

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus



Integrált növényvédelem megvalósítása árukukoricában
gyapottok-bagolylepke ellen

Záródolgozat

Készítette:

Hegedűs Csaba

Mezőgazdasági Fosztk.

S0NVHR

Konzulens:

Dr. Fodor László József PhD.
főiskolai tanár

Gyöngyös, 2023.

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés és célkitűzések.....	4
2.Szakirodalmi feldolgozás.....	6
2.1.Az árukukorica általános jellemzése.....	6
2.2.Átalakuló kukoricatermesztésünk.....	6
2.2.1.A hazai kukoricatermesztésre ható legfontosabb hatások tényezők.....	7
2.3.A magyarországi árukukorica termesztés jelene.....	8
2.4.A takarmánykukorica növényvédelmét meghatározó főbb károsító szervezetek.....	8
2.4.1.Kártevők.....	8
2.4.2.Kórokozók.....	9
2.4.3.Gyomnövények.....	10
2.5.Gyapottok-bagolylepke általános jellemzése.....	11
2.5.1.Taxonómia és elterjedés.....	11
2.5.2.Megjelenése.....	11
2.5.3.Életmódja.....	14
2.5.4.Tápnövény és kártétel.....	15
2.5.5.Védekezés.....	16
3.Téma kifejtése.....	18
3.1.A vizsgálat helyszínének bemutatása.....	18
3.2.A vizsgálat körülményei.....	19
3.2.1.A megfigyelések leírása.....	19
3.2.2.Időjárási viszonyok a vizsgálat évében.....	19
3.2.3.Az alkalmazott termesztéstechnológia.....	20
3.2.4. Az imágó rajzásmenet nyomonkövetése.....	22
3.2.5. A minták begyűjtése és értékelése.....	23
3.3. Vizsgálati eredmények.....	25

3.3.1. Imágó fogási eredmények értékelése.....	25
3.3.2. Lárvajelenlét értékelése.....	27
3.3.3. Összefüggés az imágók rajzása és a lárvák száma között.....	28
4. Szakmai összegzés.....	29
4.1. Következtetések.....	29
4.2. Javaslatok.....	30
5.Összefoglalás.....	31
Irodalomjegyzék.....	33
Ábrák, táblázatok jegyzéke.....	36

1. Bevezetés és célkitűzések

Földünk mezőgazdaságának fejlődése szüntelenül a szakmai elemzések, megfigyelések kereszttüzeiben áll, hiszen a népesség élelmezése, a szegénység problémája, valamint agráriumban dolgozók megélhetése nagyban függ a globális agrárfejlődési irányzatoktól. A 21. század rengeteg szempontból is egy új fejezetnek számít a mezőgazdaság eddigi történetében. A világ népességének folyamatos növekedése, valamint az élelmiszer-ellátás kérdése igencsak nagy feladat elé állítja a mezőgazdasági termelőket. Egyes becslések szerint a mostani népesség növekedési tendenciájának tükrében mintegy 70%-os bővítést kellene végrehajtani a mezőgazdaságban 2050-ig ahhoz, hogy a Föld élelmezési problémái megoldódjanak (INTERNET 1).

Jelentős környezeti, gazdasági és társadalmi problémát okoz a Földünkön zajló éghajlatváltozás. A Kárpát-medencét érintő éghajlatváltozási kérdésekben lényeges, hogy a terület a nedves óceáni, valamint mediterrán éghajlati övezet határán helyezkedik el, így az éghajlati övek minimális eltolódása is jelentős környezeti hatásokkal, következményekkel járhat.

A klímaváltozás jelentős hatást gyakorol a növény- és állatfajokra, valamint azok előhelyére, illetve az idegen fajok megjelenésére, behurcolására, megtelepedésére és terjedésére is. Ezek vonzatának tekinthető a gyapottok-bagolylepke hazai megjelenése is.

A gyapottok-bagolylepke korábban kevésbé volt ismert Magyarország területén, ám az utóbbi két évtizedekben jelenléte és károsítása rendszeressé vált. Hazánkban elsősorban a déli szomszéd országok felől jellemző a betelepülése, ám kártételére az ország bármely részén lehet számítani.

Polifág kártevő, ennek lévén károsítása mind az erdészetben, mind a kertészeti kultúrákban jelentős, ám a legjelentősebb károkat a szántóföldi növényeken, azon belül is a kukoricában figyelhetjük meg.

Az ellenük irányuló védekezésben fontos szempont, hogy a kártevő életének jelentős részét a növény generatív részein, illetve rejtetten tölti, így rendkívül nagy figyelmet kell fordítani a védekezés időpontjának helyes megválasztására.

Nem utolsó sorban, de nagyon sokat köszönhetek szakmérnök kollégámnak a segítségéért a megfigyelések szakszerűségében. Gyümölcsstermesztéssel is foglalkozunk családi vállalkozásunkban, így nem voltak ismeretlenek ezek a megfigyelési módszerek a kártevők gyérítése kapcsán. Tapasztalatom szerint mind az almában a különféle molyok, illetve a meggyben a cseresznyelegyek ellen, előrejelzés nélkül nem tudunk hatásosan védekezni. Éppen ezért ezt a témát választottam erre az alkalomra, mert így megismerhetem, és megismertethetem a szántóföldi növénytermesztésben rejlő kártevők elleni megfigyelési módszer egyik lehetőségét.

Zárádolgozatom célja:

- Gyapottok-bagolylepke rajzásdinamikájának megfigyelése,
- Gyapottok bagolylepke lárvák jelenlétének felvételezése a kukoricacsöveken,
- Az imágórajzás és a lárvajelenlét közötti összefüggések vizsgálata.

2. Szakirodalmi feldolgozás

2.1. Az árukukorica általános jellemzése

A kukorica (*Zea mays*) a pázsitfűfélék (*Poaceae*) családjába tartozó egylaki, váltivarú. egynyári növény.

Elnevezése az indián mahiz és marisi, illetve a görög zea (gabonafélék) szóból ered, melyet a svéd botanikus Linné alkotott meg. Sturtevant (1899) a kukoricát elsősorban szemtermése szerint sorolta be. Ez alapján megkülönböztetünk pattogatni való, kemény szemű, lisztes, lófogú, csemege és pelyvás kukoricát (Menyhért 1985).

2.2. Átalakuló kukoricatermesztésünk

Magyarország agráriumának jelentős hányadát az árukukorica termesztése teszi ki. Ennek oka többért, de legfőképp a magas genetikai potenciáljának, sokoldalú felhasználásának, a folyamatosan fejlődő agrotechnikának, illetve az évről évre jobb tulajdonságokkal bíró nemesített fajtáknak köszönheti ezt a nagy népszerűséget a gazdálkodók körében (Pepó 2019).

A hazai kukoricatermesztésnek azonban megannyi már meglévő és új kihívással, tényezővel kell megküzdenie, melyek jelentős hatást gyakorolnak a mezőgazdaságra (Keszthelyi 2018). Míg 2018-ban a bioetanolnak, mint alternatív üzemanyagnak köszönhetően kukorica termőterületének növekedését jósolták addig napjainkban sokkal inkább csökkenő tendenciát mutat a kukorica vetésterülete. Ennek egyik oka a tavalyi év földgáz árrobbanása hozta, ami az árukukorica szárítási költségeit emelte meg drasztikusan, így a vetésterület csökkenését vonja maga után. Ezen kívül a 2020-21-es évek bővelkedő termései és magas termésátlagai túlkínálatot idéztek elő. Majd következett a tavalyi év, ahol a sosem látott aszály következtében önköltség alatti hozamot értek el a gazdálkodók. Az egyes hatósági intézkedések, pályázati rendszerek a kukorica monokultúrás termesztésének csökkentését szorgalmazzák, mely a jövőben a kukoricaterületek további csökkenését eredményezhetik. Ez elsősorban a multinacionális cégek terjeszkedésének, térnyerésének, valamint a klimatikus tényezők megváltozásának köszönhető (Keszthelyi 2018). A génmódosított növények termesztése szintén jelentős nézeteltérést generál a témában érintett szakemberek között, továbbá az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*) 1995-ös megjelenése is tovább fokozta a vitát, mely gyors terjedésével a kukorica vetésterületének csökkenését vonta

magával, illetve jelentős problémákat vetett fel a kukorica monokultúrás termesztését érintőleg (Keszthelyi 2008).

Ezt a problémát már csak tetézte a gyapottok-bagolylepke megjelenése, amely további bizonytalanságokat okozott a termelésben. E két kártevő jelentős kártételéből adódóan teljesen más, új szempontból kezdtek tekinteni a kukorica egyéb kártevőire is (Keszthelyi 2008).

2.2.1. A hazai kukoricatermesztésre ható legfontosabb hatások, tényezők

A világ növénytermesztését talán legnagyobb mértékben befolyásoló tényező a klímaváltozás, mely jelentős hatást gyakorol a termés mennyiségére, minőségére s így alapjaiban véve a gazdálkodás alapvető eredményességére is (Veisz 2018).

Ezek a változások alapjaiban véve közvetlenül hatást gyakorolnak a kukorica gyomösszetételére, az alkalmazott gyomirtási technológiák teljesítményére, a kártevő rovarok károkozására, valamint a kórokozók terjedésére (Fabók 2017).

