



**INTÉZMÉNYI TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA**

**2022. november 23.**

**Napraforgó vetőmag csírázáskor fellépő betegségeinek vizsgálata**

**Examination of sunflower seed diseases occurring during  
germination**

**Készítette:**           **Kádár Kitti**  
B0U4CF  
Növényorvos Msc  
Nappali tagozat  
Georgikon Campus

**Témavezető:**       Dr. habil Takács András Péter, egyetemi docens  
Növényvédelmi Intézet, Keszthely

**Lehetséges OTDK szekció:**   Agrártudományi

**Keszthely**  
**2022.**

# Tartalomjegyzék

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Bevezetés és Célkitűzés .....                     | 4  |
| 2. Irodalmi áttekintés .....                      | 5  |
| 2.1 A napraforgó jelentősége .....                | 5  |
| 2.2. Napraforgó botanikája és fiziológiája .....  | 5  |
| 2.3 Hibrid nemesítés – Heterózisnemesítés .....   | 7  |
| 2.4. Herbicidrezisztencia .....                   | 7  |
| 2.5. Tribenuron-metil-tolerancia .....            | 8  |
| 2.6. Jogi szabályozás .....                       | 8  |
| 2.6.1 2003 évi LII. törvény .....                 | 9  |
| 2.7 Vetőmag előállítás feltételei .....           | 10 |
| 2.7.1 Területmeghatározás .....                   | 10 |
| 2.7.2. Vetés.....                                 | 10 |
| 2.7.4. Betakarítás, Tárolás .....                 | 11 |
| 2.8 A napraforgó fontosabb betegségei .....       | 12 |
| 2.8.1. Napraforgó peronoszpóra.....               | 12 |
| 2.8.2 Fehérpenészes szár- és tányérrothadás ..... | 13 |
| 2.8.4. Hamuszürke szárkorhadás és hervadás .....  | 14 |
| 2.8.6. Alternáriás levél- és szárfoltosság .....  | 16 |
| 3. Anyag és módszer .....                         | 17 |
| 3.1 Termőhely .....                               | 17 |
| 3.1.1. Termőhely 2021 .....                       | 17 |
| 3.1.2. Termőhely 2022 .....                       | 18 |
| 3.2 Fajta.....                                    | 18 |
| 3.2.1 Fajtaválasztás 2021 .....                   | 18 |
| 3.2.2 Fajtaválasztás 2022 .....                   | 19 |
| 3.3 Kísérlet beállítása .....                     | 19 |
| 3.4 Mintavételezés.....                           | 20 |
| 3.4.1 2021 .....                                  | 20 |
| 3.4.2 2022.....                                   | 22 |
| 3.5 Statisztika .....                             | 22 |
| 4. Vizsgálati eredmények és értékelésük .....     | 23 |
| 4.1.1. 2021-es „A” minta eredményei.....          | 23 |
| 4.1.2 2021-es „B” minta eredményei.....           | 26 |
| 4.2.1 2022-es „A” minta eredményei.....           | 29 |
| 4.2.2. 2022-es „B” minta eredményei.....          | 32 |
| 4.2.3 2022-es „C” minta eredményei.....           | 35 |

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 4.2.4 2022-es „D” minta eredményei.....  | 38 |
| 4.2.5 2022-es „E” minta eredményei.....  | 40 |
| 4.2.6. 2022-es „F” minta eredményei..... | 43 |
| 5. Következtetések, Javaslatok.....      | 46 |
| 6. Összefoglalás.....                    | 47 |
| Irodalomjegyzék.....                     | 48 |

## Bevezetés és Célkitűzés

A piac és termelők igényeinek kielégítéséhez elengedhetetlen a megfelelő minőségű és mennyiségű vetőmag előállítása. A fajták szerepe mellett jelentős a vetőmagok minősége, mivel hiába rendelkezünk genetikailag megfelelő vetőmaggal, ha minőségileg nem felel meg. A napraforgó termelés napjainkban a nagy mértékben megugró olajkereslet miatt egyre jelentősebb. A gazdák körében a folyamatosan növekvő keresletnek és piaci árak köszönhetően nő a termelési kedv. Viszont az igények kiszolgálása csak a megfelelő mennyiségű vetőmag esetén lehetséges. A vetőmag előállítás szigorú szabályok között zajlik. A törvénybe foglaltak mellett a termeltetők külön szabályokat hoznak meg a termelők felé. Az egyik legjelentősebb a megfelelő vetésforgó alkalmazása a betegségek elkerülése érdekében. A másik jelentős feltétel az izolációs távolság betartása. A napraforgó idegentermékenyülő növény, de ennek ellenére is szükséges a megfelelő védőtávolság meghatározása és kialakítása.

Hazánkban az utóbbi években egyre nagyobb teret nyer a napraforgó vetőmagcélú termesztése. Vetésterületek szempontjából az elmúlt 5 évben a legjelentősebb területek Baranyában voltak megtalálhatóak, ezt követte Somogy megye. Említésre szorul a két vezető megyén kívül Hajdú-Bihar-, Békés-, Bács-Kiskun- és Győr-Moson-Sopron megye is. Az ország éghajlatának köszönhetően az egész ország területe alkalmas napraforgó termesztésre, ahol megfelelő az éves hőösszeg.

A dolgozatomban célul tűztam ki a napraforgó kaszatokkal terjedő kórokozók vizsgálatát a 2021 és 2022-es évben. A kísérlet során vizsgálni szeretném a Dél-Baranyában vetőmag napraforgó előállítás során fellépő kórokozókat és azok gyakoriságát az adott évjáratokban. Ezáltal szeretném megismerni a fajták betegségekre való hajlamosságát.

## 2. Irodalmi áttekintés

### 2.1 A napraforgó jelentősége

A napraforgó rendkívül értékes és sokoldalúan hasznosítható szántóföldi növényünk. Kaszattermése olajban gazdag, olajtartalma a ma termesztett hibrideknek 47-54% között változik. Olaja félig száradó (jódszáma 120-135), értékes vitaminokat (A, D és E vitamin) is tartalmaz. Kaszattermésének fehérjetartalma 17-18%. Olaját elsődlegesen élelmiszerként hasznosítjuk (étolaj, margarin), de ipari felhasználása is széleskörű és egyre bővülő (festék-, szappan-, kozmetikai-, műanyag-, textilipar stb.). Biodízelt lehet olajából előállítani (elsősorban a HO hibridek olajából). Az olajgyártásnál keletkező napraforgó-pogácsa és magdara értékes takarmány a kérődző és monogasztikus állatfajoknak. A teljes napraforgó növény zöld- és silótakarmányozásra is alkalmas, bár tápláló értéke, erjeszthetősége elmarad a silókukoricától. Zöldtrágya növényként ma már kevésbé hasznosítják. Kaszattermését madáreleségként, ill. megpörköelve emberi fogyasztásra, sütőipari (magvas kenyerek) és édesipari alapanyagként hasznosítják. A napraforgó kitűnő mézelő növény, a méhcsaládok napraforgó táblák mellé történő telepítése elősegíti a megporzást is (PEPÓ, 2013).

Magyarországon XVIII. század utolsó évtizedeiben kezdett nagyobb érdeklődést kiváltani a napraforgó termesztése. Olajának felhasználása miatt az ipari termesztése 1812-ben indult meg Ercsiben. A század végére a repce mellett már a legfontosabb olajnövényünk volt. Olaját exportálták Észak- és Nyugat-Európába, illetve az Egyesült Államokba is. Elsősorban szegélynövényként termesztették. Főbb területei eleinte az Észak – Keleti megyék voltak. Későbbiekben a termesztési területei országosan elterjedtek. Az 1930-as éveket megelőzően elágazó, késői és alacsony olaj tartalmú fajtákat termesztettek. A 30-as években indult meg a nemesítési munka igazán. Ekkor elkezdtek a termőtájak adottságainak megfelelő, nagyobb termőképességű és jobb minőségű fajtát nemesíteni (FRANK, 1999).

### 2.2. Napraforgó botanikája és fiziológiája

A napraforgó a kétszikűek osztályának (*Dicotyledonopsida*) *Rhoeadales-Asterales* ágazatába, ezen belül az *Asterales* rendbe, a fészkesvirágzatúak családjába (*Compositae*) tartozik. A *Helianthus* genusba tartozó növényfajok alapkromoszóma száma  $n = 17$ , a rendben diploid, tetraploid és hexaploid, valamint egyéves és évelő fajok egyaránt előfordulnak. A *Helianthus* genusban mintegy 70 faj található, melyek közül a legfontosabb az egyéves termesztett napraforgó (*Helianthus annuus* L.) (ANTAL, 2008).

Melegigényes, a szárazságot viszonylag jól tűrő növény. Mind klimatikus, mind edafikus szempontból ökológiai alkalmazkodó képessége egyike a legjobbaknak a szántóföldi növények között. A hűvös, csapadékos időjárás hatására levél-, szár- és tányérbetegségei jelentős mértékű fellépésére számíthatunk, melynek hatására mind a termésmennyiség, mind az olajtartalom csökken (ANTAL, 2008).

Gyökérrendszere orsó alakú főgyökérből, valamint a főgyökér teljes hosszában megjelenő oldalgyökerekből áll. A gyökérzet 2–3 m mélyre lehatol a talajba, az oldalgyökerei rendkívül kiterjedtek. A gyökérfejlődés a vegetációs periódus végéig tart.

Szára felálló, egyenes, erőteljes, a fejlődés első felében dudvaszerű, a tenyészidő vége felé elfásodik. Szárát belül bélszövet tölti ki. A szár felülete hullámos, barázdált, érdes serteszőrökkel borított. Alapi részén a szőrök ritkábbak vagy teljesen hiányoznak. A szár magasságát a genetikai determináltság mellett a környezeti és agrotechnikai feltételek is módosítják. A szár magassága 60–250 cm között változik (bizonyos, régebbi étkezési fajták magassága elérte a 300 cm-t is) (ANTAL, 2008).

A levelek közül a szár alapi részén található 2–3 pár levél átellenes, a felsőbb levelek váltakozó állásúak. A levelek száma 12–40 között (általában 25–30) változik a termesztési feltételektől, a genetikai tulajdonságoktól és ökológiai feltételektől függően. A levelek színe a sárgászöldtől a sötétzöldig terjed (ANTAL, 2008).

A virágzat a napraforgó legjellegzetesebb szerve. Az egyszerű fürtös virágzatot képező fészkes virágzatúaknál a virágzati tengely kúp vagy korong alakú vacokká szélesedik ki, és ezen ülnek egymás mellett, kívül nyeles, a belső felületén pedig a csöves virágok. A tányér (fészkek) hátsó oldalát fészkepikkely-levelek (murvák) borítják (FRANK, 2011).

Termése kaszat, amely terméshéjból és magból áll. A héj:bél arány a régebbi fajták esetében 70:30%, az új hibridek esetében 85:15% körül változik, amely arány kedvezőbbé válása is növelte a területegységenkénti olajhozamot. A kaszat 7,5–17 mm hosszú, 3,5–9 mm széles, finom bársonyosan szőrözött. A nagy olajtartalmú hibridek ezerkaszat tömege 60–80 gramm, az étkezési fajtáké/hibrideké 110–170 gramm között változik. A terméshéjban található az ún. fitomelán réteg, amely a napraforgómollyal szembeni ellenállóságot eredményezi. A legfejlettebb, legnagyobb kaszatok a tányér külső részén találhatók, a tányér belseje felé haladva a kaszatok tömege csökken. A termésmennyiséget a tányér nagysága (intenzív növekedési-csillagbimbós állapot környezeti feltételei), valamint a képződött kaszatok száma (virágzás-termékenyülés körülményei) és nagysága (kaszatkitelés időszakának ökológiai és agrotechnikai feltételei) együttesen határozzák meg (ANTAL, 2008).

Érés időszakában a kaszatok természetes vízleadása sokkal gyorsabb, mint a tányér vízvesztése, különösen a későbbi érésű hibrideknél, ami a betakarítási munkákat késlelteti. Az „együttérés”, a gyorsabb vízleadás érdekében a betakarítás előtt az állományszárítást (defóliálást) alkalmazhatjuk, amely csökkentheti a növényi kórokozók és állati kártevők által előidézett veszteségeket (ANTAL, 2008).

## **2.3 Hibrid nemesítés – Heterózisnemesítés**

A hibrid nemesítés napjaink igen jelentős témák közé tartozik. mivel az emberiség élelmiszerigénye folyamatosan nő. Ennek a szükséglet kiszolgálásához a kellő mennyiségű alapanyagot a mezőgazdaságnak kell előállítania. A termelésnek lépést kell tartania szorosan a szükségletekkel, ezért is fontos ennyire a megfelelő nemesítői munka.

A XX. század egyik legnagyobb felfedezése a növénynemesítés terén a heterózis volt. A heterozigóta (F1) hibridek fölényt mutattak némely tulajdonságokban a homozigóta szülőkhöz, valamint a fajtákhoz viszonyítva (DUDITS – HESZKY 2000).

A hibridelőállítás folyamán technológia szempontjából két féle keresztezési módot különböztetünk meg. Az egyszeres keresztezésűt és a kétszeres keresztezésűt. Jelen esetben számunkra a kétszeres keresztezésű a jelentősebb.

A hibrid előállítás lényege, hogy a genotípusban eltérő szülő vonalakat vagy törzseket irányított módon, úgy keresztezzék egymással, hogy azok 100%-ban hibrid (F1) magvakat adjanak. A F1 mag jelenti a vetőmagot. Az F1 hibrid nemzedéknek a fajtákhoz képest akár 5-25%-kal nagyobb lehet a termőképessége. Az előállítás legfontosabb része, hogy a megporzás irányítottan történjen, vagyis az anyavonal csak az apavonal pollenjétől termékenyülhessen meg. Az irányítottságot napjainkban hagyományos megközelítés esetén kasztrálással lehet elvégezni. Az újabb lehetőségek szerint a hímsterilitást vegyszeres permetezéssel lehet elérni és biztosítani. Mivel a kasztrálás folyamatának kivitelezése lassú és nehéz, emiatt a kereskedelmi volumenű hibrid vetőmag előállítás során a hibrid csak úgy állítható elő, hogy az anyavonal hímsteril (DUDITS – HESZKY 2000).

