100. 87–92. p.
169. Marggraf, A. S. (1747) "Experiences chimiques faites dans le dessein de tirer un veritable sucre de diverses plantes, qui croissent dans nos contrées" [Chemical experiments made with the intention

- of extracting real sugar from diverse plants that grow in our lands], Histoire de l'académie royale des sciences et belles-lettres de Berlin, pages 79-90. p.
170. Märländer, B., Röver, A. (1994): Influence of variety and population-density on yield and quality of sugar beet – a contribution to competition for light. Zuckerindustrie. 119. 39-47.p.
171. Maude, R. B., Vizor, A. S., Shuring, C. G. (1969): The control of fungal seed-borne diseases by means of a thiram seed soak. Annals of Applied Biology. 64. 245-257. p.
172. McKay, M.B. and Pool, V.W. (1918): Field studies of *Cercospora beticola*. Phytopathology, 8, 119–136. p.
173. Meier, U., Bachmann, L., Buhtz, H., Hack, H., Klose, R., Marlander, B., Weber, E. (1993): Phänologische Entwicklungsstadien der Beta-Rüben (*Beta vulgaris* L. ssp.). Codierung und Beschreibung nach der erweiterten BBCH-Skala (mit Abbildungen). Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 45, 37-41. p. In: ed. Meier U. (2001): Growth stages of mono- and dicotyledonous plants - BBCH Monograph. 42-44. p.
174. Meyer, K. G., Yao, Ch., Lu, Y., Bravo-Altamirano, K., Buchan, Z., Daeuble, J. F., DeKorver, K., DeLorbe, J., Heemstra, R., Herrick, J., Jones, D., Loy, B. A., Rigoli, J., Wang, N. X., Wilmot, J., Young, D. (2021): Chapter 28 – The discovery of florylpicoxamid, a new picolinamide for disease control. Recent Highlights in the Discovery and Optimization of Crop Protection Products. 433-442. p.

175. Milinkó, I. (1967): Cukor- és takarmányrépa. In: Szepessy, I. (Szerk.) (1967): Mezőgazdasági növénykórtan. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 215-228. p.
176. Mischke, W. (1960): Untersuchungen über den Einfluss des Bestandsklimas auf die Entwicklung der Ruben-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola* Sacc.) im Hinblick auf die Einrichtung eines Warndienstes, Bayer Landwirtschaft Jahrbuch. 37. 197-227. p.
177. Mukhopadhyay, A. N., Pal, V. (1981): Variation among the sugar beet isolates of *Cercospora beticola* from India. Proceedings of the 3rd International Symposium on Plant Pathology. New Delhi, India. 132-136. p.
178. Mukhopadhyay, A. N. (1987): Handbook on Diseases of Sugar Beet. Vol. I. CRC Press. Boca Raton. Florida. 196. p.
179. Mycobank (2024): Taxonomy classification of *Cercospora beticola* Sacc.
<https://www.mycobank.org/page/Simple%20names%20search>
180. Nagel, C.M. (1945): Epiphytology and control of sugar beet leaf spot caused by *Cercospora beticola* Sacc. Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station Research Bulletin, 27, 1. p.
181. NÉBiH (2025): Nemzeti fajtajegyzék. Szántóföldi növények. Cukorrépa. 10. p.
182. Nikou, D., Malandrakis, A., Konstantakaki, M., Vontas, J., Markoglou, A., Ziogas, B. (2009): Molecular characterization and

- detection of overexpressed C-14 alpha-demethylase-based DMI resistance in *Cercospora beticola* field isolates. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 95. 18–27. p.
183. Noll, A. (1960): Untersuchungen über die Variabilität von *Cercospora beticola* auf künstlichem Nährboden. *Nachrichtenblatt Deutsche Pflanzenschutzdienst*. 11 (12). 181-185. p.
184. Notomi, T., Mori, Y., Tomita, N., Kanda, H. (2015): Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): principle, features, and future prospects. *Journal of Microbiology*, 53. 1–5. p.
185. OECD (2024) <https://stats.oecd.org/>
186. Oien, S. (1989): Environmental policy and the consequences for growing sugar beet – actual situation, legislation and developments in the near future. In *Proceedings of the 52nd Winter Congress of the International Institute for Sugar Beet Research*. 1-10. p.
187. Oldfield, J. F. T., Shore, M., Dutton, J.V. and Teague, H. J. (1979): Association between juice quality and factory performance in 1976 and 1977. *La Sucrierie belge*, 98, 35-46. p.
188. Oldfield, J. F. T., Shore, M., Dutton, J.V., Houghton, B. J. and Teague, H. J. (1977): Sugar beet quality – factors of importance to the UK Industry. *International Sugar Journal*. 79. 37-43. p., 67-71. p.
189. Oltmann, W., Burba, M. and Bolz, G. (1984): Die Qualität der Zuckerrübe, Bedeutung, Beurteilungskriterien und züchterische Massnahmen zu ihrer Verbesserung. *Advances in Plant Breeding*, 12, Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg. 159. p.