A legnagyobb problémát valószínűleg az időjárási viszontagságok (jég, vihar, extrém mennyiségű csapadék, szárazság), illetve azok kiszámíthatatlansága okozzák. További problémát jelent a vegetációs időszak alatt rendszertelenül hulló, sokszor kevés csapadék, melynek kiküszöbölése további biotechnológiai és nemesítési újításokat vonhat maga után (Keszthelyi 2018).

A fent említettek következményeként gyökeres változások várhatóak az agrotechnika terén is. Egyre nagyobb szerep hárul majd a preventív agrotechnikai elemekre, illetve a precíziós gazdaságra. Az elővetemény megválasztása, a megfelelő minőségű és mennyiségű szerves-, és műtrágyák megválasztása és kijuttatása mind hatással vannak a művelni kívánt talajra és annak víztartalmára (Fabók 2017).

Egyes kutatásokra és mérésekre alapozva arra lehet következtetni, hogy a fokozódó éghajlatváltozás hatását a természetes vízellátással nem lehet majd megoldani, így gazdáknak mindenképp készülni kell arra, hogy a növény vízigényeit öntözéssel kell kiszolgálni. Ez további agrotechnikai eljárások alkalmazását vonhatja maga után a talajaink vízkészleteinek megóvása érdekében.

2.3. A magyarországi árukukorica termesztés jelene

A 2019-es évben a kukorica termőterülete ismét meghaladta az 1 millió hektárt (1,03 millió hektár), mely az azt megelőző évhez képest 9,4%-os növekedést mutatott. 8,3 millió tonna kukorica került betakarításra, mely az 5 éves átlaghoz képest 5%-os növekedés. Az utóbbi 10 évet figyelembe véve erős ingadozás figyelhető meg az 1 hektárra jutó termés hozam tekintetében, mely elsősorban az időjárási változásoknak köszönhető (INTERNET 2).

Míg 1998-ban a hazai állatállomány takarmányból származó szükséglete megközelítőleg 7,7-8,0 millió tonna volt, amiből a gabona mintegy 6,2-6,5 millió tonnát tett ki, addig ez a szám 2019-ben 3,8 millió tonnára csökkent, amiből az előállított takarmánykeverékekhez 2 millió 315 ezer tonna gabonafélét használtak fel (Berzsenyi 1998; Kohout 2020).

2.4. A takarmánykukorica növényvédelmét meghatározó főbb károsító szervezetek

2.4.1. Kártevők

Talajlakó kártevők közül minden évben számítani lehet a drótférgek, pajorok, pattanóbogarak kártételére. Továbbá gondot okozhatnak a fonálférgek, a hegyesfarú barkók (*Tanymecus palliatus*), illetve a fekete barkók (*Psallidium maxillosum*) egyaránt (Gyeraj és mtsai 2019).

Magyarországon először 1995-ben azonosították az amerikai kukoricabogarat (*Diabrotica virgifera*). Kártétele jelentős mind a lárváknak, mind az imágónak. A lárvák gyökereken való rágásával a növény megdőlését "hattyúnyak" okozza, míg az imágó károsíthatja a levelet, a szemtermést, és a bibét. Az utóbbi károsításával a termékenyülés hiányát vonhatja maga után (Kiss 2017).

A kukorica legjelentősebb kártevőjének a kukoricamolyt (*Ostrinia nubilalis*) tekintették az 1950-es évek végéig. Hazánkban 1-2 nemzedéke várható országrésztől függően. Az imágók rajzására június közepétől lehet számítani. Kártételnek nagy szerepe van a fuzáriózis megjelenésében. Védekezni ellene agrotechnikai, biológiai és kémiai módszerekkel lehetséges (Menyhért 1979).

A kukorica legjelentősebb fiataalkori kártevői a barkók: kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis*), hegyesfarú barkó (*Tanymecus palliatus*) és a fekete barkó (*Psallidium maxillosum*). Kukorica vetését követően tömegesen vonulhatnak a táblára, ahol hozzájuk

hasonló fajokkal, úgynevezett fajközösségekben okozhatnak jelentős károkat a fiatal állományban. Legnagyobb kárt a szegállapotban lévő növényeken okozhatják, melynek növény akár ki is eredményeképp a károsított pusztulhat. A levelek karéjozásával, tarrágásával, a tenyészőcsúcs károsításával nagyban befolyásolja a növény további fejlődését (

Számottevő kárt okozhatnak a kukorica állományban a földibolhák, kabócák, levéltetvek, madarak, rágcsálók és emlősök is, mely a későbbiekben jelentős terméseszkénést vonhat maga után. A hazai kukorica állományokban jelentős kárt okoz a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*), melyre vonatkozó részletesebb leírást a 2.5. fejezet tartalmaz.

2.4.2. Kórokozók

A golyvás üszög (*Ustilago maydis*)(1. ábra) a mérsékelt égövön belül szinte bárhol előfordulhat, spórái akár 5-6 éven át is életképesek lehet a talajban. Amennyiben a betegség számára szükséges feltételek érvényesülnek, úgy a növény bármely föld feletti részét károsíthatja. Jelentős terméseszkénést a csövön, illetve a cső feletti száron lévő megjelenésével okozhat. A csapadékos időjárás, továbbá a bőséges tápanyagellátás fokozhatja a betegség által okozott kárt. Az olyan sérülések, mint a homokverés, rovarok okozta rágások, vadkár és címerezés tovább növeli az esélyét annak, hogy a betegség felüsse a fejét a területen (Rudolf, Pál-Fám 2016)



1. ábra: Golyvásüszög fertőzés (Harta,2022.08.20.)

Rostos üszög (*Sorosporium reilianum*, *Sphacelotheca reiliana*) a növényt a gyökerén keresztül fertőzi 5-8 leveles koráig. A golyvás üszöghöz hasonlóan spórái szintén képesek 5-6 évig életképesek maradni a talajban. Kizárólag a generatív részeket, a csövet és a címet fertőzi (Menyhért 1979).

Az egyik legjelentősebb problémát a fuzáriózis okozhatja, melynek kiváltója több *Fusarium* faj (2. ábra) is lehet. Kártétele többértű: okozhat csíranövény-pusztulást, szárkorhadást és csőpenészesedést is. Elsősorban a gyenge, tápanyaghiányos, sérült növényeket támadja meg, továbbá terjedhet vetőmaggal is. Nagy mennyiségben tartalmaz DON és ZEA mikotoxint, mely humán- és állategységi szempontból sem elhanyagolható. Ügyelni kell az egyenletes tápanyag-ellátásra, a kártevők elleni védekezésre, illetve a növényi maradványok leforgatására. (Nagy 2007).



2. ábra: Fuzáriumfertőzés kukoricán (Harta,2022.09.18.)

Kukorica csíkos mozaik (Maize dwarf mosaic virus) először 1963-ban jelent meg hazánkban. A betegség a Potyviridae családba tartozik és levéltetvekkel terjed nem perzisztens úton. A növény levélzetén az erek mentén hosszanti irányú sárga színű csíkok lesznek láthatóak fertőzés esetén. A fertőzés hatására a szemfejlődés lassabb lesz, hiányosan fog termékenyülni a növény, tovább a cső torz és kisebb méretű lesz (Pócsai 2018).

2.4.3. Gyomnövények

A kukoricában leggyakrabban előforduló egyéves és évelő gyomfajok: Az egyéves egyszikűek közül a leggyakoribb gyomnövényei a muhar fajok (*Setaria* spp.), kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*), pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*) és vadköles (*Panicum* sp.). A kétszikűek közül megtalálhatók benne a libatop fajok (*Chenopodium* spp), disznóparéj (*Amaranthus* spp.), keserűfű fajok (*Polygonum* spp.), egyéves szélű (*Mercurialis annua*), fekete csucsor (*Solanum nigrum*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), napraforgó árvakelés (*Helianthus annuus*), olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), vadkender (*Cannabis sativa*), vadrepce (*Sinapis arvensis*) és varjúmák (*Hibiscus trionum*).

Az évelő egyszikűek közül a legjellemzőbb a csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), fenyércirok (*Sorghum halepense*), nád (*Phragmites communis*) és a tarackbúza (*Elymus repens*). Míg kétszikűekből előfordulhat benne aprószulák (*Convolvulus arvensis*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), mezei acat (*Cirsium arvense*), mogyorós lednek (*Lathyrus tuberosus*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), sövényszulák (*Calystegia sepium*), útszéli zsázsa (*Lepidium draba*), vidra keserűfű (*Polygonum amphibium*), illetve a mélyebb fekvésű területeken mezei zsurló (*Equisetum arvense*) (Nagy 2007).

2.5. Gyapottok-bagolylepke általános jellemzése

2.5.1. Taxonómia és elterjedés

A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) a rovarok (Insecta) osztályához, azon belül a lepkék (Lepidoptera) rendjéhez, szűkebben a bagolylepkék (Noctuidae) családjába tartozik. Régebben a *Heliothis* genusba soroltak mely csaknem 80 fajt tartalmaz, de későbbi ivarszervi kutatásokra alapozva a *Helicoverpa* genus taxonba sorolták, mely 17 fajt foglal magába (Keszthelyi 2015).