## **2.4. Herbicidrezisztencia**

A herbicid rezisztencia jelenségét 1986-ban figyelték meg először (HUNYADY, 1994). Az imidazolinon toleráns (IMI) növények nemesítése az USA-ban kezdődött meg a 80-as évek végén kukoricában. Az első imidazolinon-ellenálló napraforgó vonalakat Kansas-ben több éven át imazetapir hatóanyagú herbicidekkel kezelt szójatáblán rezisztensé vált vad napraforgókból

nyerték (SCHNEITER – MILLER, 1981). Az IMI rezisztencia recesszíven öröklődik, mindkét szülői vonalba kell a rezisztenciaforrást minimálisan hétszeri visszakeresztezéssel rögzíteni (NAGY, 2006).

A géntechnológia és a kapcsolódó molekuláris módszerek az elmúlt 20 év alatt nemcsak a növények életjelenségeinek megismertetésében váltak nélkülözhetetlenné, hanem a fajta előállító növénynemesítése eszköztárát is sokban gazdagították (KÁDÁR, 2005).

A közvetlen szelekció a herbicid rezisztens növények és fajták esetében a különböző herbicidekre történik. A herbicid rezisztens napraforgó hibridek 2005-ben jelentek meg a köztermesztésben. Előnye, hogy a herbicid rezisztencia sejtszintű szelekcióval lett kialakítva, nem pedig géntechnológiai úton, vagyis ezek nem transzgénikus hibridek (HESZKY, 2005)

A szulfonilurea és imidazolinon típusú gyomirtószer a gyűrűs aminosavak bioszintézisét (valin, leucin, izoleucin) gátolják. A szulfonilurea típusú szerek hatóanyagai (pl. szulfometuronmetil, klórszulfuron) az acetolaktát szintáz (ALS) működését gátolják, míg az imidazolinon típusú szerek (pl. imazamox, imazetapir) a hidroxiecetsav szintáz (AHAS) működését akadályozzák (VÍGH, 2012) Az AHAS és az ALS ugyanazt az enzimet jelöli, amelynek kettős funkciója van (HESZKY, 2000).

## **2.5. Tribenuron-metil-tolerancia**

Az első tribenuron-metil rezisztens napraforgót 1994-ben Kanadában találták (MILLER-SCHIELER, 2005). A géntechnológia és a kapcsolódó molekuláris módszerek az elmúlt 20 év alatt nemcsak a növények életjelenségeinek megismertetésében váltak nélkülözhetetlenné, hanem a fajta előállító növénynemesítés eszköztárát is sokban gazdagították (KÁDÁR, 2005).

Az IMI és a tribenuron-metil toleráns termesztési technológiák között a fő különbség az, hogy az IMI (imazamox) hatóanyagának szélesebb a hatásspektruma, csaknem minden gyomnövényt elpusztít (REISINGER, 2010), egyedül a pillangós növényekkel szemben hatástalanok (NELSON et al., 1998). A tribenuron-metil hatóanyag az egyszikű gyomok ellen nem nyújt kielégítő hatást.(VÍGH,2013) Ezt a problémát úgy lehet megoldani azzal, hogy néhány nappal az első kezelés után (ha szükséges) lekezeljük a táblát egyszikű irtó hatóanyaggal (REISINGER, 2010).

## **2.6. Jogi szabályozás**

A napraforgó vetőmag előállítás törvényileg is és rendeletileg is szabályozott. A 2003. évi LII. törvény a növényfajták állami elismeréséről, valamint a szaporítóanyagok, illetve a

48/2004. (IV.21.) FVM rendelet a szántóföldi növényfajok vetőmagjainak előállításáról és forgalomba hozataláról szól.

### **2.6.1 2003 évi LII. törvény**

A törvény e dolgozathoz legkiemelkedőbben kapcsolódó része a vetőmag előállításhoz szükséges védőtávolság, illetve a zárt körzet létrehozásának általános szabályai és azok érvényesítése.

Vetőmag előállítás során nem minden esetben szükséges zárt körzet létrehozása, illetve a törvényi szabályozás értelmében nem lehetséges bizonyos tábla méret alatt.

Abban az esetben, ha nem szükséges a zárt körzet létrehozása, akkor a vetőmag előállítója a védőtávolságon belül eső termőföld használójával, a mi esetünkben a gazdával szerződésben megállapodik a védőtávolság betartásának érvényesítéséről. A megállapodás után a gazdának, mint előállítónak kötelessége az érintett földterületének pontos meghatározásával együtt a helyi önkormányzat hirdető tábláján, illetve az illetékes kormányhivatalban és járási hivatalban közzé tenni a vetéstervet. Napraforgó esetében ezt január 15-ig kell megtenni. Ezt követően 30 napos egyeztetésre van lehetőség a környező gazdáknak, akik a védőtávolságon belül esnek.

Az előállítás során, ha zárt körzet létrehozását igényli, akkor az alábbiak szerint kell eljárni. A zárt körzet területét pontosan meg kell határozni az üzemi térképen a Mezőgazdasági Parcella Azonosító rendszer szerinti azonosító számmal, helyrajzi számmal, valamint a helyi sajátosságoknak megfelelő egyéb módon. A zárt körzet területének legalább 16 hektár egybefüggő vetésterületnek kell lennie és a kérvényezőnek szaporítási szerződéssel kell rendelkeznie. A létrehozást a növénytermesztési hatóság engedélyezi. A fentebb említett módszer szerint itt is 30 napos egyeztetési időszak következik a leadás után. Értesíteni kell a terméktanácsot a tervezett zárt körzet meghirdetéséről. A terméktanács felkéri az agrárkamarát, hogy az elkövetkezendő 30 napon belül folytasson egyeztetést a termesztés korlátozásával kapcsolatos kötelezettségekről és az ellentételezés módjáról, mértékéről a védőtávolságba eső földterületek használóival. Az egyeztetéseknek március 15-ig be kell fejeződnie és ezt követően az eredményt megállapodásba kell foglalni. Ezt követően a területi agrárkamara által ellenjegyzett megállapodást meg kell küldeni a vetőmag előállítónak, a terméktanács részére. A vetőmag előállítónak a zárt körzet engedélyezése iránti kérelmét a terméktanács véleményével és az egyeztetés dokumentációjával együtt 8 napon belül továbbítja a növénytermesztési hatóságnak. Ehhez csatolni kell még a zárt körzet kialakításának tervezetét. A növénytermesztési hatóság a zárt körzet engedélyezéséről szóló határozatában rendelkezik az egyes idegen beporzást vagy növény-egészségügyi fertőzést előidéző növényfajok,

növényfajta termesztésének korlátozásáról, tilalmáról, valamint azokat a földhasználókat megillető ellenszolgáltatásról, akikkel nem sikerült megegyezni. A zárt körzeten belüli korlátozás, illetve a tilalom betartását a növénytermesztési hatóság ellenőrzi és elrendeli a növényállomány megsemmisítését, ha a korlátozás, illetve a tilalom ellenére a zárt körzeten belül a tiltott növényfaj egyedeinek eltávolítása elmaradt.

## **2.7 Vetőmag előállítás feltételei**

A vetőmag előállítás folyamán kiemelkedő szerepe van a fajtaérték megőrzésének a termésmennyiség és a minőségi tulajdonságok figyelembevételével.

Hibridvetőmag-előállításban az anyai és apai szülői komponensek géngyakoriságát és párosításuknak módszerét határozzák meg először. Különös figyelmet kell fordítani a szülői vonalak tisztaságára.

### **2.7.1 Területmeghatározás**

Az előállítás során a legfontosabb alapkövetelmény az izolációs távolság és annak betartása. Ez a távolság növényfajonként eltért, ezért rendeletben került meghatározásra minden növényhez tartozó izolációs távolság. Az alkalmazandó rendelet napraforgó esetén a 48/2004. sz. VM rendelet. A rendelet szerint a kötelező izolációs távolság 500 méter, illetve kötelező gél-elektroforízises vizsgálat elvégzése. A termeltető cégek, azonban 1000 méteres izolációs távolságot írnak elő a legtöbb esetben a genetikai tisztaság érdekében.

A tábla megválasztáskor meg kell vizsgálni a vetésforgót, hogy az adott területen az elmúlt időszakokban mi került termesztésre. A vetőmagtermesztésre talajtípusok szempontjából a középkötött mezősegi talajok és a középkötött barna erdőtalajok a legalkalmasabbak. További feltétel, hogy a talajnak homogénnek kell lennie táblán belül és a kultúrállapotnak is megfelelőnek. Napraforgó esetén fontos tényező, hogy az elmúlt 5 évben nem került termesztésre az adott táblában, illetve az elmúlt 2 évben árva kelés formájában sem fordult elő. Elővetemények szempontjából a legkedvezőbbek az őszi és tavaszi gabonák. Nem megfelelő elővetemény azonban a szója, mivel a szürke- és fehérpenész gazdanövényei, ezért is tilos a napraforgó vetése, kiváltképp a vetőmag vetése szója után.

### **2.7.2. Vetés**

A munkálatok megkezdése előtt szükséges megismerni a vetőmag paramétereit, a talaj állapotát, adottságait. A talajvizsgálati eredmények alapján szükséges megismerni a kötöttséget

és tápanyagellátottságát. Ezen felül közvetlenül a vetés előtt szükséges információk közé tartozik a talaj levegőgazdálkodása, a magágy hőmérséklete és nedvességtartalma.

A hibrid vetőmagelőállítás során kétféle hímsteril virágtípus kerül alkalmazásra. A citoplazmás virágtípus nem termel egyáltalán pollent. A génikus virágtípus portokjában életképtelen, plazma nélküli virágpor van.

Az alábbi adatok ismeretében szabad csak megtervezni a vetést. A tervnek magába kell foglalnia a vetés idejét, mélységét és egyéb tényezőit.

A vetés a bevett szokás és a tenyészidő alapján általában április 10. után van. Kulcsszerepe van a vetés idejében, hogy a talaj állandó hőmérséklete elérje a 8-10 °C-ot. A vetésmélység meghatározásához ismerni kell a mag méretét és a talajtípust. A mélység általában 4-6 cm.

A szaporítás folyamán az F1 előállításához hasonlóképpen alkalmazzák a sortávot. Ez általában 70-75-76.2 cm, a táv beállítása vetőgépfüggő.

A vetőmagelőállításban a kaszatok méretei vonalanként eltérő. Az apa vonal kaszatjai jóval kisebb méretűek, mint az anyavonalé. A vetőmagtárca megválasztáshoz szükséges ezen információk megléte.

A vonalak vetése során osztott idejű vetés a leggyakoribb napjainkban. A sorarány 10:2 illetve 10:3 alkalmazása a legelterjedtebb.

#### **2.7.4. Betakarítás, Tárolás**

A betakarítás az árunapraforgóhoz hasonlóan történik. Először a betakarítás előtt deszikkálni kell. Az aratás ezt követő 10-14. napon kerül sorra, ha a kaszatok nedvességtartalma megfelelő. Betakarításkor a kombájn csak előtisztítást végez. Ekkor kerül eltávolításra a növényi részek jelentős hányada. A tartályba azonban a kaszatokon kívül kerülhetnek még gyommagvak, kövek és más oda nem való dolgok. Ezek a későbbi tisztítások során kerülnek eltávolításra. A nemkívánt biokémiai folyamatok miatt a betakarítás és beszállítás után minél hamarabb szárítás szükséges. A vetőmag nedvességtartalmát az MSZ 7145:2007 számú magyar szabványban határozták meg. E szerint 10% vagy alatta kell lennie a kaszatok nedvességtartalmának. A betakarításkor mért értékek általában 12-16% körül alakulnak.

Az előtisztítás a szárítás előtt történik. Ebben a folyamatban légáramú tisztító, párhuzamos síkrostasor és hengerrosta kombinációjával történik a folyamat. A könnyebb frakciókat szívólevegős magtisztító távolítja el.

A szárítás után tisztításra van még szükség, mivel az adott tétel még nem alkalmas a feldolgozásra. Az utótisztítás során kerülnek eltávolításra a megmaradt vegetatív részek, a nem megfelelő méretű kaszatok, a sérült kaszatok és egyéb nem előállításra alkalmas kaszatok.

Ha ezeken a folyamatokon sikeresen átesett a tétel akkor nevezhető fémzárolásra alkalmasnak.

A tárolás során folyamatosan figyelni kell a megfelelő környezetre. A raktár, mely tárolásra alkalmas rendelkeznie kell szilárd burkolatú padozattal, ép tetőszerkezettel és könnyen tisztítható és fertőtleníthetőnek kell lennie az épületnek. A kritériumoknak megfelelő raktárakban még így is gyakran előfordulhat hiba, ezért a fémzárolásra előkészített tételeket gyakran konténerekben tárolják, ezzel is csökkentve a kockázatot. A megfelelő szellőztetés minden esetben elengedhetetlen, mivel jó szellőzés mellett a magok élettevékenysége csökken, és a légzésből származó tömegveszteség is csekély mennyiségű lesz.

## **2.8 A napraforgó fontosabb betegségei**

A napraforgó betegségek szempontjából igen fogékony a különböző vírusos és gombás megbetegedésekre. Az évjáratok nagymértékben befolyásolják a kórokozók terjedésének lehetőségét, azonban a fertőzés lehetősége egész évben fenn áll. Emiatt is szükséges már a vetőmag előállítás során megismernünk az adott fajtát és megfigyelni a betegségekre való hajlamot.

Jelentős betegségek közé tartozik a napraforgó peronoszpóra, a fehérpenészes szár- és tányérrothadás, a szürkepenészes szár- és tányérrothadás, a diaportés szárfoltosság és korhadás és az alternáriás levél- és szárfoltosság. Ezeket a betegségeket mind gomba okozza és maggal is terjedhetnek.

### **2.8.1. Napraforgó peronoszpóra**

A napraforgó peronoszpóra kórokozója a *Plasmopara halstedii*. A betegséget 1902-ben írták le Észak-Amerikában, majd átkerülve Európába, hazánkban 1949-ben jelent meg (PODHRADSKY 1954). Ezt követően jelentős károkat okozott, s ma is veszélyes betegségnek tekinthető (5/1988. sz. MÉM rendelet).

A napraforgó-peronoszpóra obligát parazita, ennek következtében több biológiai rasszra különül el. Ezeket a rasszokat hazánkban azonosították (VIRÁNYI 1991).