190. Owen, W. J., Yao, Ch., Myung, K., Kemmit, G., Leader, A., Meyer, K. G., Bowling, A. J., Slanec, T., Kramer, V. (2017): Biological characterization of fenpicoxamid, a new fungicide with utility in cereals and other crops. *Pest Management Science*, 73(10) <https://doi.org/10.1002/ps.4588>
191. Pal, V., Mukhopadhyay, A. (1983): Occurrence of strains of *Cercospora beticola* resistance to carbendazim (MBC) in India. *Indian Journal of Mycology and Plant Pathology*, 13. 333–334. p.
192. Payne, M. G., Hecker, R. J. and Maag, G. W. (1969): Relation of certain amino acids to other impurity and quality characteristics of sugarbeet. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*, 15(7), 562-594. p.
193. Pecze, R. (1998): A cukortermés védelmében. *Agrofórum*. 9. 8.49. p.
194. Peterson, C. L., Hall, M.C. (1983): Effect of cultivar on impact resistance of sugarbeets. *Zuckerindustrie*, 108. 1162-1165. p.
195. Piszczek, J., Pieczul, K., Kiniec, A. (2018): First report of G143A strobilurin resistance in *Cercospora beticola* in sugar beet (*Beta vulgaris*) in Poland. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 125. 99–101. p.
196. Pitblado, R., Nichols, I. (2005): The implementation of BEETCAST-a weather-timed fungicide spray program for the control of *Cercospora* leaf spot, in Ontario and Michigan. *Journal of Sugarbeet Research*. 42. 53–54. p.

197. Pocsai, E. (2020): A cukorrépa veszélyes és karantén vírusbetegségei. Mezőhír. <https://mezohir.hu/2020/07/28/a-cukorrepa-veszelyes-es-karanten-virusbetegsegei/>
198. Pollach, G. (1984): Versuche zur Verbesserung einer Rizomania – Diagnose auf Basis konventioneller Rübenanalysen. Zuckerindustrie, 109. 849-853. p.
199. Pollack, F. G. (1987): An annotated compilation of *Cercospora* names. Mycol. Mem. 12. 1-212. p.
200. Pons, N., Sutton, B. and Gay, J. (1985): Ultrastructure of conidiogenesis in *Cercospora beticola*. Transactions of the British Mycological Society. 85. 405–416. p.
201. Pool, V. W., McKay, M. B. (1915): Phoma betae on the leaves of sugar beet. Journal of Agricultural Research. 4. 169-177. p.
202. Pool, V. W., McKay, M. (1916): Climatic conditions as related to *Cercospora beticola*. Journal of Agricultural Research, 6. 21–60. p.
203. Posch K. (szerk.) (1991): A cukorrépa termesztés agrotechnikai irányelvei. Répatermesztési Kutató Intézet, Sopronhorpács
204. Posch K. (szerk.) (1996): Amit a cukorrépáról tudni kell. Budapest
205. Posgay, E. (1977): A tenyésztésterület jelentősége a cukorrépa termesztésben. Magyar Mezőgazdaság. 32. 12. 11. p.
206. Potyondi, L. (1997): A cukorrépa fajták rezisztenciaviszonyai. Gyakorlati Agrofórum. 8. 12. 13. p.