A gyapottok-bagolylepke eredetileg Észak-Afrika és Eurázsia trópusi, szubtrópusi területeiről származik. Klasszikus elterjedési területe a Földközi-tenger medencéje, a Fekete- és a Kaszpitenger körül, valamint Kínában, Japánban, de az Indo-Ausztrál régióban is találkozni vele (3. ábra). Korábban az 1990-es években, a Közép-Európai régióban 16-17 évente nagylétszámban már megjelent vándor fajként (Keszthelyi 2019). Hazánkban az utóbbi húsz évben lett rendszeres kártevő. Vándorló életmódja ellenére a klíma megváltozása nagyban hozzájárult ehhez, hogy ma már állandó kártevő fajként van jelen. Hazánkat elsősorban dél, délkeleti irányból látogatja. (4. ábra) Kártétele az egész országra kiterjed (Takács 2017).

2.5.2. Megjelenése

Az imágók szárnyfesztávolsága 35-40mm. A felső szárnyainak színe világos, mely az olívazöldtől a narancssárgáig változhat. Az alsó, sötétebb szárnyakon krém vagy rózsaszínű folt látható (Budai 2002) (5. ábra).



5. ábra: Gyapottok-bagolylepke imágó (Harta,2022.07.20.)

A hernyók színe változatos, megtalálhatóak közöttük zöld, barnászöld, szürke, illetve lilásbarna árnyalatú egyedek, melyek kifejlett mérete elérheti a 4 cm-es hosszúságot.(6. ábra) Hátukon négy sötétebb hosszanti vonal helyezkedik el, melyek között 3 világosabb vonal fedezhető fel (Keszthelyi 2016).

A hernyók színét nagyban befolyásolja az általuk elfogyasztott növényi szervek színe. Ezt a feltételezést Yamasaki és munkatársainak (2009) kísérleteinek eredményei is alátámasztották, melyet a japán kutatók laboratóriumi körülmények között végeztek. Míg a leveleket fogyasztó hernyók külleme zöld, addig a változó színárnyalatú példányok színe megegyezett az általuk elfogyasztott táplálék színével (Keszthelyi 2018).



6. ábra: Gyapottok-bagolylepke hernyója (Harta,2022.07.30.)

2.5.3. Életmódja

A gyapottok-bagolylepke szárazság, illetve melegkedvelő vándorlepke, évente 2-3 nemzedéke fejlődik. Elsősorban éjszakai lepkefaj, de ugyanúgy aktívan nyomon követhető nappal is. A nőtények elsősorban a levelekre, a virágokra vagy a virágok közelébe helyezik el tojásaikat. A tojásokat egyesével helyezik el, így a kártétel az adott területen általában egységes. Bábozódásuk a talaj felső 4-6 cm-es rétegében történik. Lárvajának öt lárvastádiuma van (Szeőke 2015).

Elsősorban virág- és termésfogyasztók, de ezek hiányában a leveleket is képesek elfogyasztani (Keszthelyi 2015).

A nyár végén kikelt hernyók az átalakulást követően délre vándorolnak, míg a későbbi bábok egy része a téli hideg során elpusztul, az életben maradt gyapottok-bagolylepke bábok viszont a tavasz folyamán kikelnek, átalakulnak és keverednek a délről érkező lepkékkel (Keszthelyi 2012)(7. ábra).



7. ábra: *Helicoverpa armigera* lárvája (Fotó: Hegedűs, Harta 2022.07.11.)

A globális felmelegedésnek okán lehetségessé vált az eddig vándorként ismert faj hazánkban való áttelelése. Megjelenését nem befolyásolják a talaj adottságai, agrotechnikai műveletei, illetve a kukorica tenyészideje sem. Magyarországon az 1999 és 2003 közötti időszakban a gyapottok bagolylepkék tömeges megjelenésére, illetve azok gazdasági kártételére nem volt példa korábban. A jelenlévő bagolylepkék mennyisége nem csak a migráló egyedektől függ, nagyban befolyásolja azt az itt áttelelő példányok száma is (Keszthelyi 2016).

Az első egyedek megjelenésére május-júniusban számítani délről, és ezek utódainak kártétele június-júliusban már érzékelhető. A második nemzedék rajzása júliustól egészen októberig is elhúzódhat. A tömeges rajzásuk augusztusban észlelhető, melyhez a hazánkban jelenlévő egyedek mellett ekkor már a délről ide vándorló társaik is csatlakoznak (Jenser 1998).

2.5.4. Tápnövény és kártétel

Polifág kártevő, hernyója több növényen is károsít. Szántóföldön a fő tápnövénye a kukorica, de délebbre elsősorban a gyapottermő területeken okoz jelentős károkat (Keszthelyi, 2016).

Hazánkban a kukoricán kívül jelentős károkat okoz, okozhat cirokban, napraforgóban, dohányban, babban, borsóban, szójában, lucernafélékben, paprikában, paradicsomban, továbbá zöldség- és dísnövényekben (Szeőke 2015).

A kártevő főként a növény generatív részeit fogyasztja, elsősorban virág- és termésfogyasztó. (8. ábra). Tömegrajzásos (gradiációs) években szinte minden növényt károsíthat, így kárt okozhat gyümölcsösökben és erdészeti területekben egyaránt. Ezen kívül a szőlő bogyójának felületét is megrághatja, de a lédús állományba már nem rág bele (Szeőke 2015).

Extenzív termesztésű kukoricában elsősorban nem a hernyók által okozott kár a jelentős, sokkal inkább az annak következtében megjelenő kórokozók, mint például a golyvás üszög és a fuzáriózis, mely később nagyban befolyásolhatja a kukorica értékesíthetőségét (Keszthelyi 2018).



**8. ábra: *Helicoverpa armigera* hernyójának kártétele
(Fotó: Hegedűs, Harta 2022.07.11.)**

2.5.5. Védekezés

A gyapottok bagolylepke lárvák elleni védekezés nehézsége abból fakad, hogy a lárvák nagyrészt a károsított növények bimbójába és termésébe rejtőzködve töltik fejlődésüknek jelentős részét. A védekezés további akadályokba ütközhet azoknál a növényeknél, ahol a tojásból való kikelést követően a lárva azonnal berág a növény belsejébe és a kifejlődés végéig el sem hagyja azt (Glits és mtsai 1997).

Védekezni ellene leghatékonyabban az integrált védekezés alapelveit követve lehetséges. Nagy hangsúlyt kell fektetni a rajzás megfigyelésére, melyre a legalkalmasabbak a varsás típusú feromoncsapdák. Hajtatásos termesztőberendezés esetén célszerű a csapdát azon kívülre helyezni, mert a berendezésbe kizárólag a nőtény egyedeket lehet felfedezni (Bagi 2011).

A csapdát célszerű a növénykultúra közelében kihelyezni az állomány tetejével egy magasságban (9. ábra). Továbbá szóba jöhetnek a közelben lévő fák, bokrok melyekre 1,0-1,5 méteres magasságba szükséges az előrejelzésre szolgáló csapdatípust kitelepíteni. A csapdázás megkezdését általában elegendő május közepére időzíteni (Jenser 2003).



9. ábra: Feromoncsapda kukoricában (Fotó: Hegedűs, Harta 2022.06.17.)

A CSALOMON csapda használata során a gyapottok-bagolylepkén kívül bekerülhet a csapdába egy-egy somkóró bagolylepke (*Heliothis maritima*), illetve mácsonya bagolylepke (*Heliothis virescens*) is, melyeket a szárnyaik mintázata alapján könnyen meg lehet különböztetni. Továbbá találkozhatunk a csapdában *Discestra dianthii* és más molylepkefajok

egyedeivel is. A feromon vonzóképesége 4-6 hétre tehető a környezeti viszonyok függvényében (INTERNET 3).

A csapda által fogott imágók egyedszámából következtetni lehet a várható rajzás intenzitására, így megfelelően lehet időzíteni a védekezést. A kémiai védekezés tekintetében elsősorban a kontakthatású piretroidok vagy indoxakarb hatóanyagú készítmények jöhetnek szóba a rövid egészségügyi várakozási idő miatt. Szükség esetén a kezelés többször is megismételhető az é.v.i. figyelembevételével. Továbbá hatásosak lehetnek a kitinszinézis-gátló és *Bacillus thuringiensis* hatású készítmények (Szeőke 2015).

A kezelést célszerű minél hamarabb, még L1-L2 lárvaállapotban elvégezni, ugyanis egyes tapasztalatok alapján az idősebb hernyók elleni védekezés kevésbé sikeres, mint a korai állapotban kezelt társaik esetében. Viaszosabb levélfelület, illetve termés esetén érdemes tapadásfokozó készítményeket is használni. A biológiai védekezést figyelembe véve szántóföldi növények esetén a hernyók ellen sikeresen alkalmazhatóak a *Trichogramma* faj fürkészdarazsa, mely precíz végrehajtást követel (Szeőke 2015).

A biopreparátum rövid, 0 napos egészségügyi várakozási ideje miatt a termés szedésével sincs gond ugyanis az már másnap betakarítható (Budai 2006).