A kórokozó a talajba visszakerült növényi maradványokban oospórákkal, vagy a kaszatok belsejében micéliumos alakban telel, ill. marad fenn. Tehát mindkét telelési és átviteli mód

primer fertőzést eredményezhet. A vetőmag eredetű fertőzés általában látens formában jelenik meg (HORVÁTH, 2005).

A kaszatok fertőződése miatt a betegség már csíranövénykorban megjelenik, a szikleveleken tipikus „penészgyep-kivirágzás” figyelhető meg. Ezek a növények elpusztulhatnak vagy eltörpülhetnek, sok levelet fejlesztenek („káposztajelleg”), tányér nem képződik vagy nagyon apró lesz (HORVÁTH, 1995).

A másodlagos fertőzés jellegzetes tünete a levél színén, leginkább az erek mentén megjelenő sárga folt, fehér bevonattal a fonáki részen. Ez a tünet és az általa okozott kár általában nem olyan jelentős, mint amelyet az elsődleges fertőzés okoz. Ritkán azonban a másodlagos fertőzés tünete is tovább terjedhet a növényben (szisztemizálódhat). Ennek következtében az érintett levélemeleteken és szárrészen figyelhető meg a növekedésgátlás, a fejlődő kaszatok pedig fertőzöttek lesznek (BÁN, 2017).

### 2.8.2 Fehérpenészes szár- és tányérrothadás

A fehérpenészes szár- és tányérrothadás kórokozója a *Sclerotinia sclerotiorum*. A betegség ebben az esetben is a növény bármely föld feletti részét képes fertőzni. A kórfolyamatot rothadásnak nevezzük, száraz időjárás esetén a folyamat száraz jellegű, így korhadásnak. A fertőzés helyén gyakran koncentrikus rajzolatú, alapszínében kifehéredő folt jelenik meg. Csapadékos vagy legalább nagyon párás időjárásnál a kórokozó vegetatív teste vattaszerű, fehér penészszővedékként jelenik meg a felületen. Egy idő után a felületen, de szár vagy tányér belsejében is megjelennek a kórokozó fekete színű, kemény állagú áttelelő képletei, a szkleróciumok. A szkleróciumok mérete 1-2 mm-től akár 2-3 cm nagyságúak lehetnek. A kórokozó biológiájában alapvető jelentőséggel bírnak ezek az áttelelő képletek (BÉKÉSI, 2015).

A gomba a talajba hullott szkleróciumokkal telel át, amelyek a fertőzött szármaradványokban, de a talajban is megőrzik életképességüket. A primer fertőzés forrása lehet még a kaszatok közé került szkleróciumtöredék, de a gomba a kaszathéj alatt micélium alakban is fennmarad. A szkleróciumok hosszú ideig megőrzik fertőzőképességüket. A talajban 6–8 évig is életképesek maradnak. VÖRÖS (1983) mutatott rá arra, hogy a talajaink egyre inkább szennyeződnek a szkleróciumokkal. Helytelen vetésváltás esetén azok a talajban kumulálódnak. A szkleróciumok életképességét jelentősen csökkentik a különböző hiperparazita gombák is (*Coniothyrium*, *Trichoderma*, *Gliocladium*, *Sporidesmium* fajok), amint arra LITKEI (1989) vizsgálatai utaltak (HORVÁTH, 1995).

### 2.8.3. Szürkepenészes szár- és tányérrothadás

A szürkepenészes szár- és tányérrothadás kórokozója a *Botrytis cinerea*. A szürkepenész is olyan betegsége a napraforgónak, mely nemcsak a szárát, hanem a tányért is képes megbetegíteni. A kórokozó jelentősége abban rejlik, hogy rendkívül széles gazdanövénykörrel rendelkezik, szinte mindenhol jelen lehet. A kifejtett napraforgó minden föld feletti részét képes károsítani. Fertőzött kaszat esetén a fejlődő csíra is hamar elpusztul. A betegség a nevét arról a sűrű, szürke penészbevonatról kapta, mely jellemzően idővel a kezdetben kialakuló világosbarna vizenyős foltok felszínén jön létre. Ez a jellegzetes tünet akár a növény egészen megfigyelhető. A tányér a fertőzését követően, a rothadás következményeképpen leválik a szárról (KÁLMÁN, 2021).

A kórokozó, hasonlóan a *Sclerotinia* és a *Macrophomina* fajokhoz, rendkívül polifág gomba. A kórokozó szkleróciumos alakban telel a fertőzött növényi maradványokban vagy a kaszatok közé kerülve, de áttelelhet és egyben primer fertőzési forrást jelent a kaszathéj alá behúzódó micélium is. A fertőzést okozhatják egyrészt a szkleróciumokon közvetlenül kialakuló konídiumtartókról lefűződő konídiumok, másrészt a szkleróciumokon ritkábban képződő apotéciumokból származó aszkospórák is. A járványos megbetegedést a nagy tömegben képződő és folyamatosan termelődő konídiumok indítják el. A gomba gyengültségi és sebpаразитának tekinthető, amely jégverést követően sebzéseken át fertőz. Igazolt az is, hogy a napraforgó saját pollenjének vagy a gyomnövények pollenjének vizes kivonata stimulálja a konídiumok csírázását, s ezzel a fertőzést súlyosbítja (BÉKÉSI 1977). A környezeti tényezők közül járványtani szempontból fontos szerepe van a csapadékos, nedves, mérsékelten meleg időjárásnak. A túl sűrű növényállomány, a túlzott N-ellátás, erős gyomosodás kedvező a fertőzés és a betegség kialakulásának. (HORVÁTH, 1995)

### 2.8.4. Hamuszürke szárkorhadás és hervadás

A hamuszürke szárkorhadás és hervadás kórokozója a *Macrophomina phaseolina*. A gomba a világ minden részén előfordul, de különösen a trópusi, szubtrópusi területeken terjedt el. A polifág gomba kártétele rendkívül változó. Hazánkban az egyik legsúlyosabb napraforgó-betegségként ismert. Az első hazai adat BÉKÉSI (1970) nevéhez fűződik (HORVÁTH, 1995).

A kórokozó az egyik legnagyobb károkat okozó megbetegedéssé lépett elő a napraforgóban. Míg a legtöbb ismert gombabetegség, így a szürke- és fehérpenész, valamint a diaporte inkább a nedvesebb és hűvösebb évjáratok betegsége, a hamuszürke szárkorhadás a száraz és meleg, sőt forró évjáratokban betegít leginkább. Tünetei eleinte hervadásban, lankadásban, majd idővel a teljes növény leszáradásában mutatkoznak meg. Kezdetben az

állomány száradását hajlamosak vagyunk a vízhiány számlájára írni, már csak azért is, mert legelőször olyan területeken, táblarészeken jelenik meg, amelyek laza szerkezetűek, így rosszabb vízgazdálkodásúak (HEGYI, 2021).

A fő fertőzési forrást a fertőzött szármaradványok jelentik, bár a vetőmag is átveheti a betegséget (csíranövény-pusztulás). A gomba mintegy 300 kultúr- és vad növényfajt fertőz.

Hazai gazdanövénykörének megállapítására SIMAY (1987) és KADLICSKÓ (1989, 1993, 1994) végzett vizsgálatokat. Járványtani szempontból, ill. a kórfolyamat szempontjából igen fontos a növények vízellátása. Kedvező vízellátáskor a növények hosszú ideig tünetmentesek. Ha a virágzás-terméskötés okozta fiziológiai stressz nagyfokú vízhiánnyal társul, akkor a betegségi tünetek hirtelen súlyosbodnak (sokkszerű hervadás). A kórokozó fitotoxin-termelése fokozza a hervadásos tünetek kialakulását. A fertőzés és a kórfolyamat hőoptimuma 25–30 °C, azaz a meleg nyári, aszályos időjárás elősegíti a súlyos megbetegedés kialakulását (HORVÁTH, 1995).

#### **2.8.5. Diaportés szárfoltosság és -korhadás**

A diaportás szárfoltosság és -korhadás kórokozója a *Diaporthe helianthi*. Az leírt napraforgó-betegség csak az 1980-as évektől ismert. NÉMETH et al. (1981) állapították meg először a betegség hazai előfordulását. Ma már Magyarország valamennyi termőközetében előfordul, veszélyes kórokozó (5/1988. sz. MÉM rendelet). (HORVÁTH, 1995)

Az infekció a levélszéleken és -csúcsokon jelentkezik, a kórokozó az ereken keresztül a szárba hatol, ahol téglavörös színeződésű, csónak alakú foltok jelennek meg. (POLGÁRNÉ, 2008) A betegség hatására a tányér hátoldalán, a leveleken tapasztalható foltokhoz hasonló vizenyős tüneteket figyelhetünk meg. A betegség terjedését az edénynyaláb elhalásával tudjuk követni a növényen belül. A jelentős termés kiesést az eredményezi, hogy a szállítószövetek elhalásával korlátozódik a növény víz- és tápanyagellátása. A levelek részleges elhervadása az asszimilációs felület csökkenését idézi elő. Az ilyen sanyargatott növénynek nehezen marad ereje kellő mennyiségű és minőségű terményt kinevelni (KÁLMÁN, 2020).

A gomba a fertőzött szárrészekon ivaros termőtesteivel, a peritéciumokkal telel át. Az első fertőzéseket a bennük képződő aszkospórák okozzák. A további fertőzéseket konídiumok hozzák létre. Csapadékos, mérsékelt meleg időjárás kedvez a betegség kialakulásának (ÁBRAHÁM, 2011).

### 2.8.6. Alternáriás levél- és szárfoltosság

Az alternáriás levél- és szárfoltosság kórokozója az *Alternaria helianthi*, a „magflóra” állandó alkotói, több mint 60 fajt, parazita illetve szaprotróf szervezetet mutattak eddig ki a vetőmagvak felületéről (CHAMPION 1997). A patogén szervezetek a csíranövényeken különböző károsodásokat idéznek el, felbukkanásuk ebben a fázisban kifejezetten nem kívánatos. (DONGÓ, 2005)

Csíranövénykorban kárt általában nem idéznek el, jelenlétükkel hátráltatják más parazita szervezetek kifejlődését. Kevésbé életképes csíranövényeken, bőséges sporulációjuk révén, zavarhatják a gyököcske kifejlődését, melynek jelentősége fokozódik víz-stresszes állapot esetén (CHAMPION 1997).

A leggyakoribb tünet a levéllemezen megjelenő, különböző alakú és nagyságú barna színű foltosság. E foltok gyorsan növekednek, összeolvadnak, és a levéllemez száradását okozzák. A levélfoltok rendkívül változatosak, amely a gazdanövény válaszreakciójával magyarázható. Az *Alternaria helianthinficiens* körkörös, sötétzöld, barnuló-feketedő foltokat okoz a leveleken és a száron is. A száron a foltok megnyúlnak, orsó alakúak, bársonyos, fekete bevonattal. Ez a faj a bélszövetben lilás elszíneződést okoz, amely végül a bélszövet pusztulását is jelentheti. A betegség tünetei megjelennek még a tányérok fonáki részén, de a kaszatok is fertőződnek. A kaszatok felületén csíráztatáskor fekete, bársonyos bevonat jelenik meg. A konídiumok sötét színűek, hosszanti és harántfalakkal tagoltak, viszonylag nagyméretűek. az *Alternaria helianthi* konídiumai ( $75-90 \times 20-22 \mu\text{m}$ ) „csőr” nélküliek. A szinonim névként használatos *Embellisia* elnevezés arra utal, hogy zömmel csak harántfalak képződnek, míg a hosszanti válaszfal ferde. Az *Alternaria helianthinficiens* konídiumai ( $175-200 \times 18-20 \mu\text{m}$ ) keskenyebbek és vékony, hosszú csőrűek. Hazánkban a napraforgó alternáriás betegségeivel WALCZ (1989) foglalkozott (HORVÁTH, 1995).

### 3. Anyag és módszer

A kísérlet módszertana 2021 tavaszán került meghatározásra. A vizsgált években a körülményeknek megfelelően közel azonos módszertan került alkalmazásra.

#### 3.1 Termőhely

##### 3.1.1. Termőhely 2021

2021-ben az általam választott tábla Baranya megye déli részén található, az országhatártól légvonalban mindössze 12 km-re, míg Pécestől nagyjából 30 km-re, Rádfalva határában. A tábla teljes területe 36 hektár. A 2020-as elővetemény a táblán kukorica volt.

A tábla talajtípusok alapján a szemrevételezés során nagy változatosságot mutatott. A meglévő talajvizsgálati eredmények ezt teljes mértékben alátámasztják. A vizsgált táblánkon az előírtak szerint 8 átlagminta került bemérésre. Ezek eredményei némely esetben igen eltérőek így nem túl könnyen átlagolhatóak.

A pH szempontjából táblán belül megtalálható erősen savanyú talajtól gyengén savanyú talajig minden kategória. Megállapítható, hogy az adott tábla összességében savanyú. Kötöttség szempontjából az adott tábla a homok, homokos vályog, vályog és agyagos vályog talajba tartozik. A tábla Ca tartalma igen alacsony, a  $\text{CaCO}_3\%$  egy esetben volt mérhető, de értékhár alatti volt a mért érték. Humusz szempontjából a közepes, jó és igen jó ellátottság állapítható meg.  $\text{NO}_3\text{-N}$  ellátottság szempontjából a tábla a közepes, jó és igen jó kategóriába tartozik. Eszerint a talajmintavétel időpontjában rendelkezésre fenn álló N közepes vagy megfelelő mennyiségben volt megtalálható. (1. táblázat).

1. táblázat: Tápanyag-ellátottság alakulása 2021-ben

| pH- KCL | KA | Ca%<br>(m/m) | $\text{CaCO}_3\%$<br>(m/m) | Humusz%<br>(m/m) | $\text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-n}$ |
|---------|----|--------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------------------|
| 4,77    | 38 | <0,25        | -                          | 1,23             | 27,5                                          |
| 4,02    | 45 | <0,25        | -                          | 1,39             | 27,8                                          |
| 4,96    | 44 | <0,25        | -                          | 1,45             | 25,6                                          |
| 4,07    | 33 | <0,25        | -                          | 0,88             | 18,1                                          |
| 3,79    | 43 | <0,25        | -                          | 1,43             | 23,6                                          |
| 6,09    | 36 | 0,67         | -                          | 2,87             | 29,7                                          |
| 6,27    | 47 | 0,32         | 0,80                       | 2,20             | 34,0                                          |
| 5,05    | 27 | <0,25        | -                          | 2,86             | 17,9                                          |

### 3.1.2. Termőhely 2022

2022-ben a kiválasztásra került tábla az előző évi táblától légvonalban 20 km-re volt található Bisse határában. A teljes terület ebben az esetben 40 hektár. A 2021-es elővetemény szintén kukorica volt.