207. Potyondi, L., Kimmel, J., Borod, J., Szilágyi-né Kovács, E. (2005): A cukorrépa védelme. *Növényvédelem* 42 (9). 413-439. p.
208. Pozsgay, J. (1992): Cukorrépa-termesztés Magyarországon. *Cukoripar*. 45. 1. 2-5. p.
209. PPDB: Pesticide Properties DataBase, (2024): University of Hertfordshire.
<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/3073.htm>;
<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/3191.htm>
210. Pundhir, V. S., Mukhopahyay, A. N. (1987): Recurrence of *Cercospora* leafspot of sugarbeet. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 57. 186-189. p.
211. Punithalingam, E. (1968): Descriptions of Pathogenic Fungi. 177. *Uromyces betae*. CMI 147. p.
212. Putz, C., Merdinoglu, D., Lemaire, O., Stocky, G., Valentin, P., Wiedemann, S. (1990): Beet necrotic yellow vein virus, causal agent of sugar beet rhizomania. *Review of Plant Pathology*. 69. 247-254. p.
213. Quanjer, H. M. (1934): Enkele kenmerken der ‘vergelingsziekte’ van suiker- en voederbieten ter onderscheiding van de ‘zwarte houtvatenziekte’. *Tijdschrift over Plantenziekten*. 40. 1–14. p.
214. Racca, P., Jörg, E. (2007): CERCBET 3 – a forecaster for epidemic development of *Cercospora beticola*. *EPPO Bulletin*, 37, 344–349. p.

215. Radics L. (2012). Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés 2. Agroinform kiadó Budapest 2012, 171–191. p.
216. Rathai, Y. (1977): Stomatal tropism of *Cercospora beticola* in sugar beet. *Phytopathology*, 67. 358–362. p.
217. Rodiczky, J. (1889): A gyakorlati répatermesztő. Utmutatás a cukorrépa helyes művelésére. Pallas Irodalmi és Nyomdai Részvénytársaság, Budapest
218. Rosenzweig, N., Hanson, L. E., Mambetova, S., Jiang, Q., Guza, C., Stewart, J. et al (2020): Temporal population monitoring of fungicide sensitivity in *Cercospora beticola* from sugarbeet (*Beta vulgaris*) in the Upper Great Lakes. *Canadian Journal of Plant Pathology*. 10.
219. Rosenzweig, N., Hanson, L., Clark, G., Franc, G., Stump, W., Jiang, Q. et al (2015): Use of PCR-RFLP analysis to monitor fungicide resistance in *Cercospora beticola* populations from sugarbeet (*Beta vulgaris*) in Michigan, United States. *Plant Disease*, 99. 355–362. p.
220. Rossi, V., Battilani, P. (1991): CERCOPRI: a forecasting model for primary infections of *Cercospora* leaf spot of sugarbeet 1. *EPPO Bulletin*, 21, 527–531. p.
221. Rovara, F. (1890): Répatermelés. Pesti Könyvnyomda-Részvénytársaság, Budapest
222. Ruppel, E. G. (1972): Variation among isolates of *Cercospora beticola* from sugar beet. *Phytopathology*. 62. 134-136. p.

223. Ruppel E.G. (1986): Foliar diseases caused by fungi. Whitney & JE Duffus (ed.). APS Press, St Paul, Minnesota. 8-9. p.
224. Ruppel, E., Scott, P. (1974): Strains of *Cercospora beticola* resistant to benomyl in the USA. Plant Disease Report, 58, 434–436. p.
225. Ruppel, E. G., Hills, F. J., Mumford, D. L. (1975): Epidemiological observations on the sugarbeet powdery mildew epiphytotic in western USA in 1974. Plant Disease Reporter. 59. 283-286. p.
226. Russell, G. E. (1960): Sugar-beet yellows: further studies on viruses and virus strains and their distribution in East Anglia, 1958-59. Annals of Applied Biology. 48. 721-728. p.
227. Russell, G. E. (1969): Resistance of fungal diseases of sugar beet leaves. British Sugar beet Review. 38. (1). 27-35. p.
228. Russell, G. E. (1971): Beet mosaic virus. Descriptions of Plant Viruses. 53.
229. Ruzsányi, L. (2000): A cukorrépa víz és tápanyagellátása. Cukoripar, 53. 1. 26-31. p.
230. Ruzsányi, L., Lesznyák, Mné (1998a): A minőség javításának lehetőségei, feltételei a cukorrépa termesztésben. Agro-21 füzetek. 23. 69-87. p.
231. Ruzsányi, L., Lesznyák, Mné (1998b): A termesztési tényezők hatása a cukorrépa minőségére. Cukoripar. 51. 2. 66-71. p.
232. Ruzsányi, L., Lesznyák, Mné, Varga, L. (2001): A cukorrépa minőségét javító tényezők (termőtáj, növénytáplálás, tenyészidő). II.