Továbbá számos természetes ellensége is segítségünkre lehet a gyapottok bagolylepkék elleni védekezésben. Ide sorolhatók egyes rovarpatogén vírusok, poloskák, pókok, és az énekesmadarak. Ezek elsősorban tojás- és lárva korban jelentenek veszélyt a kártevőre nézve (Tuba 2012).

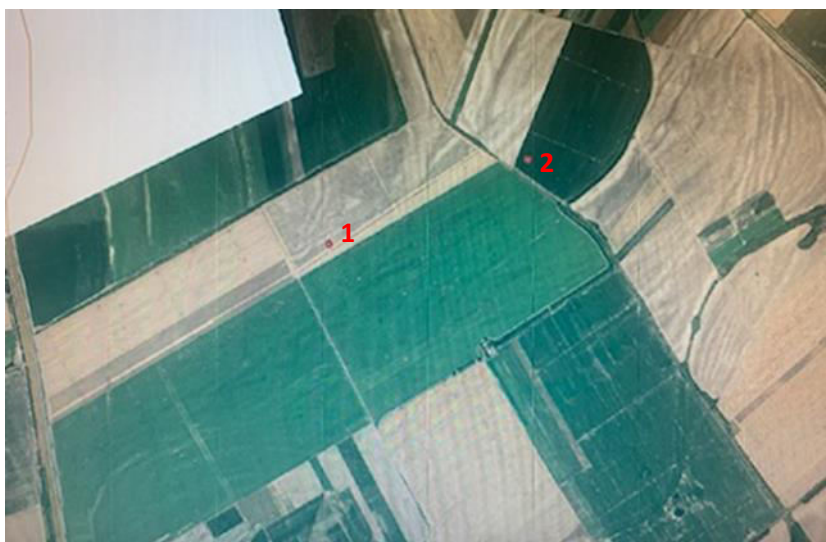
3.Téma kifejtése

3.1.A vizsgáathelyszínének bemutatása

Az ehhez szükséges vizsgálatokat a Bács-kiskun megyei Hartán végeztük, melyben a helyi székhelyű HART-AGROSZOLG Kft. volt segítségemre. 2022 májusában ügyvezető igazgatónak választottak meg, ami adta a lehetőséget erre a vizsgálatra. A felvételezéseket 2 kukoricatáblán végeztük. Az 1/2-8/3 számú (továbbiakban „A”) tábla mérete 74 hektár, míg az 1/3 számú tábláé (továbbiakban „B”) 60 hektár. Az „A” tábla szomszédságában árpatarló volt található, míg a „B” tábla mellett repcetarló és a Duna-völgyi Főcsatorna egy leágazása helyezkedik el.

Mindkét tábla a Duna bal partján helyezkedik el mindössze egy-két kilométerre a folyótól. 1500 hektár bérelt szántóterületen gazdálkodunk, és emellett még 700 hektáron szolgáltatást is végzünk. Főbb termelt növényeink: őszi búza, őszi árpa, napraforgó, őszi káposztarepce, kukorica és csemegekukorica. A vizsgált talajaink öntéstalajok, középkötött, heterogén összetételűek, néhol nehezen művelhetők, és nyomokban homokos könnyűszerkezetes foltok is tarkítják.

Mindkét táblán egy-egy mérési pontot határoztunk meg (10. ábra). A két mérési pont közötti távolság 1450 méter volt légvonalban.



10. ábra: Vizsgálati pontok bemutatása (1-es pont, „A” tábla; 2-es pont, „B” tábla)

3.2. A vizsgálat körülményei

3.2.1. A megfigyelések leírása

Vizsgálatom során 21 felvételezést végeztem 2022. június 17-től szeptember 30-ig. A megfigyeléseket heti rendszerességgel végeztem a kártevő várható megjelenésének függvényében. Az imágók fogására feromoncsapdákat használtunk, táblánként egyet, melyeket légvonalban egymástól 1450 méterre helyeztünk el. A kísérlet során felvételeztem a csapdák által fogott imágók számát, illetve a kukoricacsöveken lévő lárvák mennyiségét. Egy vizsgálati alkalom során 30-30 csövet vizsgáltam meg. A felvételezést követően feljegyeztem a talált imágókat a csövekhez viszonyítva úgy, hogy a jelenlét esetében (1) számot rendeltem, ha volt lárva, illetve (0) számot, ha nem találtam lárvát az adott csövön. Nem találtam olyan csövet, amelyen több lárva károsított. A táblákon a következőket vizsgáltam:

- a gyapottok-bagolylepke populáció rajzásdinamikáját feromoncsapdák segítségével,
- a gyapottok-bagolylepke lárvák jelenlétét a kukoricacsöveken

A 2022-es év eredményei alapján a kísérlet 2023-ban megismétlésre kerül nagyobb csapdaszámban, ami az imágók felvételezése és a lárvajelenlét dokumentálása mellett kiterjed a lárvák kártételére is, azonban erről már időszüke miatt nem tudok beszámolni.

3.2.2. Időjárási viszonyok a vizsgálat évében

2022 tavaszának első felére az eddig megszokottnál jóval melegebb és szárazabb időjárás volt jellemző. 1901 óta az 5. legmelegebb márciust élhették meg a gazdálkodók. Az áprilissimelegeknek és az e hónapra jellemző átlagos csapadékösszegnek köszönhetően a kukoricavetések terv szerint zajlottak. Májusban a középhőmérséklet 17,9 C- fok volt, amihez társult szerencsére közel 50 mm csapadék. A június a legmelegebb és legszárazabb hónap volt a rendszeres mérések kezdete óta. A nyári hónapok a megszokottnál jóval melegebbek voltak, így az évszak középhőmérséklete 22,3 °C körül mozgott, melynek eredményeképp a 2022-es volt a legmelegebb nyár 1901 óta. A 3 legmelegebb hónapunk átlagos csapadékmennyisége 135 mm volt helyi átlagban. Ezt követően a hőmérséklet folyamatosan emelkedett egészen július 21-ig ahol a legmagasabb hőmérséklet elérte a 35 °C-ot, melyhez társult egy 3 napon át tartó esőzés. A hőmérséklet folyamatos emelkedésének köszönhetően elkezdődött a gyapottok-bagolylepkék első rajzása. A kihelyezett csapdák fogása napról-napra növekedett.

Az augusztusi hónapra igen nagy hőmérsékleti ingadozás volt jellemző. A legmagasabb mért hőmérséklet 38 °C, míg a leghidegebb 12 °C volt, úgy, hogy a két mért érték között csupán néhány nap telt el. Augusztusban gyakoriak voltak a felhőszakadások és a néhány napon át tartó esőzések, ám a várt csapadékmennyiség így sem érkezett meg, csupán néhány mm csapadék volt jellemző. A kisebb-nagyobb hőingadozás az egész hónapra jellemző volt. Az augusztusvégi tartós 30 °C fölötti hőmérséklet előre sejtette, hogy számítani lehet a gyapottok bagolylepkék második rajzására.

Szeptember elejére még a 30 °C fölötti hőmérséklet volt jellemző, ám ezt követően volt egy jelentős hőmérséklet visszaesés, melyet kisebb-nagyobb hőingadozások jellemeztek a hónapban egészen szeptember 18-ig. A hónap leghidegebb napja szeptember 20.-án volt, ekkor a hőmérséklet 10 °C alá csökkent. Ebben a hónapban a lehullott csapadék mennyisége elérte a 80mm-t.

3.2.3. Az alkalmazott termesztéstechnológia

A HART-AGROSZOLG Kft. igyekszik a lehető legkisebb talajbolygatás mellett művelni területeit, így a vizsgálat során használt két tábla esetében is forgatás nélküli talajműveléssel készítettük elő a talajokat a kukorica számára. A talajmunkák mindkét tábla esetében 2022. március 6.-án kezdődtek simítózással. Ezt követően a magágyelőkészítésre április 15-16.-án került sor kombinátor, kultivátor és ásóborona használatával. Ezzel egyidőben történt meg a folyékony műtrágya kiszórása is. Előző ősszel kijuttattuk az alaptrágyát, ami 30 kg nitrogént, 70kg foszfort, és 80kg káliumot tartalmazott. A magágyak előkészítését követő napon megtörtént a kultúrnövény vetése. Vetés előtt 100kg nitrogén hatóanyag került kiszórásra. A vizsgált táblákon az alábbi hibrideket vetettük.

1/2-8/3 tábla:

P 9903 hibrid: Ezen atáblán, 60 hektáron termesztettük. 74 ezres csíraszámmal vetettük. FAO 300-as hibrid, tehát korai éréscsoportba tartozik. Kontinentális éghajlaton jól érzi magát. Jól tolerálja a virágzás és a szemkitelítődés időszakában előforduló magas hőmérsékletet. Kiváló stressztűrő képességgel rendelkezik. A Pioneer hibridek közül a legnagyobb területen vetett hibrid. Csőegészsége nagyon jó.