Jelen tábla a megtekintés során az előző évihez képest jóval kisebb változatosságot mutatott. A szabályoknak megfelelően 8 talajminta került megvételre. Az eredmények a 2021-es táblához képest némely értékben gyengébben teljesített.

A pH eredmények alapján a tábla gyengén savanyú, esetenként semleges kategóriába tartozik. Kötöttség szempontjából erősen kötött a talaj. A Ca tartalma ennek a táblának is igen alacsony. Humusz szempontjából az eredmények jobbakk voltak a 2021-esnél feltüntetetekhez képest, azonban az NO<sub>3</sub>-N ellátottság messze elmaradt. (2. táblázat)

2. táblázat: Tápanyag-ellátottság alakulása 2022-ben

| pH- KCL | KA | Ca%<br>(m/m) | CaCO <sub>3</sub> %<br>(m/m) | Humusz%<br>(m/m) | NO <sub>3</sub> -N +<br>NO <sub>2</sub> --n |
|---------|----|--------------|------------------------------|------------------|---------------------------------------------|
| 3,68    | 45 | 0,02         | 0,6                          | 1,28             | 2,5                                         |
| 3,73    | 47 | 0,02         | 0,6                          | 1,68             | 2,5                                         |
| 3,79    | 48 | 0,02         | 0,6                          | 1,48             | 8,1                                         |
| 3,83    | 44 | 0,02         | 0,6                          | 1,3              | 13,1                                        |
| 3,97    | 47 | 0,02         | 0,6                          | 1,51             | 14,8                                        |
| 4,28    | 49 | 0,02         | 0,6                          | 1,51             | 12,7                                        |
| 5,6     | 44 | 0,02         | 0,8                          | 1,39             | 11,8                                        |
| 4,84    | 49 | 0,02         | 0,7                          | 1,25             | 11,4                                        |
| 5,22    | 47 | 0,02         | 0,7                          | 1,36             | 12,7                                        |

## 3.2 Fajta

### 3.2.1 Fajtaválasztás 2021

Az általam választott fajta az NK Neoma. A növény a megszokottnál vékonyabb szárú, viszont erősen szőrözött. A gyökérzete erős, szétterülő. Ennek köszönhetően nem túl nagy a megdőlés esélye. Eleinte a fejlődése igen intenzív. A levelei szív alakúak, csipkézettségűek igen erőteljes, a színe fakózöld és rajta a levélerezet erősen kirajzolódik. A virág színe enyhén narancsos. A tányér vastagsága a megszokottnál vékonyabb. Alakja a virágzás kezdetén kúpos. A pikkelylevelek csúcsi része elnyújtott. A virágzás alatt a tányér nem feszül túl, konvex marad. Ez idő alatt folyamatosan egybefüggően látható. Ezerkaszat tömeg szempontjából az alacsonyabbak közé sorolható. A hagyományos olajtartalmú napraforgók közé tehető, ha

olajtartalom szempontjából kell besorolni. Érés csoport alapján a koraiak közé sorolható. Rezisztencia szempontjából rezisztent a napraforgó szádor E rasszával szemben és több peronoszpóra patotípusra. A fehérpenészes szár és tányérrothadással szemben a fogékonyága átlagos, míg a *Diaporthe helonathi*-val szemben csupán kissé fogékony. Az adott fajta imidaziol toleráns és ezek a fajták között a legmagasabb az olajtartalma.

Az anyavonal kiváló termőképességű, közepes termetű hímsteril. Az apa pollentermelő képessége jó, a fő virága nagy és néhány elágazás található rajta.

A vetése osztott idejű. A mód 10-3-as beosztású, mely alapján 10 sor anya és 3 sor apa került elvetésre. A vetés idejének megosztása két felé történik. Először történik az első és második apa sor elvetése, majd második időpontban a 10 sor anyáé és a fennmaradó 3. sor apa elvetése.

### **3.2.2 Fajtaválasztás 2022**

A második évben egy új fajtára esett a választás, a Onestar hibridre. Az előző évi hibridhez a növény nagyon hasonló megjelenésre. A szár magassága egy kicsivel marad el. A Neomával ellentétben a Onestar már Clearfield Plus hibrid, melynek köszönhetően a gyomirtási rendszer lehetővé teszi az erősebb gyomirtók hatásának kihasználását állománykezelés formájában.

Betegségek szempontjából teljeskörű peronoszpóra rezisztenciával rendelkezik, emiatt ellenáll az eddig ismert patotípusokkal szemben. A napraforgószádor E-rasszáig toleráns. A kiváló ellenállósága miatt a védekezés szempontjából nagyobb biztonsággal lehet védekezni a *Sclerotinia*, *Verticillium* és rozsda fertőzések ellen.

A vetés módja megegyezik az előző évvel.

### **3.3 Kísérlet beállítása**

Az első lépések közül a legfontosabb a kísérlet megtervezése volt. Ezt követően történt az előző évi elővetemény betakarítása 2020 szeptemberében. Október közepén került sor az alpműtrágya kijuttatására. A talajmintavételi eredmények alapján összesen 200 kg 60%-os Kálisó került kijuttatásra. A szántásra november elején került sor.

2021 februárjának végén a szántás elmunkálásra került, majd ezt követően március közepén kijuttatásra került 240 kg MAS és 200 kg MAP. A kijuttatás két különböző időpontban történt. A magágy március utolsó napjaiban készült el. Az első két apa sor vetése április 4.-én történt. Az itt alkalmazott tőszám hektáronként 75 000 volt. Az anyasorok és a harmadik apa sor vetése április 14.-én volt. Az első alkalommal használt tőtáv került itt is beállításra. Mind a

két vetés időpontjában mikrogranulátum szóróval kijuttatásra került 10 kg/ha Force 1,5G és 10 kg/ha Pannon Starter Perfect Pro. Vetés után kelés előtt történt meg az első növényvédelmi kezelés gyomnövények ellen. Alkalmazásra került 1,5 l/ha Dual Gold 960 Ec és 2,5 l/ha Racer. Posztemergensen 1 l/ha Pantera 40 EC került kijuttatásra. Ezt követte május közepén az első és második kultivátorozás. Ez a két művelet egy napon került elvégzésre. Ennek oka a menetirány megváltoztatása volt a két menet között, ezzel a kultivátorozás hatékonyságát lehetett növelni. Május végén került sor 1,2 l/ha Pulsar 40 SL Clearfield gyomirtószer. A harmadik kultivátorozásra június elején került elvégzésre és ezt követte június 6.-án egy újabb kezelés gyomok ellen. Ebben az esetben 1 l/ha Viballa került felhasználásra, kifejezetten a parlagfű elleni védekezés miatt. Június közepén megkezdődtek a szelekciós feladatok. Virágzás előtt sorkerült az előszelekcióra, ahol az állományba nem illő növények kerültek eltávolításra. A fővirágzás június utolsó napjaiban kezdődött meg és egészen július második feléig tartott. Az első gombaölös kezelésre július 9.-én került sor. A használt szerek az alábbiak voltak: 0,5 l/ha Pictor, 3 l/ha Brassirel és 3 l/ha Amalgerol. A második gombaölös kezelésre július 29.-én került sor ahol az előző kezeléshez hasonlóan 0,5 l/ha Pictor, 3 l/ha Bortrac és 3 l/ha Thiotrack került felhasználásra. A fővirágzást követően a desszikálásig bezárólag elvégzésre kerültek az utószelekciók. A desszikálásra augusztus 17.-én került sor 2,5 l/ha Solaris és 0,1 l/ha Silvet felhasználásával.

A 2022-es előállítás során a 2021-es technológia került alkalmazásra változtatás nélkül. A vetés idejében és módjában nem történt változtatás. A technológia további részei a növény fejlettségi állapotának megfelelő időben kerültek elvégzésre, mely az előző évhez képest nagyon hasonló napokra estek.

### **3.4 Mintavételezés**

#### **3.4.1 2021**

A 2021-es évben a mintavételezés során a tábla két egyenlő részre került felosztásra. Ezt a továbbiakban „A” és „B” táblaként került említésre. Mind a két mintatérből átlagminta került megszedésre. A mintavételezés még a desszikálás tervezett időpontja előtt, augusztus 16.-án volt. Egész kalapok kerültek begyűjtésre az adott táblákról. A kaszatok víztartalma ekkor bemérésre került. A víztartalom átlagosan 18-22 % között alakult. Ezek az adatok ismeretében a tányérok száraz, hűvös helyen tárolásra kerültek, hogy a szükséges vizet egységesen le tudják adni. A kaszatok a hónap végén augusztus 28.-án kerültek feldolgozásra. Kézi dörzsöléssel kerültek kifejtésre a tányérokból. Ezt követte egy újabb víztartalom mérés és rostálás. A mért

adatok alapján mindkét minta 10% alatti nedvességtartalommal rendelkezett mely a Magyar Szabványban előírtaknak megfelel.

A rostálás során eltávolításra kerültek a növényimaradványok, a sérült kaszatok, ikerkaszatok és egyéb a mintába nem való részek. Az előzőekhez hasonlóan a rá vonatkozó Magyar Szabvány került alkalmazásra. Első lépésként szélmegszívás segítségével eltávolításra kerültek a kaszatoknál kisebb frakciók. A rostálás során környílású rosták kerültek alkalmazásra, amelyek méretei 8-10 mm közé estek. A szemrostálás harántéknyílású rostákkal történt. A méretei 2,5-3,5 mm között alakultak. A rostálást követően további tárolásra kerültek a magok a csíráztatásig.

A dormancia letelte után a magok csíráztatásra kerültek szeptember 26.-án. A csíráztatásra a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Georgikon Campusán, a Biotechnológiai és Innovációs Központban került sor. A két táblából összesen 1-1 3 kilogrammos minta került készítésre, ebből 4-4 alminta ismételtsben került csíráztatásra, ismételtsenként 50 db kaszat. Így összesen 200 db kaszat került csíráztatásra mintánkként. Az előkészületek során a kaszatok gépi úton kerültek leszámolásra. Mintánkként 200 db kaszat, vagyis 4 alminta Neomagnol 1000 mg tablettából készült oldattal kezelésre került. A kezelés során a kaszatok 3 percen keresztül kerültek áztatásra fertőtlenítés céljából. Ezt követően minden minta szűrőpapírra került, ezt belocsolás követett és két hétre csíráztató szekrénybe került állandó hőmérsékleten. A csíráztatás időtartama október 6.-án telt le. Ezt követően a minták kicsomagolásra kerültek és le lettek számolva a kaszatok. A csírázott kaszatok száma nem felelt meg egyik esetben sem a törvényben előírtaknak, azonban a dormancia rövidsége miatt nem relevánsok a csírázási %-ok. A nem csírázott kaszatok felvételezésre kerültek és Petri csészébe kerültek további tárolásra. A Petri csészékben tárolt beteg kaszatokból kaparék készítésére került sor. Ezeket a kaparékokat a továbbiakban mikroszkópos vizsgálat alá vettük. A vizsgálat során felvételezésre kerültek az előforduló betegségek és azok gyakorisága az adott almintákban. Gyakoriság alapján a legtöbbet előfordult betegség az alternária és a fuzárium volt. Legnagyobb számban a maghéjon voltak megtalálhatóak. Ezen felül elszórtam megtalálható volt a botritisz. A kaszat héjon kívül, a magon, illetve micéliumon nem volt megtalálható egyik kórokozó sem. Ez a kiértékelés szempontjából nem előnyös, azonban a vetőmagelőállítás szempontjából nagyon fontos ismeret. A magfelületen megtalálható kórokozók ellen csávázással lehet védekezni.

### 3.4.2 2022

A 2022-es évben az előző évhez képest a tábla terület nagyobb volt, így a mintaterek kialakítása során több került kialakításra, szám szerint 6. Ennek köszönhetően a táblát átfogóbban lehet vizsgálni a betegségek szempontjából is. A továbbiakban a minták az ABC betűiből kaptak jelöléseket, ezért említésre eszerint fognak kerülni.

A minták megvétele az előző évhez hasonlóan augusztus 12.-én történt azonos módszertannal. A tányérok víztartalma átlagosan 16-18%-között mozgott. A tárolás és feldolgozás során az előző évi módszertan került alkalmazásra. Ezt követően a kaszatok hűtésre kerültek állandó 6 Celsius- fokon. A csíráztatásra ebben az évben szeptember 13-27 közötti időszakban került sor. Ebben az évben is dormancia hiányában került sor a csíráztatásra, azonban ennek az időnek a csökkentésében játszott szerepet a kaszatok hűtése. A csíráztatási idő leteltét követően a minták feldolgozásra kerültek, a betegnek vélt kaszatokból nyúzat készült, mely bevizsgálásra került. Az alminták vizsgálata során megtalálható betegségek feljegyzésre kerültek. Az előző évhez hasonlóan szintén csak a maghéjon fordultak elő a betegségek, a két fő betegség, az *Alternaria spp.* és a *Fusarium spp.* jól azonosítható volt minden esetben.

### 3.5 Statisztika

Az eredmények statisztikai kiértékeléséhez az IBM SPSS Statistics 27 programmal az elemzés során a Khi négyzet próba került alkalmazásra. Ezt a próbát használjuk, ha két minőségi (kvalitatív) változó közti kapcsolat elemzése szükséges. Arra ad választ, hogy van-e szignifikáns kapcsolat a vizsgált változók között – azaz a kezelésnek van-e hatása a csírázásra, illetve a betegségek előfordulására, a  $H_0$  szerint nincs összefüggés az ismérvek között.

A próba során a cellák megfigyelt esetszámait hasonlítjuk össze az elvárt esetszámokkal, amelyeket akkor kapnánk, ha nem lenne kapcsolat a két változó között. A Khi-négyzet próba alkalmazásának előfeltétele, hogy a cellák maximum 20%-ában lehet az elvárt gyakoriság száma kevesebb, mint 5.

## 4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

A kísérlet eredményei mindkét évjárat esetében részeredmények a dormancia hiánya miatt. A szabványnak megfelelő eredmények érdekében a csíráztatást és a kapcsolódó vizsgálatokat novemberben megismételtem az előző évben és további vizsgálatokkal kiegészítettem. A 2022-es év folyamán a kísérletek megismétlésre kerülnek már rendelkező dormanciával.