- Növénytermesztés Tudományos nap. Budapest. Proceedings. 205-212. p.
233. Saccardo P.A. (1876): *Fungi Veneti novi vel critici*. Series V. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*. 8(2):161-211. p.
234. Sato, Tsugitaka (2014): *Sugar in the Social Life of Medieval Islam*. BRILL. p. 01. ISBN 9789004277526
235. Schlösser, L. A., Koch, F. (1957): Rassenbildung bei *Cercospora beticola*. *Zucker*. 10. 489-492. p.
236. Schneider, C. L., Whitney, E. D. (1986): Root diseases caused by fungi. In: Whitney, E. D., Duffus, J. E. (eds) (1986): *Compendium of Beet Diseases and Insects*. APS Press. St. Paul, Minnesota. 17-23. p.
237. Schotter, K.-né (1992a): Az államosított cukoripar 42 éve. *Cukoripar* 45, 3: 114- 121.p. 114.
238. Schotter, K.-né (1992b): Az államosított cukoripar 42 éve. *Cukoripar* 45, 4: 125- 139.p.
239. Schweigert, A.-né (1997): A cukorrépa nyári lombvédelme. *Agrofórum*. 8. 7. 10-12. p.
240. Secor, G. A., Rivera, V.V., Khan, M. F. R., Gudmestad, N. C. (2010): Monitoring fungicide sensitivity of *Cercospora beticola* of sugarbeet for disease management decisions. *PlantDisease*. 94.1272–1282. p.

241. Secor, G., Rivera, V., Bolton, M. (2017): Sensitivity of *Cercospora beticola* to Foliar Fungicides in 2017. The Sugarbeet Research and Education Board of Minnesota and North Dakota. 161–168. p.
242. Shane, W., Teng, P. (1984): *Cercospora beticola* infection prediction model presented. Sugar Producer. 10(3). 14-19. p.
243. Shane, W., Teng, P. (1992): Impact of *Cercospora* leaf spot on root weight, sugar yield, and purity of *Beta vulgaris*. Plant Disease, 76. 812–820. p.
244. Shmilliár, M. (1965): A cukorrépa termesztése. Akadémiai Kiadó, Budapest
245. Shore, M., Dutton, J.V. and Houghton, B. J. (1982): Beet losses again? British Sugar Beet Review, 50, (3) 20-22. p.
246. Shrestha, S., Neubauer, J., Spanner, R., Natwick, M., Rios, J., Metz, N. (2020): Rapid detection of *Cercospora beticola* in sugar beet and mutations associated with fungicide resistance using LAMP or probe-based qPCR. Plant Disease. 104. 1654–1661. p.
247. Skaracis, G. N., Pavli, O. I., Biancardi, E. (2010): *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet. Sugar Tech, 12. 220–228. p.
248. Slezák, Z., Fáró, N., Széles, G. (2003): The Situation of the Sugar Beet Production in Hungary Before the EU Accession. Agriculturae Conspectus Scientificus, North America, Vol. 68, No. 4, 287-292. p.
249. Smith, G. A. (1985): Response of sugarbeet in Europe and the US to *Cercospora beticola* infection. Agronomy Journal. 77. 126-129. p.

250. Smith, G. A. (1988): Effects of plant breeding on sugarbeet composition. In Chemistry and Processing of Sugarbeet and Sugarcane (eds Clarke, M. A. and Godshall, M. A.), Elsevier, Amsterdam. 9-19. p.
251. Smith, G., Ruppel, E. (1973): Association of *Cercospora* leaf spot, gross sucrose, percentage sucrose, and root weight in sugar beet. Canadian Journal of Plant Science, 53, 695–696. p.
252. Smith, H. G., Hallsworth, P. B. (1990): The effects of yellowing viruses on yield of sugarbeet in field trials, 1985 and 1987. Annals of Applied Biology. 116. 503-511. p.
253. Solel, Z., Minz, G. (1971): Infection process of *Cercospora beticola* in sugarbeet in relation to susceptibility. Phytopathology, 61. 463–466. p.
254. Solel, Z., Wahl, I. (1971): Pathogenic specialization of *Cercospora beticola*. Phytopathology. 61. 1081-183. p.
255. Sroller J. (1993): The Influence of Cultural Practices on the Yield and Quality of Sugar Beet. Rostlinna Vyroba 39, 12: 1137-1140.p.
256. Sroller, J., Pulkrabek, J. (1999): The effect of leaf area reduction on the yield of fodder beet. Rostlinna Vyroba. 45. 69-71. p.
257. Steinkamp, M., Martin, S., Hoefert, L., Ruppel, E. (1979): Ultrastructure of lesions produced by *Cercospora beticola* in leaves of *Beta vulgaris*. Physiological Plant Pathology, 15. 13–26. p.
258. Szemere, H. (1890): A cukorrépa és takarmányrépa jövedelmező termelése. Pesti Könyvnyomda-Részvény-Társaság, Budapest