1/3 tábla:

P0023 hibrid: 74 hektáron termesztettük. 74 ezres csíraszámmal vetettük. Erre a területre „Koritos” vetőmagot rendeltünk, mivel itt nagyon gyakori a vetés utáni varjúkár. FAO 400 eleji hibrid, középérésű éréscsoportba tartozik. Jó termőképességű, gyors vízleadású adottságok jellemzik. Jól tolerálja a virágzás és szemkitelítődés idején előforduló magas hőmérsékletet. Kimagasló csőegészséggel rendelkező hibridek közé tartozik.

A növény egyenletes fejlődésének és megerősödésének érdekében mindkét állományt folyamatosan öntöztük.

A növény 3-5 leveles korában elvégeztük a gyomirtást. Principal Plus alkalmas az egy- és kétszikű gyomnövények ellen. Nagyon jó hatással van fenyércirok, köles, mezei acat, és muhar fajok ellen. Nyár elején tápkultivátor segítségével kijuttattunk még 30 kg. nitrogén hatóanyagot. Majd ismét öntöztünk, mivel nem érkezett a csapadék.

A gyapottok-bagolylepke és a kukoricamoly elleni védekezés egy alkalommal, július 24.-én és 25.-én történt. A csapdák megfigyelése, illetve a kukoricacsöveken talált lárvák alapján az első kezelésre július 24.-én került sor. A kezelés során Coragen (klórántraniliprol) és Decis Mega (deltametrin) került kijuttatásra. A két növényvédőszer keverve, egy menetben lett kijuttatva, melyre 23 óráig került sor a méhkímélő technológia végett.

A jelenleg piacon lévő rovarölő szerekhez képest a Coragen magasabb biológiai hatékonysággal vethető be molykártevők ellen. A rendelkezésekre álló vizsgálatok alapján könnyen kezelhető, más szerekkel, készítményekkel is jól keverhető. Fontos tulajdonsága továbbá, hogy a hasznos rovarokat, szervezeteket kíméli, így nyugodtan alkalmazható az úgynevezett IPM technológiában. Alacsony toxicitásának köszönhetően a permetlé beszáradását követően azonnal folytatható a kézi munkavégzés a kultúrában (INTERNET 4).

Engedélyezett kultúrák: alma, burgonya, kukorica (vetőmag, takarmány, csemege), körte, birs, naspolya, szőlő (bor, csemege). Károsítók melyek ellen hatékony kukoricában gyapottok bagolylepke és a kukoricamoly. Hatóanyag: 200 ml/l klórántraniliprol. Az élelmezés-egészségügyi várakozási idő csemegekukorica esetén 10 nap. Jelenlegi adatok szerint 2026.11.30-ig van engedélyezve a használata.

A Decis Mega új formulációjú piretroid rovarölő készítmény. Kipermetezést követően azonnal szétterül és rátapad a növény leveleire. Ennek köszönhetően kevesebb lesz a lé

veszteség, illetve gyorsabb és erősebb lesz a rovarölő hatása. Fontos tulajdonsága tovább, hogy kiválóan tapad a rovarok felületén is és esőállósága is kiváló (INTERNET 5; INTERNET 6).

Hatásspektrum kukoricában: kukoricamoly. Engedélyezett kultúrák: kalászosok, kukorica, napraforgó, repce, alma, körte, szilva, őszi- és kajsziabarack, cseresznye, szőlő, zöldségfélék, dísznövények. Hatóanyaga: 50 g/l deltametrin. Az élelmezés-egészségügyi várakozási idő csemegekukorica esetén 3 nap. A készítmény használata 2024.10.30-ig engedélyezett.

Ezt követően a betakarítási munkálatok október 15.-én vette kezdetét a vizsgált táblákon. Sajnos a magas földgázárak hatására drága szárítási költségek merültek fel, de szerencsére a 10 tonna/hektáros hozamok és a toxinmentes kukorica enyhítette ezeket a költségeket.

3.2.4. Az imágó rajzásmenet nyomon követése

A gyapottok-bagolylepke imágók rajzásának nyomon követésére VARL varsás csapdát és Helicoverpa feromonkapszulát használtunk, mely alkalmas a *Helicoverpa armigera* egyedeinek fogására. A vizsgálatához használt csapdát június 17-én helyeztük ki tetszőleges pontokban, mindkét táblára egyet-egyet. A csapdát a kukoricatábla szélétől számítva 50 méterre helyeztük el. Az „A” tábla esetében a megközelítőleg 200 méterre lévő árpatarló közeli oldalt választottuk, míg a „B” táblánál az előzővel ellentétes oldalt, ahol repcetarló volt a szomszédság. A két mérési pont között 1450 méter volt a távolság légvonalban. A csapdát a kukorica szárára kötve, annak felső egyharmadába helyeztük el. (11. ábra). A csapdákhöz használt feromonkapszulákat 6 hét után cseréltük.



11. ábra: Feromoncsapda kukoricában (Harta, 2022.07.17.)

2022.június 17. és szeptember 30-a között 21 felvételezést végeztünk melynek során a csapdák által fogott imágókat, illetve a kukoricacsöveken található lárvákat számoltuk. Ennek eredményeképp képet kaptunk egy július végi, illetve egy augusztus végi-szeptember eleji rajzáscsúcsról.

3.2.5. Minták begyűjtése és értékelése

Felvételezéseink során figyelmet fordítottunk a gyapottok-bagolylepke imágóinak és lárváinak jelenlétére egyaránt.(12. ábra)



12. ábra: Feromoncsapda kukoricában kezelés után (Harta, 2022.07.25.)

A csapdák kihelyezését talán egy kicsit korán végeztük el, így az első egy-két hétben még számottevő fogást nem tapasztaltunk.

A kezdődő fogásoktól számított első 8 napban 3 felvételezést végeztünk, hogy minél teljesebb képet kapjunk a rajzás kezdetéről. A felvételezések során ellenőriztük a csapdák által fogott imágók számát, továbbá a kukoricacsöveken található lárvákat. A csapdákban lévő imágószámot a helyszínen határoztuk meg, megakadályozva az imágók tárolás alatti állapotromlását. A lárvá jelenlét, és a csövenkénti átlagos lárvaszám megállapításához minden felvételezés során táblánként 1x30 csövet vizsgáltunk tetszőlegesen.

A lárvák rejtőzködő életmódja miatt a csövet a csuhélevelek felhajtott állapotában vizsgáltuk. Minden alkalommal feljegyeztük az imágók és a lárvák számát egyaránt (13. ábra).



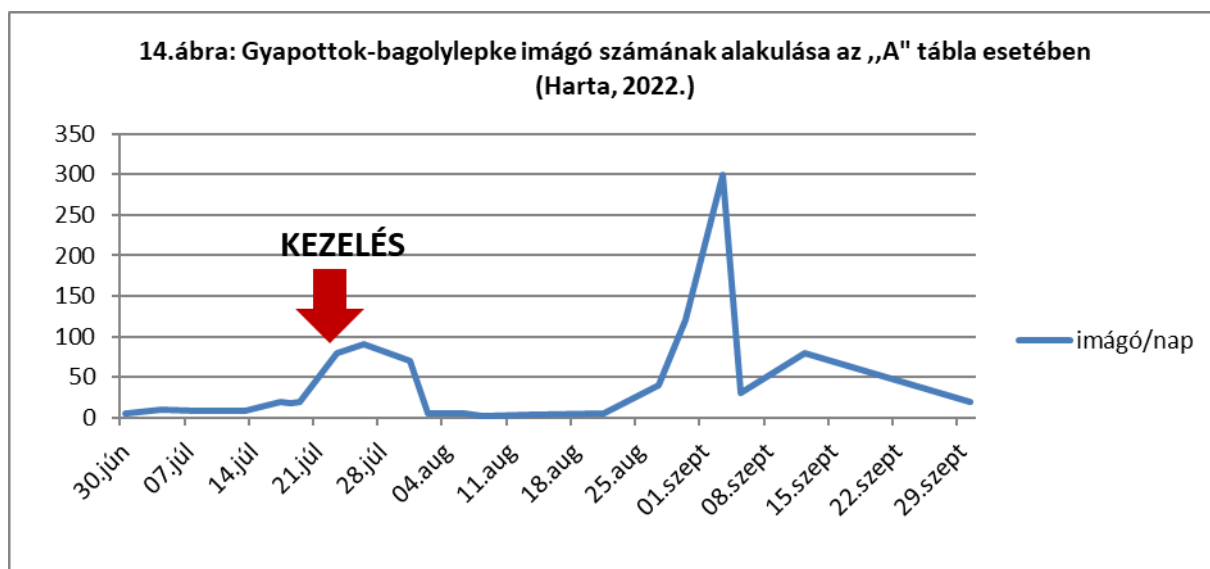
13. ábra: Feromcsapda által fogott imágók, és rejtőzködő életmódot folytató hernyó
((Harta, 2022.09.03.))

Június 30.	„A” tábla: 5db. „B” tábla: 5db. imágó	1.
Július 4.	„A” tábla: 10db. „B” tábla: 7db. imágó	2.
Július 8.	„A” tábla: 8db. „B” tábla: 7db. imágó	3.
Július 13.	„A” tábla: 8db. „B” tábla: 5db. imágó	4.
Július 17.	„A” tábla: 20db. „B” tábla: 15db. imágó	5.
Július 18.	„A” tábla: 18db. „B” tábla: 18db. „	6.
Július 19.	„A” tábla: 20db. „B” tábla: 18db. „	7.
Július 23. (Kezelés)	„A” tábla: 80db. „B” tábla: 70db. „	8.
Július 26.(1. rajzáscsúcs)	„A” tábla: 90db. „B” tábla: 60db. „	9.
Július 31.	„A” tábla: 70db. „B” tábla: 70db. „	10.
Augusztus 2.	„A” tábla: 5db. „B” tábla: 5db. imágó	11.
Augusztus 6.	„A” tábla: 5db. „B” tábla: 5db. imágó	12.
Augusztus 8.	„A” tábla: 2db. „B” tábla: 2db. imágó	13.
Augusztus 13.	„A” tábla: 4db. „B” tábla: 6db. imágó	14.
Augusztus 21.	„A” tábla: 6db. „B” tábla: 6db. imágó	15.
Augusztus 27.	„A” tábla: 40db. „B” tábla: 30db. imágó	16.
Augusztus 30.	„A” tábla: 120db. „B” tábla: 150db. „	17.
Szept.3.(2. rajzáscsúcs)	„A” tábla: 300db. „B” tábla: 350db. „	18.
Szeptember 5.	„A” tábla: 30db. „B” tábla: 40db. „	19.
Szeptember 12.	„A” tábla: 80db. „B” tábla: 70db. „	20.
Szeptember 30.	„A” tábla: 20db. „B” tábla: 30db. „	21.

3.3. Vizsgálati eredmények

3.3.1. Imágó fogási eredmények értékelése

A csapdák által fogott imágók felvételezését összesen 21 alkalommal végeztük június 30 és szeptember 30 között. Ez idő alatt az „A” táblán összesen 941, míg a „B” tábla esetében 969 darab imágót fogott a táblákba kihelyezett csapda. Az „A” tábla esetében a 1/2- 8/3-as csapda első kiugró értékét július 23.-án tapasztaltam, ekkor a csapdában lévő imágók száma 80 volt. Ennek hatására döntöttünk a növényvédelmi kezelés mellett. Ezt rá egy napra el is végezte a cég. A kezelés elvégzése után 2 nappal, július 26.-án megismételtük a csapda ellenőrzését, ekkor az eddigieknél is magasabb 90 fogott imágót tapasztaltunk. Az augusztus 2.-i felvételezés során a fogott egyedek száma visszaesett ötre, így valós képet kaptam az első rajzásról mely július 26.-án érte el a csúcst.(14. ábra)



A kezelést követő 5 felvételezés során mindössze 20 darab imágót fogott a csapda. Ezt követően megindult a gyapottok-bagolylepkék rajzása melynek eredményéül augusztus 27.-én 40 darab imágót fogott a csapda.. Augusztus 30.-i méréskor ez a szám háromszorosára ugrott, ekkor 120 imágót fogott a csapda. Szeptember 2.-án egy több mint 10 °C-os lehűlés volt, melynek következtében valószínűsíthetőleg megindult a gyapottok-bagolylepkék vándorlása délre. Ennek eredményeképp a szeptember 3.-i felvételezés során egy magas, 300 imágószám fogadott a csapdánál. Ezt követően szeptember 12.-én 80 egyedet fogott a csapda, de az ezt követő felvételezésre a fogott egyedek száma visszaesett egészen 20 darab alá. A fentebb

említett adatoknak köszönhetően kirajzolódott a gyapottok-bagolylepkék második rajzása is, mely egyidejűleg a délre való vonulásukat is jelentette.

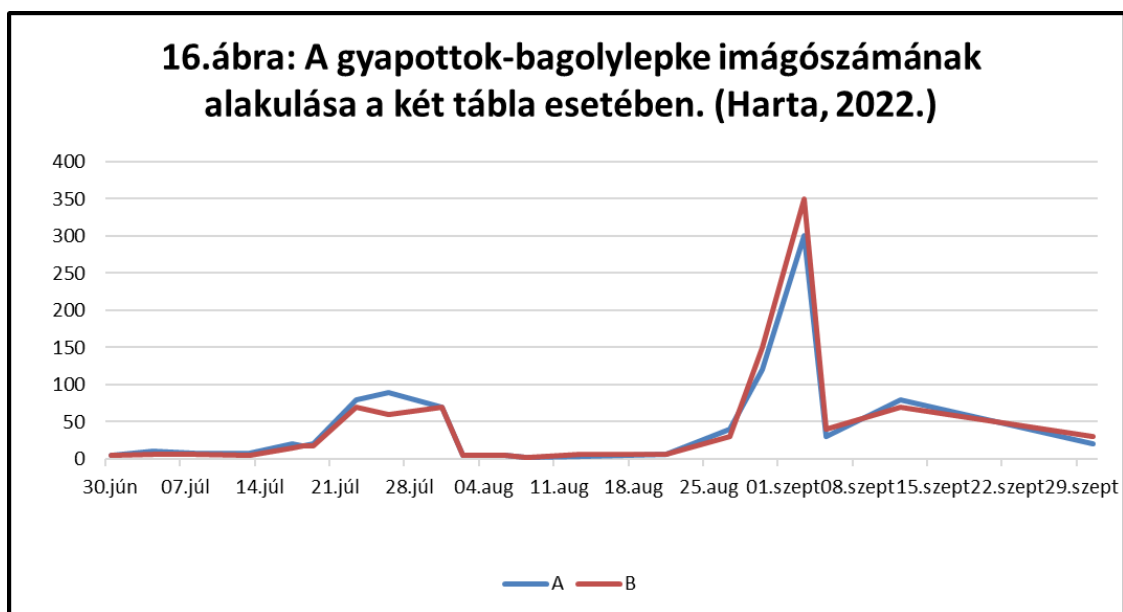
A „B” tábla esetében mely az 1/3-as csapda volt az első négy alkalommal számottevő fogás nem volt. Az ötödik alkalommal 15 imágót gyűjtött. A gyapottok-bagolylepkék jelenléte a következő 3 felvételezés során is kiszámíthatónak bizonyult: július 18.-án 18, 19.-én 18, míg 23.-án 70 darab imágót fogott a csapda, így indokoltnak tartottuk a beavatkozást, melyre július 24.-én került sor. Ezt követően július 31.-én még 70 darab imágót számoltam a csapdában ámeztutána jelenlétük jelentősen visszaesett néhány egyedre így megállapítottam, hogy az eddigi mérések alapján az első rajzás lezajlott. A második rajzás augusztus 21.-én vette kezdetét, ekkor 6 darab imágót fogott a csapda, mely a következő felvételezések során folyamatosan növekedett, egészen szeptember 3.-ig amikor is elérte a csúcst. Ekkor 350 darab imágót számoltunk a csapdában, melynek akárcsak az „A” tábla esetében a délre való vándorlás lehetett az oka. Ezt követően az „A” táblához hasonlóan a következő felvételezés során történt egy visszaesés egészen 40 darab imágóra, mely után szeptember 12.-én 70 darab egyedet fogott.(15. ábra)

Összességében a két csapda által fogott imágók számából tökéletes képet kaphattunk a két rajzáscsúcsról.



Mindkét csapda esetében a rajzáscsúcs előtti felvételezések során látható az átlagos imágószámok folyamatos emelkedése egészen a rajzáscsúcsig, amikor is egészen magas kiugró értékeket kaphattunk. Míg július 19.-én a két csapda által fogott átlagos imágószám 19 volt, addig a rá 4 napra következő felvételezés során szintén 75 átlagos imágószámot mérhettünk. A július 26.-i csúcson a két csapda által begyűjtött egyedek átlagszáma 75 volt, amellyel bezárólag az első rajzáscsúcs le is zajlott. A két csapda által fogott imágók száma

alapján a második rajzás augusztus 27.-én vette kezdetét. Ekkor átlagban 35 imágót fogott a két csapda, mely augusztus 30.-ra már 135 értékre növekedett. Mindkét tábla esetében a rajzáscsúcsok utáni hirtelen visszaesést majd emelkedést az időjárási körülmények megváltozásának tulajdonítom. Ugyanis a szeptember 2.-i hirtelen lehűlést követően a hőmérséklet szeptember 8.-ig visszamelegedett egészen 30 °C-ig, mely után ismételt egy lehűlés következett. Ez a nagymértékű szeptemberi hőmérsékletváltozás valószínűsíthetőleg megindította az imágók rajzását délre így a szeptember 3.-i fogott imágók átlagszáma 325 darab volt.(16. ábra)



3.3.2. Lárvajelenlét értékelése

A lárva előfordulásának vizsgálata során összesen 1260 csövet vizsgáltam, minden alkalommal 30-30, vagyis összesen 630-630 csövet. A 21 felvételezés során az „A” tábla esetében összesen 45 darab lárva-találtam. Az első felvételezés során (július 17) az átlagos lárvaszám 0,20 volt. Ez a szám állandónak bizonyult egészen július 23.-ig, amikor is az átlagos lárvaszám megemelkedett 0,30-ra. A július 24.-i vegyszeres kezelést követően a csövenkénti lárvaszám 0 és 0,03 között alakult. Ekkor Coragen (klórántraniliprol) és Decis Mega 50 EW (deltametrin) készítmények kerültek kijuttatásra. A „B” tábla esetében 49 darab lárva-találtam a 21 felvételezés alatt. Az első felvételezés során az átlagos lárvaszám 0,30 volt. Ez a lárvaszám átlag a július 18-19.-i felvételezés során visszaesett 0,18-ra, de a július 23.-i megfigyelések során ismételt elérte a 0,30 értéket. A július 24.-i kezelést követő első felvételezés során a lárvaszám átlag 0,05 volt, ám a hátralévő 11 felvételezés során nem találtam további lárvákat a kukorica állományban az adott táblán.

Az „A” tábla esetében 6,62%-os volt a lárva jelenlét, míg a „B” tábla esetében 7,2% volt az. A két táblában megfigyelt csövenkénti lárvajelenlét között nem volt szignifikáns különbség.

3.3.3. Összefüggés az imágók rajzása és a lárvák száma között

Az 1/2-8/3-as csapda esetében a július 23.-i felvételezés során a csapda által fogott 80 imágó mellett az átlagos lárvaszám 0,30 volt, mely az „A” tábla esetében a legmagasabb értéknek bizonyult. A júliusi rajzáscsúcs esetében a legmagasabb imágószám 90 db fogott imágó volt, ekkor az átlagos lárvaszám 0,30 értéket mutatott. A július 24.-i kezelést követően az átlagos lárvaszám 0 és 0,03 között alakult még akkor is, amikor a szeptember 3-án végzett felvételezés során csapda által fogott legmagasabb 300 fogott imágót tapasztaltam.

Az 1/3-as tábla esetében július 17 és július 26 között az átlagos lárvaszám 0,18 és 0,30 érték között változott. Ekkor a fogott imágók száma 15 és 70 darab között mozgott. A július 24.-i kezelést követően a lárvák száma július 31.-én 0,05 értéket mutatott ám ezt követően az utolsó felvételezésig 0 volt. Még akkor is, amikor a szeptemberi rajzás során 70 és 350 darab imágót fogott a csapda.

Mínthogy az adatok nem mutattak összefüggést, a *Helicoverpa armigerana*-nak pedig 2-7 nap az embrionális fejlődése, így megvizsgáltam, hogy milyen összefüggés figyelhető meg az adott heti imágóegyedszám és a következő heti lárvaszám között, de itt sem volt megfigyelhető összefüggés a lárvák és az imágók között. Az imágó egyedszám és a lárvajelenlét közötti összefüggést befolyásolhatta a lárvák elleni vegyszeres védekezés, így az adatokat megvizsgáltam a kezelés előtti és a kezelés utáni bontásban is, de a fenti két tényező között ebben az esetben sem volt kimutatható igazolható összefüggés.

4.Szakmai összegzés

4.1. Következtetések

A gyapottok-bagolylepke 2022-es rajzásmenetét követve a vizsgálati helyszíneken mindkét táblán két rajzáscsúcsot figyeltem meg a Csalomon feromoncsapdák segítségével. A két táblán megfigyelt rajzásmenet azonos módon zajlott le.

Magyarországon jellemzően 3 nemzedék (Budai 2002) fellépésével szemben a kísérletem során csupán két nemzedék rajzása volt megfigyelhető. Az egyedszámok vonatkozásában az eredményeim összhangban vannak Keszthelyi (2009) eredményeivel, miszerint az első nemzedék egyedszáma jóval elmaradt a nyár végi rajzás során tapasztalt egyedszámokhoz képest.

A csapdák által fogott imágók száma mindkét csapda esetében a rajzáscsúcsot megelőző felvételezések során folyamatosan emelkedett mellyel előre vetítette a várható rajzáscsúcsokat. A fogott egyedek számának hirtelen megnövekedéséből számítani tudtunk a lárvák várható megjelenésére, így a védekezést a rajzáscsúcs közepén tudtuk elvégezni. A védekezésünk helyes időpontjának megállapítása megegyezik Dömötör 2001-ben végzett ócsai kísérletének eredményeivel, mely szerint kimondja, hogy a védekezést célszerű a varsás feromoncsapdák által észlelt július 15 és augusztus 15 közötti rajzáscsúcsához igazítani. Ez a beavatkozási időintervallum a mi esetünkben is helyénvalónak bizonyult. Dömötör által 2001-ben egy ócsai táblán vizsgált gyapottok-bagolylepke rajzásmenetének lefutása eltért az általam 2022-ben vizsgált rajzáscsúcsok számában. Dömötör (2002) három rajzáscsúcsot írt le, míg a tavalyi évben két rajzáscsúcsot jelzett a táblákra kihelyezett két feromoncsapda. A 3 rajzáscsúcsot június végén, július közepén, valamint szeptember elején figyelte meg, míg az én eredményeim alapján a két rajzáscsúcs időpontja július végére és szeptember elejére esett. Eredményeim összhangban vannak Szeőke és Molnár (1995) megfigyeléseivel, ahol az első rajzáscsúcs alatt fogott imágók főképp a délről beérkező vándornemzedék egyedei lehettek, míg a második rajzáscsúcs egyedeit a már itt kifejlődött nemzedék egyedei alkották.

Korábbi vizsgálatok tapasztalatai szerint (Balogh 2011) a *Helicoverpa armigera* egyedei enyhe telekenképesek áttelelni hazánkban (Glits 1997; Jenser 1998), valószínűsíthető a második rajzáscsúcs alatt fogott kiugróan magas értékeket éppen a lehülés következtében délre vándorló populáció egyedei adták.

4.2. Javaslatok

A varsás feromoncsapdák kihelyezésével pontos képet kaphatunk a gyapottok-bagolylepkék rajzásdinamikáját illetően, de minthogy az időjárás és egyéb tényezők eredményeképp változhat a gyapottok-bagolylepkék rajzásmenete, így a jövőben célszerű lenne oly módon feltérképezni a populáció rajzásdinamikáját, melynek jóvoltából sokkal pontosabb és precízebb képet kaphatunk a magyarországi rajzásmenetről. Így a jövőre nézve még hatásosabban lehetne védekezni a kukoricaállományokat károsító lárvák és hernyók ellen. A kísérlet során tapasztalt magas imágószám, illetve csövek vizsgálata alatt megfigyelt alacsony lárvaszám között jelen körülmények mellett nem találtunk összefüggést. Ahhoz, hogy erről átfogóbb képet kaphassunk a kísérletet magasabb csapdaszám mellett, több éven keresztül szükséges lenne megismételni. A jövőben a jelenleginél is nagyobb hangsúlyt kell majd fektetni a kukoricaállományok védelmére. Indokolt lehet a gyapottok-bagolylepke rajzásának és kártételének minél mélyebb megismerése és megértése, melynek eredményeképp, amit én is így gondolok, csökkenteni lehetne a károkat, valamint további termésnövekedést lehetne elérni.

5. Összefoglalás

A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) a világ számos pontján jelentős problémákat okozó invazív faj. Hazánkban 1993 óta van jelen, ám a 2000-es évektől kezdve rendszeresen találtak üvegházakban áttelelő egyedeket, melyek a tojásaiból kikelő lárvák meglapozták a következő év új nemzedékeit. A *Helicoverpa armigera* elleni védekezés igencsak korlátozott, hiszen a kikelt lárvák életük jelentős részét rejtőzködő életmódban élnek le a kukorica csövet borító levelek alatt. Ezért célszerű nagy hangsúlyt fektetni az imágók rajzásának előrejelzésére, melynek köszönhetően eredményesen tudunk védekezni a tömeges lárvakelés időszakában.

Kísérletem célja volt a *Helicoverpa armigera* rajzásdinamikájának időbeli megfigyelése, a kukoricacsöveken előforduló gyapottok-bagolylepke lárvák felvételezése, valamint az imágórajzás és a lárvajelenlét közötti összefüggések vizsgálata.

A kísérlethez tartozó vizsgálatokat 2022-ben Hartán, a HART-AGROSZOLG Kft. segítségével végeztem el. A kísérlet során 2 VARL feromoncsapdát használtam, melyeket 2 kukoricatáblára helyeztem ki. A táblák 74, illetve 60 hektáros voltak. A felvételezéseket 21 alkalommal végeztem melynek során ellenőriztem a csapdák által fogott imágók egyedszámát, valamint minden felvételezés alkalmával megvizsgáltam táblánként 30-30 csövet a csapdák közelében a lárvák előfordulásának meghatározása céljából. Tervben van a kísérlet 2023-ban történő megismétlése, illetve kiterjesztése magasabb csapdaszámmal, valamint a lárvakártétel meghatározása is.

Agyapottokbagolylepke populáció két rajzáscsúcsa volt megfigyelhető. A két rajzáscsúcs esetében az első feltételezhetően a betelepülő, a második pedig a délre vándorló populációk vándorlását mutatta meg számunkra. A jelen kísérletbeállítás mellett, a csapdák által fogott imágók száma és a csöveken talált lárvák száma között nem volt statisztikailag igazolható összefüggés. Ehhez magasabb csapdaszám és több éves kísérlet elvégzése lenne szükséges. Napjainkban előrejelzés nélkül okszerű védekezési döntést nem lehet meghozni a gyapottokbagolylepke (*Helicoverpa armigera*) kapcsán. A rajzáscsúcsok megfigyelésével a gyapottokbagolylepke lárvák elleni védekezés időpontjának meghatározása válik lehetővé. A rajzáscsúcsot követő 2-3 napon belül elvégzett kémiai kezelés nagymértékben segítheti a kártevő elleni védekezést. Mivel a nyári petestádium rövideége miatt az L1-es stádiumú hernyóknak még nincs kellően erős rágó szájszervük ahhoz, hogy a csuhélevelek alá tudjanak rágni, így növény felületén táplálkozó lárvák igen nagy hatékonysággal lesznek gyéríthetők.

A jövőre nézve célszerű lesz minél nagyobb figyelmet fordítani a károsító szervezetek elleni védekezésre, hogy a piaci igényeket hazánk a lehető legmagasabb fokon képes legyen ellátni.

Irodalomjegyzék

1. Bagi F., Bodnár K. (2011): Növényvédelmi ismeretek. „NORMA” Nyomdász Kft., Hódmezővásárhely, 163p.
2. Balogh P. (2011): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1808) magyarországi előfordulásának klimatikus feltételei és néhány kísérletes rovarökológiai vizsgálat eredménye. Doktori (PhD) értekezés, Pannon Egyetem, Keszthely, 50p.
3. Berzsenyi Z. et al (1998): Amit a kukoricatermesztésről a gyakorlatban tudni kell. Agroinform Kiadó, Budapest, 18p.
4. Budai Cs., Ceglarska E., Dormannsné Simon E., Forray A., Hataláné Zsellér I., Izbéki A., Kajati I., Kiss F., Orosz R., Zentai Á. (2006): Biológiai növényvédelem hajtató kertészeknek. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 30-31 p.
5. Budai Cs., Csölle I., Hataláné Zsellér I., Kajati I., Kiss F., Kormány A., Terbe I., Varga A. (2002): Növényvédelem a zöldség hajtásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 51-52p.
6. Dömötör I., Kiss J., Tóth I., Szócs G. (2002): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hübner 1808) feromoncsapdával jelzett rajzásmenete és a lárvák megjelenésének kapcsolata a védekezési döntés szempontjából. Növényvédelem, 38(6): 273-276p.
7. Fabók B.(2017): A magyar mezőgazdaságot az elsők között száríthatja el a klímaváltozás. <https://g7.hu/tech/20171027/a-magyar-mezogazdasagot-az-elsok-kozott-szarithatja-el-a-klimavaltozas/>
8. Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 478- 479 p.
9. Gyeraj A., Pálincás Z., Körösi K., Zalai M., Perczel M., Kiss J. (2019): A csemegekukorica integrált védelme. Növényvédelem, 80(N.S.55):2: 51-52p.
10. Jenser G. (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 47p.
11. Jenser G., Mészáros Z., Sáringer Gy. (1998): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 416p.
12. Keszthelyi S.(2008): Átalakuló kukoricatermesztésünk. <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2008/08/szantofold/atalakulo-kukoricatermesztesunk>
13. Keszthelyi S. (2009): Különböző tenyészidejű kukoricahibridek tömeg- és beltartalmi változása a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* HBN.) károsításának hatására. Növényvédelem, 45 (5): 234-235p.

14. Keszthelyi S. (2012): Gyapottok-bagolylepke, az adaptív vándor. Természet világa: természettudományi közlöny, 143(4): 188-189.
15. Keszthelyi S. (2015): Gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*). Agrofórum, 26(6): 30-31p.
16. Keszthelyi S. (2016): Szántóföldi növények kártevői. Agroinform Kiadó, Budapest, 47p.
17. Keszthelyi S. (2018): A változó klíma és termesztéstechnológia hatása a szántóföldi kultúrák kártevőire. Agrofórum Kiadó, Szekszárd, 8-9p., 19p., 236-237p.
18. Keszthelyi S.(2019): Veszélyes kártevők: Kukoricabarkó.
<https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelemszakcikkek/veszelyes-kartevok-kukoricabarko/>
19. Kiss J. (2017): Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte). Agrofórum Extra 72. 91-93p.
20. Kohout Z.(2020): Takarmány: 5 gyártó uralja a piac harmadát.
<https://agraragazat.hu/hir/takarmany-5-gyartouralja-a-piac-harmadat/>
21. Kriticos D. (2015): <https://www.pestrisk.org/helicoverpa-armigera-invading-the-americas/>
22. Menyhért Z. (1985): A kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 34 p.
23. Nagy J. (2007): Kukoricatermesztés. Akadémia Kiadó, Budapest, 297p.
24. Pepó P.(2019): Stabilitás és/vagy növekedés?- Dilemmák a hazai kukoricatermesztésben.
<https://agroforum.hu/lapszam-cikk/stabilitas-es-vagy-novekedes-dilemmak-a-haiaikukoricatermesztesben/>
25. Pócsai E.(2018): A kukorica fontosabb vírusos és fitoplazmás betegségei.
<https://agraragazat.hu/hir/a-kukoricafontosabb-virusos-es-fitoplazmas-betegsegei/>
26. Rudolf K., Pál-Fám F. (2016): A golyvás üszög hatásai és az ellene való védekezés. Agrofórum Extra 67. 92-93p.
27. Szeőke K., Molnár F., Gyulai P., Veres J., Szilágyi Kné. (1995): A gyapottok-bagolylepke 1994.évi előfordulása és kártétele Magyarországon. Növényvédelem 31(6): 249-259p.
28. Szeőke K. (2015): Károkozó rovarok a mezőgazdaságban. Hajnápír Kiadó, Sárbogárd, 244-246p.
29. Takács A.(2017): Mit tehetünk ellenük? <https://agraragazat.hu/hir/mit-tehetunk-ellenuk/>
30. Tuba K., Horváth B., Lakatos F. (2012): Inváziós rovarok fás növényeken. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 104p
31. Veisz O.(2018): Klímaváltozás: kihívások és lehetőségek a mezőgazdaságban.
<https://agroforum.hu/szakcikkek/novenytermesztes-szakcikkek/>

32. INTERNET 1 <https://mek.oszk.hu/18300/18303/18303.pdf#page=9> (2020)
33. INTERNET 2 <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/stattukor/fobbnoveny/2019/index.html> (2020)
- 34.INTERNET3<http://www.csalomoncsapdak.hu/5kartevoklatinnevszerint/pdf fajonkentik/hel icoverpaarmigeragyap ottokbagolylepke.pdf> (2020)
- 35.INTERNET 4 <https://www.gazdabolt.hu/rovarolo-szer/1716-coragen-20-sc-200-ml.html> (2020)
- 36 INTERNET 5 <https://www.gazdabolt.hu/rovarolo-szer/1718-decis-mega-50ew-1-l.html> (2020)
- 37.INTERNET 6 https://agro.bayer.co.hu/termek/novenyvedelmi_termek/rovarolo_szerek/?id=45 (2020)

Ábrák, táblázatok jegyzéke

1. ábra: Golyvásüszög fertőzés (Harta,2022.08.20.)
2. ábra: Fuzáriumfertőzés kukoricán (Harta,2022.09.18.)
3. ábra: Gyapottok-bagolylepke elterjedése (Kriticos,2015)
4. ábra: A gyapottok-bagolylepke magyarországi elterjedése, és terjedési iránya (Keszthelyi és mtsai,2013)
5. ábra: Gyapottok-bagolylepke imágó (Harta,2022.07.20.)
6. ábra: Gyapottok-bagolylepke hernyója (Harta,2022.07.30.)
7. ábra: Helicoverpa armigera lárvája (Harta,2022.07.11.)
8. ábra: Helicoverpa armigera valódi hernyójának kártétele (Harta,2022.07.11.)
9. ábra: Feromoncsapda kukoricában (Harta,2022.06.17.)
10. ábra: Vizsgálati pontok bemutatása (Harta,2022)
11. ábra: Feromoncsapda kukoricában (Harta,2022.07.17.)
12. ábra: Feromoncsapda kukoricában kezelés után (Harta,2022.07.25.)
13. ábra: Feromoncsapda által fogott imágók, és rejtőzködő életmódot folytató hernyó (Harta,2022.09.03.)
14. ábra: Gyapottok-bagolylepke imágó számának alakulása az „A” tábla esetében (Harta,2022)
15. ábra: Gyapottok-bagolylepke imágószámának alakulása a „B” tábla esetében (Harta,2022)
16. ábra: Gyapottok-bagolylepke imágószámának alakulása a két tábla esetében (Harta,2022)

NYILATKOZAT

záródolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Hegedűs Csaba
A Hallgató Neptun kódja: S0NVHR
A dolgozat címe: Integrált növényvédelem megvalósítása árukukoricában
gyapottok-bagolylepke ellen
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Növénytermesztési-tudományok Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Harta, 2023 év április hó 26 nap



Hallgató aláírása

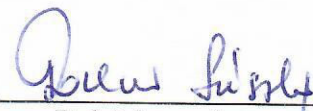
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Hegedűs Csaba (hallgató Neptun azonosítója: S0NVHR) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Szeptember 2023 év április hó 26. nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.