### 4.1.1. 2021-es „A” minta eredményei

Az „A” mintában mely nem került kezelésre összesen 200 kaszat került csíráztatásra. Minden alminta 50 kaszattal foglalt magába. Az első almintában 32 db kaszat csírázott sikeresen és 18 db kaszat nem csírázott. A csírázási % 64%-volt. A második almintában 33 db kaszat csírázott összesen és 17 db nem, a csírázási% pedig 66% volt. A harmadik almintában 30 db kaszat csírázott ki és 20 db nem csírázott, a csírázási% ezek alapján 60% volt. A negyedik almintában 28 db kaszat csírázott ki az 50 db-ból és 22 nem, ez alapján a csírázási% 56% volt. (3.táblázat)

3.táblázat: kezeletlen „A” minta csíráztatási eredménye.

| Kezeletlen „A” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 32            | 18                | 64          |
| 2.                   | 50           | 33            | 17                | 66          |
| 3.                   | 50           | 30            | 20                | 60          |
| 4.                   | 50           | 28            | 22                | 56          |

A minimum csírázási% ami a törvényben előírtaknak megfelel az 86%. Azonban a minta augusztus 16.-án került begyűjtésre és szeptember 29.-én már csíráztató szekrényben volt, így a dormancia idő igen rövid volt. A nagyüzemi előállítás során a betakarítást, szárítást és rostálást követően a kész tételeket tárolják. A csíráztatást először csupán november végén kezdik meg a megfelelő dormancia letelte érdekében.

Az „A” mintából készült egy kezelt tétel. A felületkezelés Neomagnol 1000 mg tablettából készült vizes oldattal történt.

A táblázat alapján megállapítható, hogy a kezelt kaszatok néhány %-al jobban teljesítettek a csírázás során. Ezek alapján az első alminta 70% sikeresen csírázott, vagyis 35 kaszat. A

második és harmadik almintában összesen 34-34 kaszat csírázott sikeresen, ez 68% volt. Az utolsó almintában az elsőhöz hasonlóan szintén 35 kaszat csírázott ki sikeresen.

A kezelt és kezeletlen alminták eredményei alapján a kezelt minták átlagosan 61,5%-osan csíráztak ki, míg a kezelt kaszatok átlagos csírázása 69% volt. A kezelés hatással volt a csíráztatásra első szemrevételezés alapján (4.táblázat)

4.táblázat: Kezelt „A” minta csíráztatási eredménye.

| Kezelt „A”<br>minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem<br>csírázott, db | Csírázási % |
|---------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| 1.                  | 50           | 35            | 15                   | 70          |
| 2.                  | 50           | 34            | 16                   | 68          |
| 3.                  | 50           | 34            | 16                   | 68          |
| 4.                  | 50           | 35            | 15                   | 70          |

Az „A” minta kezelt és kezeletlen tételei az SPSS-ben egymással szembe lettek állítva, hogy megvizsgáljuk volt-e összefüggés a kezelések és a csírázás között. Az alkalmazott módszer a Khi négyzet próba volt.

A statisztika alapján az összes csírára levetítve jól leírható a csírázott és nem csírázott kaszatok aránya mind a kezelt és mind a kezeletlen kaszatoknál (5.táblázat).

5.táblázat: „A” minta statisztikai eredménye1.

#### kezelés \* csírázott Crosstabulation

|         |                | csírázott      |       | Total |
|---------|----------------|----------------|-------|-------|
|         |                | Nem            | Igen  |       |
| kezelés | Nem            | Count          | 77    | 123   |
|         |                | Expected Count | 69,5  | 130,5 |
|         | Igen           | Count          | 62    | 138   |
|         |                | Expected Count | 69,5  | 130,5 |
| Total   | Count          | 139            | 261   | 400   |
|         | Expected Count | 139,0          | 261,0 | 400,0 |

A khi négyzetpróba alapján megállapítható, hogy nincs kapcsolat a két változó között, ezért a két változó független egymástól. A nullhipotézis a mérés alapján bebizonyosodott mivel, a kapott értékünk a 0,115 nagyobb, mint a 0,05, ami a minimum érték. Ezek alapján megállapítható, hogy statisztikai szempontból a Neomagnolos kezelés nincs hatással a csíráztatási eredményekre. (6.táblázat)

6.táblázat: „A” minta statisztikai eredménye2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,079  | ,115                     |
|                    | Cramer's V | ,079  | ,115                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

Az első vizsgálat alapján megállapításra került a kaszatok csírázása és hogy volt e valamilyen összefüggés a kezelések között. A második vizsgálat során felvételezésre és értékelésre kerültek a beteg kaszatok.

A csíráztatások során jól szemrevételezhető volt az *Alternaria spp.* mely esetekben a legjelentősebb, ezt követte a *Fusarium spp.* A kezeletlen tételben nagyobb számban fordult elő fertőzött kaszat, ezáltal a betegségek is nagyobb mértékben voltak megtalálható. Általánosságban megállapítható, az esetek 90%-ában mind a két mintánál előfordult *Alternaria spp* és 10%-ban *Fusarium spp* a kaszatok héjának felületén. Emellett elvétve 1-1 mintában megtalálható volt a *Botrytis cinerea*. (7.táblázat, 8.táblázat)

7.táblázat: Kezeletlen „A” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „A”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 18                            | 15                    | 3                   |
| 2.                      | 17                            | 15                    | 2                   |
| 3.                      | 20                            | 17                    | 1                   |
| 4.                      | 22                            | 19                    | 3                   |

8.táblázat: Kezelt „A” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„A” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 15                            | 13                    | 2                   |
| 2.                  | 16                            | 12                    | 3                   |
| 3.                  | 16                            | 13                    | 2                   |
| 4.                  | 15                            | 12                    | 3                   |

A második statisztikai vizsgálatban szintén egységesnek tekintettem a 4 almintát a képlet felírhatósága érdekében. Vizsgálatra kerültek az *Alternaria spp* és a *Fusarium spp* előfordulása.

A *Botrytis cinerea* elvétele fordult elő és akkor sem csak önmagában így nem volt vizsgálható statisztikai szempontból. Az alkalmazott módszer továbbra is a Khi négyzet próba.

A kapott eredmények alapján a 0 hipotézis teljesül. A kapott értékünk 0,763 mely nagyobb, mint a 0,005. A statisztikai eredmények alapján itt sem található összefüggés a kezelések és a betegségek között. Abban az esetben, ha mégis akkor azt fenntartásokkal kell kezelni. (9.táblázat, 10.táblázat)

9.táblázat: „A” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye1.

**Kezelés \* Betegség Crosstabulation**

|         |       |                  | Betegség   |          |        |
|---------|-------|------------------|------------|----------|--------|
|         |       |                  | Alternália | Fuzárium | Total  |
| Kezelés | nem   | Count            | 66         | 11       | 77     |
|         |       | Expected Count   | 65,4       | 11,6     | 77,0   |
|         |       | % within Kezelés | 85,7%      | 14,3%    | 100,0% |
|         | igen  | Count            | 52         | 10       | 62     |
|         |       | Expected Count   | 52,6       | 9,4      | 62,0   |
|         |       | % within Kezelés | 83,9%      | 16,1%    | 100,0% |
|         | Total | Count            | 118        | 21       | 139    |
|         |       | Expected Count   | 118,0      | 21,0     | 139,0  |
|         |       | % within Kezelés | 84,9%      | 15,1%    | 100,0% |

10.táblázat: „A” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,026  | ,763                     |
|                    | Cramer's V | ,026  | ,763                     |
| N of Valid Cases   |            | 139   |                          |

#### 4.1.2 2021-es „B” minta eredményei

A „B” minta szintén kezelt és kezeletlen részből áll az „A” mintához hasonlóan. A kezeletlen „B” minta csíráztatási eredménye lett az összes csíráztatás közül mind tételesen mind átlagosan a legjobb az adott évjáratban. Az első almintából összesen 35 kaszat csírázott ki, ez a kaszatok 70%-a volt. A második és harmadik almintából 36-36 kaszat csírázott ki. Az itt mért csírázási % 72%. A negyedik almintá csírázási %-a 66% volt, mely 33 kaszatos jelet. (11. táblázat) A kezeletlen „B” minta átlagos csírázási %-a 70% volt.

11. táblázat: Kezeletlen „B” minta csírázáskori eredményei.

| Kezeletlen „B”<br>minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott,<br>db | Csírázási % |
|-------------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| 1.                      | 50           | 35            | 15                   | 70          |
| 2.                      | 50           | 36            | 14                   | 72          |
| 3.                      | 50           | 36            | 14                   | 72          |
| 4.                      | 50           | 33            | 17                   | 66          |

A kezelt „B” minta csírázási eredményei alapján megállapítható, hogy az első almintában 29 kaszat csírázott sikeresen. mely az összes kaszat 58%-a volt. A második almintában csírázási% 64% volt, mely 32 db kaszát jelentett ez esetben. A harmadik almintában 38 kaszat csírázott összesen, mely 76%-os eredményt ért el. A negyedik almintából összesen 30 kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 60% volt (12. táblázat). A kezelt „B” minta átlagos csírázási %-a 64,5% volt.

12. táblázat: Kezelt „B” minta csírázáskori eredményei.

| Kezelt „B”<br>minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott,<br>db | Csírázási % |
|---------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| 1.                  | 50           | 29            | 21                   | 58          |
| 2.                  | 50           | 32            | 18                   | 64          |
| 3.                  | 50           | 38            | 12                   | 76          |
| 4.                  | 50           | 30            | 20                   | 60          |

Statisztikai vizsgálat során szintén a Khi négyzet próba került alkalmazásra. A próba sikeressége érdekében ismét egy adathalmazba kellett vonni az összes eredményt. (15. táblázat) A próba lefuttatása után megállapítható, hogy teljesül a nullhipotézis, vagyis a kapott eredményünk a 0,241 nagyobb, mint a 0,05. Ez alapján megállapítható, hogy nincs összefüggés a kezelés és a csírázás között. (13. táblázat, 14.táblázat)

13. táblázat: „B” minta csírázáskori statisztikai eredményei1.

| kezelés * csírázott Crosstabulation |      |                |           |       |       |
|-------------------------------------|------|----------------|-----------|-------|-------|
| kezelés                             | Nem  | Count          | csírázott |       | Total |
|                                     |      |                | Nem       | Igen  |       |
|                                     |      | Expected Count | 65,5      | 134,5 | 200,0 |
|                                     |      | Count          | 71        | 129   | 200   |
|                                     | Igen | Expected Count | 65,5      | 134,5 | 200,0 |
|                                     |      | Count          | 131       | 269   | 400   |
| Total                               |      | Expected Count | 131,0     | 269,0 | 400,0 |

14. táblázat: „B” minta csírázáskori statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,059 | ,241                     |
|                    | Cramer's V | ,059  | ,241                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

Az „A” mintához hasonlóan a „B” mintánál is a második vizsgált elemek a ki nem csírázott kaszatokon található betegségek voltak. A csíráztatást követően ugyanazokkal a módszerekkel kerültek a kaszatok felületén található betegségek meghatározásra, majd felvételezésre.

A felvételezés alapján a kezeletlen mintában jóval nagyobb számban fordultak elő az egészséges csírák, mint a kezelt mintában. A jelenlévő betegségek az „A” mintához hasonlóan az *Alternaria spp*, a *Fusarium spp*. Helyenként az *Alternaria spp* mellett megtalálható volt a *Botrytis cinerea* elszórtan. A *Botrytis cinerea* ezekben a mintákban, olyan kis mértékben fordult elő, hogy a továbbiakban statisztikailag nem lehetett mérni. (15.táblázat, 16.táblázat)

15.táblázat: Kezeletlen „B” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „B”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 15                            | 12                    | 2                   |
| 2.                      | 14                            | 12                    | 2                   |
| 3.                      | 14                            | 13                    | 1                   |
| 4.                      | 17                            | 14                    | 2                   |

16.táblázat: Kezelt „B” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt „B”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 21                            | 17                    | 3                   |
| 2.                  | 18                            | 17                    | 1                   |
| 3.                  | 12                            | 10                    | 1                   |
| 4.                  | 20                            | 18                    | 2                   |

A „B” mintákból származó kezelt és kezeletlen nem csírázott kaszatok a statisztikai próba során egy adathalmazba kerültek a próba lefuttatásának sikeressége érdekében. Ebben az esetben is a Khi négyzet próba került alkalmazásra.

A lefutott próba alapján megállapítható, hogy nincs összefüggés a kezelések és a betegségek között. A változók tehát függetlenek egymástól. A próba során bebizonyosodott a nullhipotézis is, mivel a kapott eredményünk 0,860 volt, mely jóval 0,05 érték felett van. (17.táblázat, 18.táblázat) A statisztika alapján nem mondható ki összefüggés a kezelések és a betegségek előfordulása között. Megállapítható azonban, hogy az *Alternaria* spp. az esetek 90%-ában fordult elő, még a *Fusarium* spp. 10%-ban. A *Botrytis cinerea* jelen esetben nem volt mérhető statisztikailag.

17. táblázat: „B” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei1.

| Kezelés * Betegség Crosstabulation |                  |                  |            |          |        |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------|----------|--------|
|                                    |                  |                  | Betegség   |          | Total  |
|                                    |                  |                  | Alternália | Fuzárium |        |
| Kezelés                            | nem              | Count            | 53         | 7        | 60     |
|                                    |                  | Expected Count   | 52,7       | 7,3      | 60,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 88,3%      | 11,7%    | 100,0% |
|                                    | igen             | Count            | 62         | 9        | 71     |
|                                    |                  | Expected Count   | 62,3       | 8,7      | 71,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 87,3%      | 12,7%    | 100,0% |
| Total                              | Count            |                  | 115        | 16       | 131    |
|                                    | Expected Count   |                  | 115,0      | 16,0     | 131,0  |
|                                    | % within Kezelés |                  | 87,8%      | 12,2%    | 100,0% |

18. táblázat: „B” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |      |                          |
|--------------------|------------|------|--------------------------|
|                    |            |      | Approximate Significance |
|                    |            |      | Value                    |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,015 | ,860                     |
|                    | Cramer's V | ,015 | ,860                     |
| N of Valid Cases   |            | 131  |                          |

#### 4.2.1 2022-es „A” minta eredményei

A mintában a módszernek megfelelően 200 kaszat került csíráztatásra, 4 db almintában, mely almintánként 50 db kaszatot foglalt magába. Az első almintában 30 db kaszat csírázott ki, jelen esetben a csírázási % 60. A második almintában 35 db kaszat csírázott 70%-os csírázási %-al. A harmadik almintában 38 db kaszat csírázott ki, melynek csírázási %-a 76%. A negyedik mintában 25 kaszat csírázott, mely 50%-os csírázási %. (19.táblázat.)

19.táblázat: Kezeletlen „A” minta csíráztatási eredménye.

| Kezeletlen „A” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 30            | 20                | 60          |
| 2.                   | 50           | 35            | 15                | 70          |
| 3.                   | 50           | 38            | 12                | 76          |
| 4.                   | 50           | 25            | 25                | 50          |

A kezelt minta felületi kezelése Neomagnol 1000 mg vizes oldattal történt.

A táblázat alapján megállapítható, hogy a kezelt kaszatok csírázási %-a magasabb, mint a kezeletlen kaszatoké. Az első almintában 36 db kaszat csírázott sikeresen, mely csírázási %-a 72%. A második almintában 33 kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 66%. A harmadik almintában a kicsírázott kaszatok száma 39 db, mely 78%-os csírázási %-nak felel meg. A negyedik almintában 30 db kaszat csírázott ki összesen, melynek csírázási %-a 60%. (20.táblázat). Első szemrevételezés alapján a kezelés jelen esetben csekély mértékben hatással volt a csírázásra

20.táblázat: Kezelt „A” minta csíráztatási eredménye.

| Kezelt „A” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.               | 50           | 36            | 14                | 72          |
| 2.               | 50           | 33            | 17                | 66          |
| 3.               | 50           | 39            | 11                | 78          |
| 4.               | 50           | 30            | 20                | 60          |

Az „A” kezelt és kezeletlen mintái a statisztikai értékelés során szembeállításra kerültek egymással. Az alkalmazott módszer a Khi négyzet próba volt. Ez alapján a mintán belül jól szemléltethető a csírázott és nem csírázott kaszatok aránya, a kezelések hatása a csíráztatás során. (21.táblázat)

21.táblázat: „A” minta statisztikai eredménye1.

**kezelés \* csírázott Crosstabulation**

|         |      |                  | csírázott |       |        |
|---------|------|------------------|-----------|-------|--------|
|         |      |                  | Nem       | Igen  | Total  |
| kezelés | Nem  | Count            | 72        | 128   | 200    |
|         |      | % within kezelés | 36,0%     | 64,0% | 100,0% |
|         | Igen | Count            | 62        | 138   | 200    |
|         |      | % within kezelés | 31,0%     | 69,0% | 100,0% |
| Total   |      | Count            | 134       | 266   | 400    |
|         |      | % within kezelés | 33.5%     | 66.5% | 100.0% |

A Khi négyzetpróba alapján a két változó között nem található kapcsolat, vagyis függetlenek egymástól. A nullhipotézis mérés során bebizonyosodott, hogy a kapott érték, a 0,289 nagyobb, mint a 0,05, ami a minimum érték. Ez alapján megállapítható, hogy a Neomagnolos kezelés nincs hatással a csírázás mértékére. (22.táblázat)

22.táblázat: „A” minta statisztikai eredménye2.

|                    |            | Value | Approximate Significance |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
| Nominal by Nominal | Phi        | ,053  | ,289                     |
|                    | Cramer's V | ,053  | ,289                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

Az első vizsgálat eredményei után a módszertannak megfelelően elvégzésre került a második vizsgálat. Ebben kiértékelésre került a ki nem csírázott kaszatokon előforduló betegségek és azok előfordulása.

Az előző évhez hasonlóan a legjelentősebb előforduló betegség az *Alternaria spp* volt. A másik gyakran előforduló betegség a *Fusarium spp*. A két vizsgált minta közül a kezeletlenben a ki nem csírázott kaszatokkal egyenesen arányosan jóval nagyobb mennyiségben fordultak elő fertőzött kaszatok. Megállapítható, hogy az előfordulások alapján az *Alternaria spp* közel 90%-ban fordult elő, még a *Fusarium spp* 10%-ban. (23.táblázat,24.táblázat)

23.táblázat: Kezeletlen „A” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „A”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 20                            | 16                    | 4                   |
| 2.                      | 15                            | 10                    | 5                   |
| 3.                      | 12                            | 8                     | 4                   |
| 4.                      | 25                            | 19                    | 6                   |

24.táblázat: Kezelt „A” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„A” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 14                            | 11                    | 3                   |
| 2.                  | 17                            | 14                    | 3                   |
| 3.                  | 11                            | 9                     | 2                   |
| 4.                  | 20                            | 16                    | 4                   |

A statisztikai vizsgálat során az alminták egy mintán belül kerültek összesítésre és így került szembeállításra az összes kezelt és kezeletlen kaszat. Vizsgált szempontok voltak az *Alternaria spp* és a fuzárium előfordulása. Az alkalmazott módszer a Khi négyzet próba volt.

A kapott eredmény alapján a null hipotézis teljesült. A kapott érték 0,336 mely nagyobb a 0,05-s minimum értéknél. Ez alapján megállapítható, hogy nincs összefüggés a kezelések és a betegségek előfordulása között. (25.táblázat,26.táblázat)

25.táblázat: „A” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye1.

| Kezelés * Betegség Crosstabulation |                  |                  |            |          |        |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------|----------|--------|
| Kezelés                            | nem              |                  | Betegség   |          | Total  |
|                                    |                  |                  | Alternália | Fuzárium |        |
|                                    |                  | Count            | 15         | 9        | 24     |
|                                    |                  | Expected Count   | 14,3       | 9,7      | 24,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 62,5%      | 37,5%    | 100,0% |
|                                    | igen             | Count            | 10         | 8        | 18     |
|                                    |                  | Expected Count   | 10,7       | 7,3      | 18,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 55,6%      | 44,4%    | 100,0% |
| Total                              | Count            |                  | 25         | 17       | 42     |
|                                    | Expected Count   |                  | 25,0       | 17,0     | 42,0   |
|                                    | % within Kezelés |                  | 59,5%      | 40,5%    | 100,0% |

26.táblázat: „A” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,083 | ,336                     |
|                    | Cramer's V | ,083  | ,336                     |
| N of Valid Cases   |            | 134   |                          |

#### 4.2.2. 2022-es „B” minta eredményei

A „B” mintában a kezeletlen alminták eredményei a következők szerint alakultak. Az első almintában 90%-os csírázási % volt megfigyelhető, mely kimagasló eredménynek számít jelen évjáratban az eddig végzett mérések alapján. A második almintában 35 db kaszat csírázott ki összesen, mely 70%-os csírázási %-ot jelent. A harmadik almintában 33 db kaszat csírázott ki, a csírázási % 66%. A negyedik almintában 30 db kaszat csírázott ki, a csírázási % 60%-os. (27.táblázat) A kezeletlen „B” minta átlagos csírázási %-a 71,5%.

27.táblázat: Kezeletlen „B” minta csírázaskori eredményei.

| Kezeletlen „B” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 45            | 5                 | 90          |
| 2.                   | 50           | 35            | 15                | 70          |
| 3.                   | 50           | 33            | 17                | 66          |
| 4.                   | 50           | 30            | 20                | 60          |

A kezelt „B” minta eredményei alapján megállapítható, hogy az első almintában 35 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 70%. A második almintában 23 db kaszat csírázott, a csírázási % 46 %. A harmadik almintá kicsírázott kaszatok száma 17 db, a negyedik almintában pedig 18 db. Ez alapján a harmadik almintában a csírázási % 66%, míg a negyedik almintában 64%. (28.táblázat)

28.táblázat: Kezelt „B” minta csírázaskori eredményei.

| Kezelt „B” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.               | 50           | 35            | 15                | 70          |
| 2.               | 50           | 23            | 27                | 46          |
| 3.               | 50           | 33            | 17                | 66          |
| 4.               | 50           | 32            | 18                | 64          |

A statisztikai próba során a mintákat egy egységbe vontam a sikeresség érdekében. A lefuttatás során a nullhipotézis teljesült, eszerint a kapott eredmény nagyobb mint 0,05, vagyis a minimum érték. Ez alapján nincs összefüggés a kezelések és a csíráztatás között. (29.táblázat,30.táblázat)

29.táblázat: „B” minta csírázaskori statisztikai eredményei1.

### kezelés \* csírázott Crosstabulation

|         |      | csírázott        |       | Total |
|---------|------|------------------|-------|-------|
|         |      | Nem              | Igen  |       |
| kezelés | Nem  | Count            | 57    | 143   |
|         |      | % within kezelés | 28,5% | 71,5% |
|         | Igen | Count            | 77    | 123   |
|         |      | % within kezelés | 38,5% | 61,5% |
| Total   |      | Count            | 134   | 266   |
|         |      | % within kezelés | 33,5% | 66,5% |

30.táblázat: „B” minta csírázáskori statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,106 | ,034                     |
|                    | Cramer's V | ,106  | ,034                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

A második vizsgálat során megállapítható volt, hogy a 2022-es évjárat második mintájában a betegségek előfordulása az előző mintához hasonlóan alakult. A túlnyomó többségben az *Alternaria spp* fordult elő. A *Fusarium spp* az esetek 10%-ában fordult elő. (31.táblázat, 32.táblázat)

31.táblázat: Kezeletlen „B” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „B”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 5                             | 3                     | 2                   |
| 2.                      | 15                            | 12                    | 3                   |
| 3.                      | 18                            | 15                    | 3                   |
| 4.                      | 20                            | 15                    | 5                   |

32.táblázat: Kezelt „B” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„B” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 15                            | 12                    | 3                   |
| 2.                  | 27                            | 22                    | 5                   |
| 3.                  | 17                            | 13                    | 4                   |
| 4.                  | 18                            | 14                    | 4                   |

A „B” mintákból származó kezelt és kezeletlen nem csírázott kaszatok a statisztikai próba során ismét egy adathalmazba kerültek a próba lefuttatásának sikeressége érdekében. A Khi négyzet próba került lefuttatásra.

A lefutott próba alapján megállapítható, hogy nincs összefüggés a kezelések és a betegségek között. A nullhipotézis teljesült ebben az esetben is. A kapott 0,969-es érték nagyobb, mint a minimum érték. (33.táblázat,34.táblázat)

33.táblázat: „B” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei1.

| Kezelés * Betegség Crosstabulation |                  |                  |            |          |        |
|------------------------------------|------------------|------------------|------------|----------|--------|
|                                    |                  |                  | Betegség   |          |        |
|                                    |                  |                  | Alternália | Fuzárium | Total  |
| Kezelés                            | nem              | Count            | 45         | 12       | 57     |
|                                    |                  | Expected Count   | 45,1       | 11,9     | 57,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 78,9%      | 21,1%    | 100,0% |
|                                    | igen             | Count            | 61         | 16       | 77     |
|                                    |                  | Expected Count   | 60,9       | 16,1     | 77,0   |
|                                    |                  | % within Kezelés | 79,2%      | 20,8%    | 100,0% |
| Total                              | Count            | 106              | 28         | 134      |        |
|                                    | Expected Count   | 106,0            | 28,0       | 134,0    |        |
|                                    | % within Kezelés | 79,1%            | 20,9%      | 100,0%   |        |

34.táblázat: „B” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,003 | ,969                     |
|                    | Cramer's V | ,003  | ,969                     |
| N of Valid Cases   |            | 134   |                          |

#### 4.2.3 2022-es „C” minta eredményei

A „C” kezeletlen minta eredményei a következő szerint alakult a 4 almintában. Az első almintában 43 db kaszat csírázott ki, mely 86%-os csírázási %-nak felel meg. A második almintában a kicsírázott kaszatok száma 38 db, mely csírázási %-a 76%. A harmadik almintában a csírázási % 80%, mely alapján 40 db kaszat csírázott ki. A negyedik almintában a kicsírázott kaszatok száma 36 db, a csírázási % 72%. (35.táblázat)

35.táblázat: kezeletlen „C” minta csíráztatási eredménye.

| Kezeletlen „C” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 43            | 7                 | 86          |
| 2.                   | 50           | 38            | 12                | 76          |
| 3.                   | 50           | 40            | 10                | 80          |
| 4.                   | 50           | 36            | 14                | 72          |

A kezelt „C” minta almintáiban a kicsírázott kaszatok száma alacsonyabb volt, mint a kezeletlenében. Az első almintában 36 db kaszat csírázott ki, a csírázási % 72%. A második almintában a kicsírázott kaszatok száma 35 db, melynek csírázási %-a 70%. A harmadik almintában 38 db kaszat csírázott ki, a csírázási % 76%. A negyedik almintában a kicsírázott kaszatok száma 32 db, a csírázási % 64%. (36.táblázat)

36.táblázat: kezelt „C” minta csíráztatási eredménye.

| Kezelt „C”<br>minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem<br>csírázott, db | Csírázási % |
|---------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| 1.                  | 50           | 36            | 14                   | 72          |
| 2.                  | 50           | 35            | 15                   | 70          |
| 3.                  | 50           | 38            | 12                   | 76          |
| 4.                  | 50           | 32            | 18                   | 64          |

A statisztika próba során a mért paraméterek alapján a kezelés nem volt hatással a csírázásra. A Khi négyzet próba során a nullhipotézis teljesült. A kapott 0,66-os érték nagyobb mint a minimum érték, a 0,05. (37.táblázat, 38.táblázat)

37.táblázat: „C” minta statisztikai eredménye1.

| kezelés * csírázott Crosstabulation |                  |                  |           |       |        |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------|-------|--------|
|                                     |                  |                  | csírázott |       | Total  |
|                                     |                  |                  | Nem       | Igen  |        |
| kezelés                             | Nem              | Count            | 43        | 157   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 21,5%     | 78,5% | 100,0% |
|                                     | Igen             | Count            | 59        | 141   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 29,5%     | 70,5% | 100,0% |
| Total                               | Count            |                  | 102       | 298   | 400    |
|                                     | % within kezelés |                  | 25,5%     | 74,5% | 100,0% |

38.táblázat: „C” minta statisztikai eredménye2.

| Symmetric Measures |            |       |                             |
|--------------------|------------|-------|-----------------------------|
|                    |            | Value | Approximate<br>Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,092 | ,066                        |
|                    | Cramer's V | ,092  | ,066                        |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                             |

A második vizsgálat során az adott évjárat előző mintáihoz hasonlóan alakultak az előforduló betegségek. Jelen esetben is megállapítható, hogy az *Alternaria spp* a legjelentősebb betegség a *Fusarium spp* mellett. (39.táblázat, 40.táblázat)

39.táblázat: Kezeletlen „C” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „C”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 7                             | 5                     | 2                   |
| 2.                      | 12                            | 8                     | 4                   |
| 3.                      | 10                            | 8                     | 2                   |
| 4.                      | 14                            | 12                    | 2                   |

40.táblázat: Kezelt „C” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„C” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 14                            | 12                    | 2                   |
| 2.                  | 15                            | 13                    | 2                   |
| 3.                  | 12                            | 11                    | 1                   |
| 4.                  | 18                            | 14                    | 4                   |

A statisztikai próba során, ahol az összes almintát szintén egy mintaként kezeltem, megfigyelhető a két betegség előfordulása. A kapott eredmények alapján a null hipotézis teljesült. A 0,305 nagyobb, mint a 0,05 az az a minimumérték. (41.táblázat, 42.táblázat)

41.táblázat: „C” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye1.

| Kezelés * Betegség Crosstabulation |      |                  |            |          |        |
|------------------------------------|------|------------------|------------|----------|--------|
| Kezelés                            | nem  |                  | Betegség   |          | Total  |
|                                    |      |                  | Alternália | Fuzárium |        |
|                                    |      | Count            | 33         | 10       | 43     |
|                                    |      | Expected Count   | 35,0       | 8,0      | 43,0   |
|                                    |      | % within Kezelés | 76,7%      | 23,3%    | 100,0% |
|                                    | igen | Count            | 50         | 9        | 59     |
|                                    |      | Expected Count   | 48,0       | 11,0     | 59,0   |
|                                    |      | % within Kezelés | 84,7%      | 15,3%    | 100,0% |
| Total                              |      | Count            | 83         | 19       | 102    |
|                                    |      | Expected Count   | 83,0       | 19,0     | 102,0  |
|                                    |      | % within Kezelés | 81,4%      | 18,6%    | 100,0% |

42.táblázat: „C” mintában előforduló betegségek statisztikai eredménye2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,101  | ,305                     |
|                    | Cramer's V | ,101  | ,305                     |
| N of Valid Cases   |            | 102   |                          |

#### 4.2.4 2022-es „D” minta eredményei

A kezeletlen „D” mintában a módszertan alkalmazása során a csírázáskor a többi mintához hasonló eredmények születtek. Az első almintában 35 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 70%. A második almintában 36 darab kaszat csírázott, a csírázási % 72%. A harmadik és negyedik almintában 34-30 db kaszat csírázott ki, mely a hozzájuk tartozó csírázási % 68-60 %. (43.táblázat)

43.táblázat: Kezeletlen „D” minta csírázáskori eredményei

| Kezeletlen „D” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 35            | 15                | 70          |
| 2.                   | 50           | 36            | 14                | 72          |
| 3.                   | 50           | 34            | 16                | 68          |
| 4.                   | 50           | 30            | 20                | 60          |

A kezelt „D” minta csírázáskori eredményei alapján az első almintában 27 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 54%. A második almintában a csírázási % 64%, a kicsírázott kaszatok száma 32 db. A harmadik almintában 36 db kaszat csírázott, a hozzá tartozó csírázási % 72%. A negyedik almintában a kicsírázott kaszatok száma 38 db, a csírázási % 76%. (44.táblázat)

44.táblázat: Kezelt „D” minta csírázáskori eredményei

| Kezelt „D” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.               | 50           | 27            | 23                | 54          |
| 2.               | 50           | 32            | 18                | 64          |
| 3.               | 50           | 36            | 14                | 72          |
| 4.               | 50           | 38            | 12                | 76          |

A Khi négyzet próba lefuttatása során a szembeállított értékek alapján megállapítható, hogy nincs összefüggésben a kezelés a csírázással. A null hipotézis jelen esetben is teljesült. A kapott 0,832-es érték nagyobb mint a minimális 0,05-s érték. (45.táblázat, 46.táblázat)

45.táblázat: „D” minta csírázáskori statisztikai eredményei1.

| kezelés * csírázott Crosstabulation |                  |                  |           |       |        |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------|-------|--------|
|                                     |                  |                  | csírázott |       |        |
|                                     |                  |                  | Nem       | Igen  | Total  |
| kezelés                             | Nem              | Count            | 65        | 135   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 32,5%     | 67,5% | 100,0% |
|                                     | Igen             | Count            | 67        | 133   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 33,5%     | 66,5% | 100,0% |
| Total                               | Count            |                  | 132       | 268   | 400    |
|                                     | % within kezelés |                  | 33,0%     | 67,0% | 100,0% |

46.táblázat: „D” minta csírázáskori statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       | Approximate Significance |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value |                          |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,011 | ,832                     |
|                    | Cramer's V | ,011  | ,832                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

A „D” mintákban ki nem csírázott kaszatokon az előző mintákhoz hasonlóan volt megtalálható a betegségek. Ebben az esetben a kezelt kaszatokban volt kisebb a csírázási %, így ott mennyiségben is nagyobb számban fordul elő az *Alternaria spp.* (47.táblázat, 48.táblázat)

47.táblázat: Kezeletlen „D” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „D”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 15                            | 10                    | 5                   |
| 2.                      | 14                            | 11                    | 3                   |
| 3.                      | 16                            | 14                    | 2                   |
| 4.                      | 20                            | 17                    | 3                   |

48.táblázat: Kezelt „D” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt „D” minta | Összes vizsgált kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.               | 23                         | 20                    | 3                   |
| 2.               | 18                         | 14                    | 4                   |
| 3.               | 14                         | 12                    | 2                   |
| 4.               | 12                         | 10                    | 2                   |

A statisztikai próba lefuttatásának eredményei alapján a kezelés nem volt hatással a betegségek előfordulására. Jelen esetben is teljesült a null hipotézis, mely szerint a 0,05-s minimum értéknél nagyobb a 0,594-es kapott eredmény. (49.táblázat, 50.táblázat)

49.táblázat: „D” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei1.

**Kezelés \* Betegség Crosstabulation**

|         |       |                  | Betegség   |          |        |
|---------|-------|------------------|------------|----------|--------|
|         |       |                  | Alternália | Fuzárium | Total  |
| Kezelés | nem   | Count            | 52         | 13       | 65     |
|         |       | Expected Count   | 53,2       | 11,8     | 65,0   |
|         |       | % within Kezelés | 80,0%      | 20,0%    | 100,0% |
|         | igen  | Count            | 56         | 11       | 67     |
|         |       | Expected Count   | 54,8       | 12,2     | 67,0   |
|         |       | % within Kezelés | 83,6%      | 16,4%    | 100,0% |
|         | Total | Count            | 108        | 24       | 132    |
|         |       | Expected Count   | 108,0      | 24,0     | 132,0  |
|         |       | % within Kezelés | 81,8%      | 18,2%    | 100,0% |

50.táblázat: „D” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,046 | ,594                     |
|                    | Cramer's V | ,046  | ,594                     |
| N of Valid Cases   |            | 132   |                          |

#### 4.2.5 2022-es „E” minta eredményei

A kezeletlen „E” minta csírázáskori eredményei változatosan alakulnak. Az első almintában 43 db kaszat csírázott ki, csírázási %-a 86%, mely az adott évben kimagaslónak számít. A második almintában 26 db kaszat csírázott, a csírázási % 52%. A harmadik

almintában a csírázott kaszatok száma 32 db, a csírázási % 64%. A negyedik almintában 36 db kaszat csírázott ki összesen, mely csírázási %-a 72%. (51.táblázat)

51.táblázat: Kezeletlen „E” minta csírázáskori eredményei.

| Kezeletlen „E” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 43            | 7                 | 86          |
| 2.                   | 50           | 26            | 24                | 52          |
| 3.                   | 50           | 32            | 18                | 64          |
| 4.                   | 50           | 36            | 14                | 72          |

A kezelt „E” minta első vizsgálata során a csírázott kaszatok száma almintánként hasonló. Az első almintában 34 db kaszat csírázott, mely csírázási %-a 68%. A második almintában a csírázási % 62%-os mely 31 db kicsírázott kaszatnak felel meg. A harmadik és negyedik almintában 38-37 db kaszat csírázott. melyek csírázási %-a 76-74 %. (52.táblázat)

52.táblázat: Kezelt „E” minta csírázáskori eredményei.

| Kezelt „E” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.               | 50           | 34            | 16                | 68          |
| 2.               | 50           | 31            | 19                | 62          |
| 3.               | 50           | 38            | 12                | 76          |
| 4.               | 50           | 37            | 13                | 74          |

A Khi négyzetes statisztikai próba lefuttatása során, ahol a kezelés hatását vizsgáltam a csírázásra, kimutatta, hogy ebben az esetben sem volt a csíráztatásra hatással a Neomagnolos kezelés. A null hipotézis fennáll jelen esetben is, mivel a 0,745-s kapott érték magasabb, mint 0,05. (53.táblázat, 54.táblázat)

53.táblázat: „E” minta csírázáskori statisztikai eredményei1.

| kezelés * csírázott Crosstabulation |                  |                  |           |       |        |
|-------------------------------------|------------------|------------------|-----------|-------|--------|
|                                     |                  |                  | csírázott |       |        |
|                                     |                  |                  | Nem       | Igen  | Total  |
| kezelés                             | Nem              | Count            | 63        | 137   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 31,5%     | 68,5% | 100,0% |
|                                     | Igen             | Count            | 60        | 140   | 200    |
|                                     |                  | % within kezelés | 30,0%     | 70,0% | 100,0% |
| Total                               | Count            |                  | 123       | 277   | 400    |
|                                     | % within kezelés |                  | 30,8%     | 69,3% | 100,0% |

54.táblázat: „E” minta csírázáskori statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,016  | ,745                     |
|                    | Cramer's V | ,016  | ,745                     |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                          |

A módszer második vizsgálata során a kezeletlen „E” mintában a ki nem csírázott, fertőzött kaszatok száma nagyobb volt, mint a kezelt mintában. A betegségek %-os előfordulása az előző mintákhoz hasonlóan alakult. Az *Alternaria spp* 90%-os előfordulással van jelen. (55.táblázat,56.táblázat)

55.táblázat: Kezeletlen „E” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „E”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 7                             | 5                     | 2                   |
| 2.                      | 24                            | 20                    | 4                   |
| 3.                      | 18                            | 16                    | 2                   |
| 4.                      | 14                            | 10                    | 4                   |

56.táblázat: Kezelt „E” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„E” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 16                            | 14                    | 2                   |
| 2.                  | 19                            | 15                    | 4                   |
| 3.                  | 12                            | 9                     | 3                   |
| 4.                  | 13                            | 10                    | 3                   |

A kezelt és kezeletlen „E” alminták ismét a statisztikai próba lefuttatása szempontjából egy halmazba kerültek. A vizsgálat során bebizonyosodott, hogy a kezelés nincs hatással a betegségek előfordulására. A null hipotézis beteljesedett. A kapott 0,894-es érték nagyobb a minimum értéknél. (57.táblázat, 58.táblázat)

57.táblázat: „E” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei1.

|         |                  |                  | Betegség   |          | Total  |
|---------|------------------|------------------|------------|----------|--------|
|         |                  |                  | Alternália | Fuzárium |        |
| Kezelés | nem              | Count            | 51         | 12       | 63     |
|         |                  | Expected Count   | 50,7       | 12,3     | 63,0   |
|         |                  | % within Kezelés | 81,0%      | 19,0%    | 100,0% |
|         | igen             | Count            | 48         | 12       | 60     |
|         |                  | Expected Count   | 48,3       | 11,7     | 60,0   |
|         |                  | % within Kezelés | 80,0%      | 20,0%    | 100,0% |
| Total   | Count            |                  | 99         | 24       | 123    |
|         | Expected Count   |                  | 99,0       | 24,0     | 123,0  |
|         | % within Kezelés |                  | 80,5%      | 19,5%    | 100,0% |

58.táblázat: „E” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei2.

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            |       | Approximate Significance |
|                    |            | Value |                          |
| Nominal by Nominal | Phi        | ,012  | ,894                     |
|                    | Cramer's V | ,012  | ,894                     |
| N of Valid Cases   |            | 123   |                          |

#### 4.2.6. 2022-es „F” minta eredményei

A kezeletlen „F” minta csírázáskori eredményei a következők szerint alakultak. Az első almintában 40 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 80%. A második almintában a csírázott kaszatok száma 29 db, csírázási %-a 58%. A harmadik almintában 36 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 72%. A negyedik almintában 66%-os csírázási % mellett 33 db kaszat csírázott ki (59.táblázat)

59.táblázat: Kezeletlen „F” minta csírázáskori eredményei.

| Kezeletlen „F” minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem csírázott, db | Csírázási % |
|----------------------|--------------|---------------|-------------------|-------------|
| 1.                   | 50           | 40            | 10                | 80          |
| 2.                   | 50           | 29            | 21                | 58          |
| 3.                   | 50           | 36            | 14                | 72          |
| 4.                   | 50           | 33            | 17                | 66          |

A kezelt „F” minta első almintájában 32 db kaszat csírázott ki, mely csírázási %-a 64%. A második és harmadik almintában 33-31 db kaszat csírázott, a csírázási % 66-62%. A negyedik almintában 39 db kaszat csírázott ki összesen, a csírázási % ebben az esetben 78%. (60.táblázat)

60.táblázat: Kezelt „F” minta csírázáskori eredményei.

| Kezelt „F”<br>minta | Összesen, db | Csírázott, db | Nem<br>csírázott, db | Csírázási % |
|---------------------|--------------|---------------|----------------------|-------------|
| 1.                  | 50           | 32            | 18                   | 64          |
| 2.                  | 50           | 33            | 17                   | 66          |
| 3.                  | 50           | 31            | 19                   | 62          |
| 4.                  | 50           | 39            | 11                   | 78          |

A statisztikai próba során bebizonyosodott, hogy a kezelés nem volt hatással a csírázásra. A null hipotézis ebben az esetben az előzőkhez hasonlóan teljesült. A kapott érték 0,747. (61.táblázat, 62.táblázat)

61.táblázat: „F” minta csírázáskori statisztikai eredményei1.

**kezelés \* csírázott Crosstabulation**

|         |                  | csírázott        |       | Total |
|---------|------------------|------------------|-------|-------|
|         |                  | Nem              | Igen  |       |
| kezelés | Nem              | Count            | 62    | 138   |
|         |                  | % within kezelés | 31,0% | 69,0% |
|         | Igen             | Count            | 65    | 135   |
|         |                  | % within kezelés | 32,5% | 67,5% |
| Total   | Count            |                  | 127   | 273   |
|         | % within kezelés |                  | 31,8% | 68,3% |

62.táblázat: „F” minta csírázáskori statisztikai eredményei2.

**Symmetric Measures**

|                    |            | Value | Approximate<br>Significance |
|--------------------|------------|-------|-----------------------------|
| Nominal by Nominal | Phi        | -,016 | ,747                        |
|                    | Cramer's V | ,016  | ,747                        |
| N of Valid Cases   |            | 400   |                             |

Az „F” mintánál is a második kezelés során a ki nem csírázott kaszatokon előforduló betegségeket vizsgáltam. A kezeletlen „F” mintában kevesebb volt a ki nem csírázott kaszat így a betegségek előfordulásának száma is alacsonyabb. (63.táblázat, 64.táblázat)

63.táblázat: Kezeletlen „F” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezeletlen „F”<br>minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                      | 10                            | 8                     | 2                   |
| 2.                      | 21                            | 17                    | 4                   |
| 3.                      | 14                            | 12                    | 2                   |
| 4.                      | 17                            | 14                    | 3                   |

64.táblázat: Kezelt „F” mintában előforduló betegségek gyakorisága.

| Kezelt<br>„F” minta | Összes vizsgált<br>kaszat, db | <i>Alternaria spp</i> | <i>Fusarium spp</i> |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 1.                  | 18                            | 15                    | 3                   |
| 2.                  | 17                            | 13                    | 4                   |
| 3.                  | 19                            | 18                    | 1                   |
| 4.                  | 11                            | 9                     | 2                   |

A statisztikai próba során az alminták eredményei ismét egy közös adathalmazba kerültek. A lefutott próba alapján megállapítható, hogy a betegségek előfordulása nincs összefüggésben a kezeléssel. Az esetek közel 90%-ában az *Alternaria spp* fordult elő, még csupán maximum 10%-ban a *Fusarium spp*. (65.táblázat, 66.táblázat)

65.táblázat: „F” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei1

| Kezelés * Betegség Crosstabulation |      |                  |            |          |        |
|------------------------------------|------|------------------|------------|----------|--------|
| Kezelés                            | nem  | Count            | Betegség   |          | Total  |
|                                    |      |                  | Alternália | Fuzárium |        |
|                                    |      | Count            | 51         | 11       | 62     |
|                                    |      | Expected Count   | 51,7       | 10,3     | 62,0   |
|                                    |      | % within Kezelés | 82,3%      | 17,7%    | 100,0% |
|                                    | igen | Count            | 55         | 10       | 65     |
|                                    |      | Expected Count   | 54,3       | 10,7     | 65,0   |
|                                    |      | % within Kezelés | 84,6%      | 15,4%    | 100,0% |
| Total                              |      | Count            | 106        | 21       | 127    |
|                                    |      | Expected Count   | 106,0      | 21,0     | 127,0  |
|                                    |      | % within Kezelés | 83,5%      | 16,5%    | 100,0% |

66.táblázat: „F” mintában előforduló betegségek statisztikai eredményei2

| Symmetric Measures |            |       |                          |
|--------------------|------------|-------|--------------------------|
|                    |            | Value | Approximate Significance |
| Nominal by Nominal | Phi        | -,032 | ,721                     |
|                    | Cramer's V | ,032  | ,721                     |
| N of Valid Cases   |            | 127   |                          |

## 5. Következtetések, Javaslatok

Az általam elvégzett kísérlet során a 2021-es évben egy régóta piacon lévő hibrid került vizsgálatra, míg a 2022-es évben egy új hibrid, mely az előző évi utódja. A kísérlet során a csírázáskor fellépő betegségek kerültek vizsgálatra.

Napjainkba a téma nem kap elég figyelmet, annak ellenére, hogy nagy jelentőséggel bír. A csírázáskor fellépő betegségek rontják a csírázási %-ot, mely a vetést követően a kultúrákban töhiányt okozhat. Emellett a termés minőségét nagyban befolyásolhatja a csírák minősége így mind mennyiségi és minőségi szempontból jelentős az egészséges kaszatok megléte. A legjelentősebb kórokozók a különböző gombafajok. Ezek közül a legnehezebb a védekezés a polifág vagy sokgazdás gombakórokozók ellen. Ilyen betegségek például a *Botrytis cinerea* vagy az *Alternaria* spp.

A kísérlet során az adott évjáraton belül igen hasonló csírázási eredményeket mutattak. Betegségesek előfordulása szempontjából mindkét évjáratban az előfordult kórokozók és azok mennyisége nagyon hasonló volt. A megfelelő integrált termesztéstechnológiának és fajtaválasztásnak köszönhetően a kórokozók kizárólag a kaszatok felületén voltak jelen.

A kaszatok felületén megtalálható kórokozók elleni védekezés, azok esetleges megszüntetésében játszik kiemelkedő szerepet a prevenció, a vetőmagok csávázása és a termelés során alkalmazott megfelelő integrált technológiák alkalmazása.

A prevenció során az elsődleges feladat az adott fajta vagy hibrid rezisztenciára való nemesítése. A megfelelő rezisztenciával a kórokozók többsége megfékezhető. A megfelelő fajta választás során figyelembe kell venni a vetésre szánt területen fellépő biotikus és abiotikus tényezőket, az elővetemény és az általa, esetlegesen a környezete által hordozott károkozók lehetőségeit. A sikeres választás teljesül, ha az adott fajta tenyészidője alatt fellép a kórokozó és annak a növény ellenáll. A védekezés egyik leghatásosabb módszere a csávázás, illetve a talajfertőtlenítés. Mindkét esetben a kaszat földbe kerülése után a csírázáskor fellépő betegségek ellen véd. A csávázás során a hatóanyag egyenesen a mag felületére kerül, míg talajfertőtlenítés során granulált formában a talajba. Mindkét módszer külön is, de együtt még hatásosabb védekezési módszer. Az integrált technológia alkalmazása napjainkban megkerülhetetlen. Ezek a védekezési módszerek együttes alkalmazása teszi lehetővé a kórokozók elleni megfelelő védelmet.

A tanulmány során következtetés képen megállapítható, hogy mindkét évjáratban az *Alternaria* spp. volt a leggyakrabban előforduló kórokozó, mely ellen lehet védekezni a megfelelő technológiák alkalmazásával.

## 6. Összefoglalás

A dolgozatomban során az általam elvégzett vizsgálatok a napraforgó vetőmag csírázásakor fellépő kórokozók vizsgálata volt egymást követő két évjáratban. A kísérlet alapjául két hibrid szolgált. Az első évben egy jól bevált hibridre esett a választás, még a második évben egy új hibridre, mely az előző évi utódja. Mindkét évben azonos termesztéstechnológia került alkalmazásra. A módszertan során a mintavételezéskor minden esetben átlagminták kerültek feldolgozásra a rá vonatkozó Magyar Szabvány szerint. Mindkét évben a kísérlet dormancia hiányában került elvégzésre. 2021-ben 36 hektáros tábláról két darab átlagminta került begyűjtésre, míg 2022-ben a 40 hektáros tábláról 6 darab átlagminta. Ezeken az átlagmintákon belül került kialakításra a kezelt és kezeletlen minták, mely csíráztatása 4 ismétlésben történt. A kezelések Neomagnol 1000 mg tabletta oldatával történtek. A csíráztatás időtartama két hét volt. A 2021-es évtől azonban 2022-ben a csíráztatás előtti tárolás módszertana eltért. Ezen évjáratban a kaszatok állandó hűtésre kerültek ezzel is növelve a dormancia idejének csökkentését.

A csíráztatások eredménye mindkét évjáratban igen szélsőségesen alakultak. A 2021-es évben a két minta átlagos csírázási %-a a kezeletlen minták esetében 61,5% és 70%. A kezelt minták átlagos csírázási %-a 69% és 64,5% volt. A 2022-es évben a kezeletlen minták átlagos csírázási %-a 64-78,5% között alakultak, a kezelt minták átlagos csírázási % 61,5-70,5% között alakultak.

Mindkét évjáratban az előforduló betegségek az *Alternaria* spp. és a *Fusarium* spp. volt 90:10 %-os arányban. Az első vizsgált évben helyenként megtalálható volt elszórtan a *Botrytis cinerea*, azonban a minimális előfordulási száma miatt nem került statisztikai elemzésre a kísérlet során.

Az elsődleges és a statisztikai eredmények alapján kimondható, hogy a kezelések sem a csíráztatást, sem a kórokozók előfordulását nem befolyásolják. A megfelelő módszerek alkalmazásával a betegségek megelőzhetőek. Napjainkban a megfelelő prevenció, fajtaválasztás, csávázás és az integrált technológia alkalmazása elengedhetetlen a sikeres termelésben.

## Irodalomjegyzék

2003 évi LII. törvény

48/2004. (IV.21.) FVM rendelet

5/1988. sz. MÉM rendelet

ÁBRAHÁM R.(2011): Növényvédelem, Debreceni Egyetem

ANTAL J. (2008): Növénytermesztéstan 2., Mezőgazda Kiadó

BÁN R. (2017): A napraforgó-peronoszpóra: egy régi betegség új vonatkozásokkal, Agrofórum  
28, 42-44.o

BÉKÉSI P. (1970): A *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby magyarországi megjelenése és  
kártétele napraforgón. Növényvédelem 6, 304-307.o

BÉKÉSI P (1977): A napraforgó-virágpor hatása a *Botrytis cinerea* konídiumainak csírázására.  
Növényvédelem 13

BÉKÉSI P. (2015): A napraforgó védelme a tányérbetegségek ellen, Agrofórum Online

BÉKÉSI P. (2018): Várható-e a napraforgó hamuszürke szárkorhadásának (*Macrophomina  
phaseolina*) fellépése 2018-ban?, Agrofórum Online

CHAMPION, R. (1997): Identifier les champignons transmis par les semences. INRA,

DONGÓ A.(2005): *Alternaria* fajok összehasonlító elemzése, PhD értekezés

DUDITS D. – HESZKY L. (2000): Növényi biotechnológia és géntechnológia; Agroinform  
Kiadó

FRANK J (2011): A napraforgó, Szent István Egyetemi Kiadó

FRANK J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése; Mezőgazda Kiadó

HEGYI E.(2021): Foltokban szárad a napraforgó? Gombabetegség is okozhatja!, Agrofórum  
Online

HESZKY L. (2000): Genetikailag módosított (GM) növények. In Dudits D.– Heszky L. (szerk):  
Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó

HESZKY L.- FÉSÜS L.- HORNOK L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia. Agroinform  
Kiadó

HORVÁTH J. (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó

HUNYADI K. (1994): A gyomnövények herbicidrezisztenciája. Agrofórum 5, 1-3

KÁDÁR A. (2005): Vegyszeres gyomirtás és termés szabályozás. Factum Bt.

KADLICKÓ S. (1989): Vizsgálatok a *Macrophomina phaseolina* gazdanövénykórere.  
Növényvédelem 25, 311.o

- KADLICKSKÓ S. (1993): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. előfordulása Magyarországon és a fontosabb gazda-parazita kapcsolatok vizsgálata. Kandidátusi ért.102pp
- KADLICKSKÓ S. (1994): Some new results on the host range of *Macrophomina phaseolina* in Hungary. Acta Phytopath. et Entomol. 29,61-66
- KÁLMÁN A.(2020): A napraforgó főbb betegségei, Mezőhír 2020/09. lapszám cikke
- KÁLMÁN A.(2021): A napraforgó tányérbetegségei, Agrárágazat 2021/02. lapszám cikke
- LITKEI J. (1989): Hiperparazita gombák *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary szkleróciumain Magyarországon. Kandidátusi ért.
- MILLER, J.F. – SCHEILER, G. (2005): Tribenuron resistance in accessions of wild sunflower collected in Canada. Sunflower Research Workshop
- NAGY, S.-REISINGER, P.-POMSÁR, P. (2006): Experiences of introduction of imidazolinone-resistant sunflower in Hungary from the herbological point of view. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft 20.31-27.o
- NELSON KA. – RENNER KA. – PENNER D. (1998): Weed control in soybean (*Glycine max*) with imazamox and imazethapyr. Weed Science 46
- NÉMETH F. – PRINCZINGER G. – VÖRÖS J. (1981): Új napraforgó-betegség Magyarországon. Magyar Mezőgazdaság 48, 10-11
- PEPÓ P. (2013): Növénytermesztési és kertészeti termékek termelése (Elméleti jegyzet), Debreceni Egyetem
- PODHRADSKY J. (1954): A napraforgó új betegsége, a napraforgóperonoszpóra [*Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni] Magyarországon. Növénytermesztés 3
- POLGÁRNÉ E.(2008): Növényolajok előállítása, és szerepük az egészség megőrzésében, Agrárkönyvtári Hírvilág
- REISINGER P. (2010): A napraforgó gyomnövényzete és integrált gyomszabályozása. Őstermelő 73,101-104.o
- SCHNEITER, A. A. – J. F. MILLER (1981): Description of sunflower growth stages. Crop Science(21), 901-903
- SIMAY E.I. (1987a): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. három új gazdanövénye Magyarországon. Növénytermelés 36, 91-96
- VÍGH T (2012) Gyomirtási technológiák hatása herbicid toleráns napraforgó hibridekre, PhD Értekezés
- VIRÁNYI F. (1991): *Plasmopara halstedii* rasszok és a genetikai védelem lehetőségei. Növényvédelem 27
- VÖRÖS J. (1983): Mezőgazdasági talajok fokozódó biológiai szennyeződése *Sclerotinia sclerotiorum*mal. Agrokémia és Talajtan 32 39
- WALCZ I. (1989): A napraforgó károsítói. Kórokozók. In: Frank J. és Szabó L. (szerk.), A napraforgó. Magyarország kulturflórája. VI. kötet, 15. füzet. Akadémiai Kiadó