259. Szemző, B. (1979): A cukorrépa-termesztés Magyarországon 1808-1938. Akadémiai Kiadó, Budapest
260. Tamada, T., Baba, T. (1973): Beet necrotic yellow vein virus from rhizomania-affected sugar beet in Japan. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*. 39. 325-332. p.
261. Tedford, S. L., Burlakoti, R. R., Schaafsma, A. W., Trueman, C. L. (2018): Relationships among airborne *Cercospora beticola* conidia concentration, weather variables, cercospora leaf spot severity in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Canadian Journal of Plant Pathology*. 40. 1–10. p.
262. Thach T., Munkb L., Hansenc A.L. (2013): Disease variation and chemical control of Ramularia leaf spot in sugar beet. *Crop Protection*.51. 68–76. p.
263. Trkulja, N. R., Milosavljević, A. G., Mitrović, M. S., Jović, J. B., Toševski, I. T., Khan, M. F. et al (2017): Molecular and experimental evidence of multi-resistance of *Cercospora beticola* field populations to MBC, DMI and QoI fungicides. *European Journal of PlantPathology*, 149. 895-910. p.
264. Trkulja, N., Ivanović, Ž., Pfaf-Dolovac, E., Dolovac, N., Mitrović, M., Toševski, I. et al (2013): Characterisation of benzimidazole resistance of *Cercospora beticola* in Serbia using PCR-based detection of resistance-associated mutations of the β -tubulin gene. *European Journal of Plant Pathology*. 135. 889–902. p.

265. Trueman, C., Hanson, L., Rosenzweig, N., Jiang, Q., Kirk, W. (2013): First report of QoI insensitive *Cercospora beticola* on sugarbeet in Ontario, Canada. *PlantDisease*. 97. 1255. p.
266. Trueman, C., Hanson, L., Somohano, P., Rosenzweig, N. (2017): First report of DMI-insensitive *Cercospora beticola* on sugar beet in Ontario, Canada. *New Disease Reports*, 36. 20. p.
267. Vaghefi, N., Kikkert, J. R., Bolton, M. D., Hanson, L. E., Secor, G. A., Nelson, S. C. et al (2017): Global genotype flow in *Cercospora beticola* populations confirmed through genotyping-by-sequencing. *PLoS ONE*, 12 (10)
268. van Burg, P. F. J., Holmes, M. R. J., Dilz, K. (1983): Nitrogen supply from fertilizers and manure: its effect on yield and quality of sugar beet. International Institute for Sugar Beet Research. Symposium 'Nitrogen and sugar beet'. 189-282. p.
269. van der Beek, M. A. and Huijgbrets, A. W. M. (1986): Internal quality aspects of sugar beet. *Proceedings of the Fertilizer Society*. no. 252, London
270. Varrelmann, M., Märländer, B. (2017). Risk assessment for pesticide resistance in sugar beet pathogens, pests and weeds. *Sugar Ind.* 142, Sonderheft 13. Göttinger Zuckerrüben Tagung, 21–30. p.
271. Vereijssen, J., Schneider, J. H., Termorshuizen, A. J. (2005): Root infection of sugar beet by *Cercospora beticola* in a climate chamber and in the field. *European Journal of Plant Pathology*, 112. 201–210. p.

272. Vereijssen, J., Schneider, J., Jeger, M. (2007): Epidemiology of *Cercospora* leaf spot on sugar beet: modeling disease dynamics within and between individual plants. *Phytopathology*, 97, 1550–1557. p.
273. Virág, J. (1982): Új betegség (rizománia) fenyegeti a cukorrépat. *Magyar Mezőgazdaság* 44. 9. p.
274. Vukov, K. (1957): Az újabb magyar cukorréfafajták feldolgozhatósága. *Növénytermelés*. 6. 155-162. p.
275. Vukov, K. (1972): Physik und Chemie der Zuckerrübe als Grundlage der Verarbeitungsverfahren. Akadémiai Kiadó. Budapest. 125. p.
276. Vukov, K. (1977): Physics and Chemistry of Sugar Beet in Sugar Manufacture. Elsevier, Amsterdam. 595. p.
277. Vukov, K., Hangyál, K. (1983): Cukorrépa-termesztőnek a fehér-cukorhozamáról. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest. 295. p.
278. Vukov, K., Zana, J. (1958): A növény-sűrűség hatása a cukorrépa minőségére és terméshozamára. *Cukoripar* 11. 1. 16-20. p.
279. Walker, (1952): Disease of Vegetable Crops. McGraw-Hill Book Co. New York Toronto London. 529. p.
280. Wallace, T. (1951): The Diagnosis of Mineral Deficiencies in Plants by Visual Symptoms. His Majesty's Stationary Office. 113-139. p.
281. Watson, M. A. (1940): Studies on the transmission of sugar beet yellows virus by the aphid. *Mysus persicae* (Sulz.) Proceedings of the Royal Society. London. Ser. B. 128. 535-552. p.

282. Weiland, J., Koch, G. (2004): Sugar beet leaf spot disease (*Cercospora beticola* Sacc.). *Molecular Plant Pathology*, 5, 157–166. p.
283. Weltzien, H. C. (1963): Erysiphe betae (Vanha) comb. nov., the powdery mildew of beets. *Phytopathologische Zeitschrift*. 47. 123-128. p.
284. Whitehead, D. C. (1963): Some aspects of the influence of organic matter on soil fertility. *Soils and Fertilizers*. 26. 217-232. p.
285. Whitney, E. D. (1989): Identification, distribution, and testing for resistance to rhizomania. *Plant Diseases*. 73: 287-290. p.
286. Whitney, E. D., Lewellen, R. T. (1976): Identification and distribution of races C1 and C2 of *Cercospora beticola* from sugarbeet. *Phytopathology*. 66. 1158-1160. p.
287. Whitney, E. D., Lewellen, R. T., Skoyen, I. O. (1983): Reactions of sugar beet to powdery mildew: genetic variation, association among testing procedures, and resistance breeding. *Phytopathology*. 73. 182-185. p.
288. Windels, C. E., Lamey, H. A., Hilde, D., Widner, J., Knudsen, T. (1998): A *Cercospora* leaf spot model for sugar beet: In practice by an industry. *Plant Disease*. 82. 716–726. p.
289. Winner, C. (1993): History of the crop. In: Cooke, D. A., Scott, R. K. (edt.) (1993): *The Sugar Beet Crop*. Chapman and Hall. London. 1-32. p.

290. Winter, S. R. (1984): Cropping systems to remove excess soil nitrate in advance of sugar beet production. *Journal of the American Society of Sugar Beet Technologists*, 22. 285-290. p.
291. Wolf, I., Märländer, B. (1994): Importance of variety on performance of sugar beet depending on site, region and year. *Zuckerindustrie*. 119. 671-678. p.
292. Wolf, P. F., Verreet, J. A. (2005): Factors affecting the onset of *Cercospora* leaf spot epidemics in sugar beet and establishment of disease-monitoring thresholds. *Phytopathology*. 95. 269–274. p.
293. Wolf, P. F., Verreet, J. A. (2002): The IPM sugar beet model—an integrated pest management system in Germany for the control of fungal leaf diseases in sugar beet. *Plant Dis*. 86. 336-344. p.
294. Wolff, G. (1953). "Franz Karl Achard, 1753–1821; a contribution of the cultural history of sugar". *Medizinische Monatsschrift*. 7 (4): 253–4. PMID 13086516
295. Wood, P. M., Hollomon, D. W. (2003): Critical evaluation of the role of alternative oxidase in the performance of strobilurin and related fungicides acting at the Q(o) site of Complex III. *Pest Management Science*. 59. 499-511. p.
296. Yao, Ch., Meyer, K. G., Gallup, C., Bowling, A. J., Hufnagl, A., Myung, K., Lutz, J., Slanec, T., Pence, H. E., Delgado, J., Wang, N. X. (2021): Florylpicoxamid, a new picolinamide fungicide with broad spectrum activity. *Pest management science*.

<https://doi.org/10.1002/ps.6483>

297. Zahradnicek, J., Beran, P., Pulkrabek, J., Svahula, V., Famera., O., Sroller, J., Chochola, J. (2001): The effect of physical soil properties on metabolism and technological quality of sugar beet. *Rostlinna Vyroba*. 47. 23-27. p.
298. Ziogas, B. N., Malandrakis, A. A. (2015): Sterol biosynthesis inhibitors: C14 demethylation (DMIs). In: Ishii, H. and Hollomon, D. (Eds.) (2015): *Fungicide Resistance in Plant Pathogens*. Tokyo, Japan: Springer. 199–216. p.

11. Publikációs lista

Tudományos cikkek hazai folyóiratokban

1. Biró, Á. F.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2021): A cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) legjelentősebb fertőző betegségei és az ellenük való védekezés lehetőségei. ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS 62: 1 pp. 127-144., 18 p.
2. Biró, Á. F.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2021): A cukorrépa (*Beta vulgaris* L.) cercospórás levélragyája (*Cercospora beticola* Sacc.), az ellene való védekezés lehetőségei és a fungicidekkel szembeni rezisztenciája. ACTA AGRONOMICA ÓVÁRIENSIS 62: 1 pp. 149-173., 24 p.

Tudományos cikkek nemzetközi folyóiratban

1. Biró, Á. F.; Leader, A.; Hufnagl, A.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2024): A picolinamide fungicide for controlling *Cercospora*-leaf spot (CLS) of sugar beet. BIO Web of Conferences 125, 01007
<https://doi.org/10.1051/bioconf/202412501007>
2. Biró, A.F.; Leader, A.J.; Hufnagl, A.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2024): Evaluation of Novel Picolinamide Fungicides (QiI) for Controlling *Cercosporabeticola* Sacc. In Sugar beet. Horticulturae. 10,1202.
<https://doi.org/10.3390/horticulturae10111202>

Nemzetközi a témához kapcsolódó szabadalmakban való részvétel

1. Gallup, C., Huang, Y-H., **Biró, A.**, Yao, Ch., Meyer, K. G., Da Cunha, L. C. V., Fairfax, M., Husband, B., Richburg, J., Martin, M. (2020): Use of acyclic picolinamide compound as a fungicide for control of phytopathogenic fungi in row crops. Patent publication number: 20200077656; UA127713 (C2), https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20231213&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=UA&NR=127713C2&KC=C2&ND=4

2. Gustafson, G. J., Delgado, J., **Biró, A.**, Gallup, C. (2021): Use of a difluoro-(2-Hydroxyprpyl) pyridine compound as a fungicide for control of leaf spot of sugar beets. Patent Publication number: US20210274787(A1), https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=6&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20210909&CC=US&NR=2021274787A1&KC=A1

Előadások tudományos konferenciákon

1. Biró, Á.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2021): ÚJ FUNGICID HATÓANYAG, A FLORILPIKOXAMID EREDMÉNYES HAZAI ALKALMAZÁSA CERCOSPORA BETICOLA SACC. ELLEN. In: Haltrich, A.; Varga, Á. (szerk., 2021): 67. Növényvédelmi Tudományos Napok konferenciakiadványa: Növényvédelmi Tudományos Napok 2021. 76 p. pp. 27-27., 1 p.
2. Biró, Á. F.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2021): A florilpikoxamid, hazai szabadföldi vizsgálatai Cercospora beticola Sacc. ellen - Field studies of florylpicoxamid against Cercospora beticola Sacc. In Hungary. In: Szalka, É. (szerk., 2021): „INNOVÁCIÓ ÉS DIGITALIZÁCIÓ” XXXVIII. ÓVÁRI TUDOMÁNYOS NAP Absztraktkötet. Mosonmagyaróvár, Magyarország: Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar. pp. 99-99. Paper: N3, 1 p.

Poszterek tudományos konferenciákon

1. Biró, Á. F.; Leader, A.; Hufnagl, A.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2024): A picolinamide fungicide for controlling Cercospora-leaf spot (CLS) of sugar beet. The 10th International Conference on Agricultural and Biological Sciences (ABS 2024). Győr, Széchenyi István Egyetem
2. Biró, Á. F.; Kukorelli, G.; Molnár, Z. (2021): A florilpikoxamid, hazai szabadföldi vizsgálatai Cercospora beticola Sacc. ellen - Field studies of florylpicoxamid against Cercospora beticola Sacc. „INNOVÁCIÓ ÉS DIGITALIZÁCIÓ” XXXVIII. ÓVÁRI TUDOMÁNYOS NAP”,

Mosonmagyaróvár, Magyarország: Széchenyi István Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar.