Az agrotechnikai és az ökológiai tényezők hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kártételére és rajzásdinamikájára

Doktori értekezés

Szabó Béla

Gödöllő

2009

A doktori iskola

megnevezése: Növénytudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok

vezetője: Dr. Heszky László
egyetemi tanár, az MTA rendes tagja
SZIE Genetikai és Biotechnológiai Intézet

Témavezető: Dr. Tóth Ferenc
Ph.D. egyetemi docens
SZIE Mezőgazdasági- és Környezettudományi Kar
Növényvédelmi Intézet

....

Az iskolavezető jóváhagyása A témavezető jóváhagyása

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS **5**

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS **7**

2.1. A NAPRAFORGÓTERMESZTÉS TÖRTÉNETE 7
2.2. AZ ÉTKEZÉSI NAPRAFORGÓ TERMESZTÉSÉNEK HELYZETE ÉS JELENTŐSÉGE 8
2.3. AZ ÉTKEZÉSI NAPRAFORGÓ TÁPLÁLKOZÁS-ÉLETTANI JELENTŐSÉGE 9
2.4. A NAPRAFORGÓ ÁLLATI KÁRTEVŐI 10
2.5. A NAPRAFORGÓMOLY GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE 11
2.6. RENDSZERTANI BESOROLÁS, ROKON FAJOK, FÖLDRAJZI ELTERJEDÉS 12
2.7. A NAPRAFORGÓMOLY ÉLETMÓDJA 14
2.8. A NAPRAFORGÓMOLY ALAKTANA 17
2.9. A NAPRAFORGÓMOLY KÁRTÉTELE 18
2.10. A NAPRAFORGÓMOLY TÁPNÖVÉNYEI 20
2.11. A NAPRAFORGÓMOLY ELŐREJELZÉSE 23
2.12. A NAPRAFORGÓMOLY ELLENI VÉDEKEZÉSI MÓDSZEREK 24
2.12.1. A napraforgómoly elleni vegyszeres védekezés 24
2.12.2. A napraforgómoly elleni genetikai védekezési módszerek 26
2.12.3. A napraforgómoly elleni agrotechnikai védekezési módszerek 28
2.12.4. A napraforgómoly természetes ellenségei és szerepük a kártevő elleni védekezésben 29

3. ANYAG ÉS MÓDSZER **33**

3.1. A VIZSGÁLT TERÜLETEK BEMUTATÁSA 33
3.2. A VIZSGÁLT FAJTÁK BEMUTATÁSA 41
3.3. A RAJZÁSDINAMIKAI VIZSGÁLATOK ANYAGA ÉS MÓDSZERE 43
3.4. A TÁPNÖVÉNYEK FELMÉRÉSÉNEK MÓDSZERE 44
3.5. A MOLYFERTŐZÖTTSÉG VIZSGÁLATÁNAK MÓDSZERE 45
3.6. A SZAPORODÁSI HÁNYADOS (GENERÁCIÓS KOEFFICIENS) MEGHATÁROZÁSÁNAK MÓDSZERE 45
3.7. A VIZSGÁLT ÉVEK IDŐJÁRÁSI VISZONYAI 46

4. EREDMÉNYEK **53**

4.1. A KÁRTEVŐ 2005-2008 ÉVI RAJZÁSDINAMIKÁJÁNAK ÉRTÉKELÉSE 53
4.2. A NAPRAFORGÓMOLY ELSŐ NEMZEDÉKÉNEK TÁPNÖVÉNYEI 62
4.3. A NAPRAFORGÓMOLY SZAPORODÁSI HÁNYADOSA 76
4.4. AZ ÉTKEZÉSI NAPRAFORGÓFAJTÁK MOLYFOGÉKONYSÁGA KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK VIZSGÁLATA A VETÉSIDŐ FÜGGVÉNYÉBEN 82
4.5. AZ ELŐVETEMÉNY HATÁSA A NAPRAFORGÓMOLY EGYEDSZÁMÁRA 89
4.6. A NAPRAFORGÓMOLY POPULÁCIÓMÉRETÉNEK ÉS KÁRTÉTELÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSVIZSGÁLATA 92
4.7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK 95

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK **97**

6. ÖSSZEFOGLALÁS **103**

7. SUMMARY **105**

8. MELLÉKLETEK **107**

M1. IRODALOMJEGYZÉK 107
M2. A VIZSGÁLT TERÜLETEK NAPRAFORGÓMOLY RAJZÁSDINAMIKAI ADATAI 2005-2008 119
M3. A VIZSGÁLT TERMESZTŐKÖRZETEK CSAPADÉK, LÉGHŐMÉRSÉKLET ÉS TALAJHŐMÉRSÉKLETI ADATAI HETI BONTÁSBAN 2005-2008 125
M4. A NYÍREGYHÁZI VETÉSIDŐ ÉS FAJTAKÍSÉRLETEK STATISZTIKAI ÉRTÉKELÉSÉNEK EREDMÉNYTÁBLÁI 133
M5. A VIZSGÁLATI HELYSZÍNEK TERÜLETI ELHELYEZKEDÉSE 136

KÖSZÖNETNYILVÁNITÁS **137**

1. BEVEZETÉS

A napraforgó a szántóföldi növénytermesztés egyik legfontosabb növénye. Hazánkban az utóbbi években a napraforgó vetésterülete meghaladta a félmillió hektárt. Az összes napraforgó terület közel egytizedét kitevő étkezési napraforgó termesztés szintén dinamikusan fejlődik. Ennek oka elsősorban a napraforgó kedvező táplálkozásélettani tulajdonságaira és a táplálkozási szokások megváltozására vezethető vissza.

A napraforgó kultúrába vételének idején egyike volt a legegészségesebb, legkisebb kockázattal termelhető növényeknek. A vetésterület világméretű növekedésével a termést veszélyeztető kórokozók és azok patotípusai jelentősen megszaporodtak, miközben a korábban legnagyobb terméskiesést okozó rovarkártevője a napraforgómoly *(Homoeosoma nebulellum)* kártétele csaknem teljes mértékben visszaszorult. Ennek oka a fitomelánréteggel rendelkező olajipari fajták elterjedése, és az alkalmazott agrotechnika iparszerűvé válása volt. Az ökológiai tényezők és az agrártermelés struktúrájának változásával újra megjelent a napraforgómoly, különösen az étkezési napraforgótermesztő területeken.

Az étkezési napraforgófajták között különleges helyet foglal el a Kisvárdai fajta, melynek termesztése több mint fél évszázados múltra tekint vissza hazánkban. A fajta hagyományos termesztőkörzete a Nyírség és a Szatmár-Beregi Síkság. Szabolcs Szatmár Bereg megyében az étkezési napraforgó vetésterülete már több évtizede meghaladja a 10.000 hektárt. A Kisvárdai fajta termőterülete ennél nagyobb, mivel a Nyírség határai túlnyúlnak a megyehatáron és a kistermelők adatai gyakran nem, vagy pontatlanul szerepelnek a statisztikákban. A Kisvárdai fajta egyedülálló minőséget képvisel az étkezési napraforgó piacon. Nagy ezerkaszattömege, hosszú, keskeny, könnyen felnyitható kaszatja, vékony kaszathéja és ízletes kaszatbele a natúr étkezés számára kiváló. A belőle készíthető ízletes pirított és sózott napraforgómag mindig értékesíthető itthon és külföldön egyaránt. A kisvárdai fajtára alapozott vállalkozások száma a Nyírségben több százra tehető, melyek közül a legnagyobbak jelentős mennyiséget exportálnak.
A fajta termesztésének azonban számos agronómiai korlátja van. Származassága elérheti a 3,5-4 métert, tenyészideje hosszú (150-160 nap), a napraforgó szádorra fogékony. A vékony, sérülékeny kaszathéj és a szármagasság miatt csak kézzel takarítható be. Kedvezőtlen időjárás esetén megdőlésre hajlamos, ezért töltögetés nélküli termesztése nem biztonságos.

Az agronómiai hátrányok sorában fontos helyet foglal el a napraforgómollyal szembeni fogékonyság. A kártevő őshonos a Kárpát medencében, a legkedveltebb tápnövénye a napraforgó.

A fitomelánréteggel nem rendelkező fajtáknál a csöves virágok és a tányér szivacsos állományának rágásán túl, a kaszathéjat átrágva és a magbelet elfogyasztva jelentős mennyiségi

kártételt is okozhat (a csomagolt pirított napraforgóban is gyakran találkozunk a kártevő által károsított kaszatokkal).

A kaszatkárosításban megnyilvánuló közvetlen kártétel mellett jelentős a napraforgómoly közvetett kártétele is. Károsítása nyomán fokozott mértékben jelennek meg a gombás eredetű tányérbetegségek (rizópuszos és a fehérpenészes tányérrothadás).

A Kisvárdai fajta különösen érzékeny a napraforgómoly károsításával szemben. Ennek okai közül kiemelhető vékony, fitomelánmentes kaszathéja, hosszú tenyészideje és elágazásra hajlamos szára. A Nyírségben alkalmazott monokultúrás termesztéstechnológia tovább növeli a fertőzés veszélyét.

A kártevő elleni vegyszeres védekezést több tényező korlátozza. A fajta származassága miatt szántóföldi gépekkel növényvédelmi beavatkozás nem végezhető, a légi növényvédelmet pedig a kis parcellaméretek korlátozzák. További gátló tényező, hogy a védekezés szempontjából hatékony időpont a virágzás kezdetére esik.

A napraforgómoly kártételének és a védekezés agronómiai problémáinak ismeretében fontosnak tartottuk a kártevő életmódjának és a kártételt befolyásoló tényezőknek a minél szélesebb körű megismerését.

Munkánk során a legfontosabb célkitűzéseink az alábbiak:

- a kártevő 2005-2008. évi rajzásdinamikájának értékelése és a rajzásdinamikára ható időjárási elemek vizsgálata,
- az első nemzedék tápnövényeinek meghatározása a Nyírségben,
- a kártevő szaporodási hányadosának megállapítása,
- az étkezési napraforgófajták molyfogékonysága közötti különbségek megállapítása,
- a vetésidő és a virágzás időpontjának összefüggésvizsgálata a kártétel mértékével,
- a napraforgómoly populációméretének és kártételének összefüggésvizsgálata,
- az elővetemény hatásának vizsgálata a napraforgómoly egyedszámára.

Kutatási eredményeink összegzéseképpen szeretnénk a gyakorlat számára hasznosítható technológiai javaslatokat tenni annak érdekében, hogy a Kisvárdai napraforgó fajtát még nagyobb biztonsággal termelhessük a Nyírségben.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A napraforgótermesztés története

A napraforgót Észak-Amerikában már évezredek óta termesztették, mielőtt a XVI. század közepén átkerült Európába. A kultúrnapraforgó (*Helianthus annuus* L.) géncentruma Észak-Amerika 32-52. szélességi fok közé eső területein, a nyugati oldalon valószínűsíthető, ahonnan azután minden irányba elterjedt. Régészeti leletek megerősítik azt a véleményt, hogy a napraforgót a kukorica előtt domesztikálták Észak-Amerikában (Heiser 1951, 1976, Leppik 1971). Mivel idegentermékenyülő növény, a fajon belül igen nagy formagazdagság alakult ki, és nagyszámú fajkeresztezés is létrejött a *Helianthus* nemzetségben. A ma termesztett fajtákhoz leginkább hasonló típust a chopi indiánok termesztették, szelektálva az étkezési szempontból fontos tulajdonságokra. A kaszat bélrészét nyersen vagy sütve, gyakran más növényi magvak őrleményével együtt fogyasztották. Kisajtolt olaját szintén használták étkezésre, de sokkal nagyobb becsben tartották, mint kozmetikumot (Gunda 1968).

Több napraforgó típus került át Európába, ahol két és fél évszázadon át csak dísznövénynek tekintették (Selmeczi Kovács 1975). Étkezési célra azután kezdték termeszteni, hogy Oroszországban I. Péter cár meghonosította és szorgalmazta elterjesztését. A pravoszláv egyház szintén felkarolta a napraforgó termesztését, mivel a szigorú böjti időszakokban, amikor az állati eredetű táplálékok fogyasztása tiltva volt, az olajban gazdag napraforgó kaszatbél és a belőle sajtolt olaj fontos táplálékot jelentett az egyébként is gyakran éhező muzsikok számára (Heiser 1955, Zsukovszkij 1950). A termőterület növekedése maga után vonta az olajütő manufaktúrák elterjedését is. A termesztés számára kedvező feltételek voltak Ukrajnában és Kubányban is, ahol számos tájfajta jött létre (Walter 1974). A céltudatos nemesítés is itt indult meg a XIX. sz. közepén és rövid idő alatt jelentős eredményeket hozott (Pustovojt 1964). Az ukrán-orosz, majd később szovjet nemesítő telepeken egytányérú, magas olajtartalmú, napraforgómolyra és -szádorra rezisztens fajták egész sorát állították elő. A Szovjetunió kialakulásakor a vetésterület 1 millió hektár volt, ami a hatvanas évek végére közel 5 millió hektárra emelkedett (Frank 1999).

Mindezek alapján túlzás nélkül elmondható, hogy az Amerikából származó napraforgó második géncentrumának az ukrán-orosz alföld tekinthető, mert itt vált szántóföldi termesztésre alkalmas kultúrnövénnyé (Selmeczi Kovács 1975).

Számos értékes tulajdonsága ellenére a napraforgó csak igen lassan terjedt el második géncentrumától Európa belseje felé. Első jelentősebb termesztő körzete Magyarország észak-keleti megyéiben (Szabolcs, Szatmár, Bereg, Borsod, Hajdú, Bihar) és Erdély sík vidékein alakult ki. Ennek oka elsősorban termőhelyi adottságokra és az itt élő lakosság görög-keleti és

görög-katolikus vallására vezethetők vissza (Kurnik 1969). A gyenge termékenységű talajokon hamar megmutatkozott a napraforgó szárazságtűrése és kiváló tápanyaghasznosítása. Eleinte csak szegélynövényként termesztették, de a biztos piac és a jó exportlehetőségek egyre nagyobb területen emelték a főnövények közé. Magyarországon Ercsiben helyezték üzembe az első olajütőt 1812-ben, amit hamarosan újabbak követtek. A XIX. század végén már minden nagyobb településen működtek olajütők, sok helyen a malmok területén. A nemesítés csak az 1930-as években indult meg az értékes hazai tájfajtákra és külföldi fajtákra alapozva, és egy évtized múlva már fajtaelismerést hozott (Kisvárdai, Lovászpatonai, Iregi). A fajtahasználatban jelentős változás a II. világháború után következett be. Előbb a napraforgómolyra és szádorra rezisztens magas olajtartalmú szovjet fajták terjedtek el, majd ezeket felváltották a hibridek.
A napraforgó heterózis nemesítés alapjait Schuster (1964) beltenyésztéses nemesítési munkái és a Leclerq (1969,1971) által felfedezett (*petiolaris*) típusú citoplazmás hímsterilitás alapozta meg.
Az azóta eltelt közel négy évtizedben a hibridek jelentősége a világ napraforgótermesztésében meghatározóvá vált. Jelenleg a hagyományos zsírsav összetételű napraforgó hibridek mellett magas olajsavtartalmú (HO) és közepes olajsavtartalmú (MID) típusú hibrideket is termesztenek (Kiss 2007, Fernández-Martínez et al. 2007).

Az étkezési célra termesztett napraforgó jelentősége nem csökkent az olajipari hibridek megjelenése idején sem. A hazai tájfajtákból szelektált Iregi és Kisvárdai napraforgó az ötvenes évek közepén újra állami fajtaelismerést kapott és azóta is szerepel a köztermesztésben (Frank-Szabó 1989).

Az első étkezési célú napraforgó (Toma, IS 8004) hibridek a nyolcvanas évek közepén jelentek meg Magyarországon (Frank 1999). Bár termesztésük jelentős agrotechnikai előnyt jelent, piaci minőségük messze elmarad a hagyományos tájfajtákétól és a Kisvárdai napraforgóétól (Vágvölgyi et al. 2006).

2.2. Az étkezési napraforgó termesztésének helyzete és jelentősége

Az utóbbi években az olajnövények termelése évente 6-8 %-al nőtt a világon. Ezenbelül az egyik legnagyobb ütemben növekvő vetésterület a napraforgóé, amely napjainkra megközelíti a 24 millió hektárt (Faostat 2008). Hasonlóan a világon zajló folyamatokhoz, a hazai napraforgótermesztés is dinamikus fejlődésen ment át. Néhány évtized alatt félmillió hektárt meghaladó vetésterületet ért el, és napjainkra a szántóföldi növénytermesztés egyik meghatározó kultúrájává vált.

A hazai vetésterület több, mint kilencven százalékán olajipari fajtákat termesztenek. A fennmaradó területen étkezési, hántolási célú termesztés folyik. Közel öt százalékot tesz ki a madáreleség és a vetőmag célú termesztés.

A Nyírségben és a vele határos Szatmár-Beregi térségben régi hagyományai vannak az étkezési napraforgó termesztésének (Márton 1935). A közel húszezer hektár étkezési napraforgó vetésterület legnagyobb részén a helyi tájfajták szelekciójával előállított Kisvárdai fajtát termesztik (Vágvölgyi et al. 2006).

2.3. Az étkezési napraforgó táplálkozás-élettani jelentősége

A napraforgó humán étkezésre történő használatának legrégebbi és legegészségesebb gyakorlata a magolás, vagy szotyolázás. Erre a célra azok a fajták a legalkalmasabbak, amelyeknek ezerkaszattömege nagy (100-150 g), héj-bél aránya közel 50-50%, kaszathéja könnyen roppan és jól elválasztható a bélrésztől. Fontos szempont továbbá, hogy a teljes kaszatra vonatkoztatott olajtartalom ne haladja meg a 35%-ot, mert így könnyebben tárolható, és kisebb az avasodás veszélye. Az étkezési és olajipari napraforgó kaszattermésének legfontosabb kémiai összetevőit az **1. táblázat** mutatja be.

1. táblázat. A napraforgókaszat kémiai összetétele szárazanyag %-ban kifejezve

Fajtakör	Kaszatrész	Olajtartalom	Fehérje tartalom	Nitrogénmentes kivonható anyag	Cellulóz	Hamu
Olajipari fajták	bél	62-65	18-20	6-8	4-6	3-4
	héj	1-3	3-4	35-37	52-55	2-3
Étkezési fajták	bél	55-58	22-25	8-10	3-5	3-4
	héj	1-2	2-3	30-32	64-68	1-2

Forrás: Vágvölgyi és mtsai 2006.

Az étkezési napraforgónak mintegy fele hántolatlanul, másik fele hántolva, sózva, pörkölve kerül fogyasztásra. Ez utóbbi hányad nagyon kedvelt a fogyasztók körében, jóllehet táplálkozás-élettani értéke elmarad a kezeletlen natúr magtól. A hántolt és zsírtalanított napraforgóbél (pogácsa, magdara) étkezési és takarmányozási célra egyaránt felhasználható. Emészthetősége jó, mivel legnagyobb mennyiségben (80-85%) albuminok és globulinok alkotják (Jáky et al. 1980).

Aminosav-összetétele szintén jó, csak lizintartalma alacsonyabb a szükségesnél (Seeter-Cambell 1982).

A napraforgó kaszatbelének egyik legértékesebb anyaga az E vitamin, amit antioxidáns hatása miatt a fiatalság vitaminjának is szokták nevezni. A napraforgó az egyik legfontosabb tokoferol-forrás szervezetünknek (Demurin 1993; Schwartz et al. 2008). Megállapították, hogy a hántolt étkezési napraforgó tokoferol tartalmában fajtától függően jelentősek az eltérések (Uhrin et. al 2008). A szerzők a legmagasabb értéket a Kisvárdai fajta esetében kapták.

Nagy mennyiségben tartalmaz telítetlen zsírsavakat (olajsav, linolsav, linolensav), melyek egy része esszenciális zsírsavnak tekinthető. Ásványianyag-tartalma többszöröse a gabonamagokénak. Foszforban, káliumban, magnéziumban és mikroelemekben különösen gazdag. Nem véletlen, hogy elsősorban gyermektápszerek és édesipari termékek készülnek belőle (Sosulski 1979; Pajin- Jovanovic 2003).

2.4. A napraforgó állati kártevői

Míg Szelényi (1941) a negyvenes évek elején így írja: „ a napraforgónak jóformán csak egyetlen rovarkártevője van éspedig a napraforgómoly”, addig a nyolcvanas években Bujáki (1980) mintegy 30 kártevő fajt említ.

A napraforgó kártevőit Horváth (1989a) majd Horváth és mtsai (2005) írják le átfogóan. A csírázó és párleveles növény kártevői közül az elvetett kaszatokat kiszedő öt madárfaj és a mezei pocok mellett a drótférgeket (*Elateridae*) és az áldrótférgeket (*Tenebrionidae*) tartja a legveszélyesebbnek. A *Tenebriodae* fajoknak nemcsak a lárváik, hanem az imágók is károsítók lehetnek, a szikalatti szár, a sziklevelek és a hajtáscsúcs gyakori fogyasztói. a szerző említést tesz még továbbá hangyafajok (*Formicidae*), vaspondrók (*Julidae*), púposlegyek (*Phoridae*) és egyéb kártevők eseti megjelenéséről is ebben az időszakban.

Bujáki (1980) és Horváth (1989) is kiemeli a barkók (*Curculonidae*) és a fekete tücsök (*Gryllus desertus* PALLAS) kártételét.

Horváth (1989a) a talajlakó kártevők közül a cserebogár és szipolyfajokat (*Melolonthidae*) emeli ki. A pár leveles növények kártevői közt említi még a nagyfejű csajkót (*Lethrus apterus* LAXMANN), valamint négy emlősfajt.

A szár károsítói közt a különböző talajszintben élő bagolylepkékkel (*Noctuidae*), a kukoricamollyal (*Ostrinia nubilalis* HÜBNER), mezei poloskákkal (*Miridae* spp.) és a tövisesbogarakkal (*Mordellidae*) találkozhatunk (Horváth et al. 2005).

A szár kártevői közt kell említenünk a bogáncscincér (*Agapanthia*) fajokat, melyek közül a sárgagyűrűs bogáncscincér emelhető ki (Horváth 1985,1986).

A levélzet kártevői közül Horváth és mtsai (2005) több kisebb jelentőségű faj mellett a levéltetveket (*Aphididae*), a bagolylepkéket (*Noctuidae*) és a cserebogárfajokat (*Melolonthidae*) említi.

A virágzat, a tányér és a kaszat kártevői közt hat madár (*Aves*) és három emlős (*Mammalia*) faj szerepel. A mezeipoloska (*Miridae*) fajok különösen a nyitott bimbójú fajtákon okoznak kártételt (Horváth et al. 2005).

Egyre nagyobb jelentőségű, a különösen az ország déli részén nagy tömegben megjelenő vörösfoltos bodobács (*Spilostethus (=Lygaeus) equestris* L., Het., Lygaeidae) (Horváth 1989b, Horváth és Frank 2002, Horváth et al. 2004b), valamint a teljes virágzás időszakában a portokokat károsító gyalogakác-zsizsik (*Acanthoscelides pallidipennis* MOTSCH) (Horváth 1987, Horváth és Wittmann 1990).

Az aszályos nyarakon egyre nagyobb számban megjelenő gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera* HÜBNER) napraforgón tapasztalt kártételét is több tanulmány igazolja (Horváth és Fischl 1996, Horváth et al. 2004a, Sekulic et al. 2004).

A hazánkban az utóbbi évtizedben elterjedt és a kukorica legnagyobb gazdasági kárt okozó kártevője az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LECONTE) eseti kártevőként előfordulhat a napraforgóban is. A sugárvirágok lyuggatásával és a bibe károsításával számottevő termésveszteséget okozhat (Hatvani és Horváth 2002 a).

A tárolt napraforgó kártevőit Hatvani és Horváth (2002 b) három nagy csoportba sorolta: a bogarak rendjéből 14 fajt, a lepkék rendjéből 6 fajt, az atkák közül 5 fajt említ. Kiemeli, hogy a tárolás során fellépő kártevők jelentősége a közvetlen kártételen túl abban is jelentős, hogy anyagcseréjük következtében a termény víztartalma jelentősen megnövekedik, kedvező körülményeket teremtve a különféle gombafajoknak.

A napraforgómoly majdnem minden esetben szerepel a napraforgó kártevőivel foglalkozó irodalmakban, azonban egységes az az álláspont, hogy a fitomelánréteggel rendelkező, olajipari célra termesztett napraforgófajtákban nem okoz jelentős gazdasági kárt.

2.5. A napraforgómoly gazdasági jelentősége

A napraforgómolyra vonatkozó legkorábbi összefoglaló közlések szerint az első világháborút követő években megnövekedett napraforgó vetésterület eredményezte a kártevő felszaporodását Dél-Oroszország és Románia napraforgótermő tájain (Hollrung 1917). A kártevő számára kedvező időjárású években a kártétel mértéke elérte, sőt meghaladta a termésmennyiség harmadát (Reh 1919). Hazánkban a negyvenes évek elején még csak potenciális kártevőként említik (Uzonyi 1942), de a második világháború után megnövekedett vetésterület következtében

Kadocsa (1947) már jelentős kártételről számol be. 1954-ben Kunhegyes környékén 80-90%-os magkárt, az ötvenes évek végén a Dunántúlon 5-48%-os, a Nyírségben és Debrecen környékén 5-10%-os virágzatfertőzést ír le Reichart (1959;1961).

Az ezt követő évtizedekben a kártevő jelentősége csökkent, mivel fitomelánréteggel rendelkező „páncélos" fajták kerültek köztermesztésbe. Ezen fajták, valamint a felhasználásukkal előállított hibridek védettséget nyújtottak a napraforgómoly kártételével szemben. További előnyt jelentett, hogy ezen fajták nem neveltek „fiók"tányérokat.

A napraforgómoly kártétele nem csupán a kaszattermés károsításában nyilvánul meg, hanem a károsított fészekvirágzatokon fellépő gombabetegségek terméscsökkentő hatásában is (Klisiewitz 1979, Horváth és Bujáki 1992, Horváth és Fischl 1996, Horváth et al. 2005).
A kilencvenes évek elején Horváth (1993), valamint Szarukán és mtsai (1996) hívják fel a figyelmet arra, hogy a dísznapraforgók és a nemesítési alapanyagok fontos károsítója a napraforgómoly, valamint figyelmeztetnek, hogy a zárt fitomelánréteggel rendelkező orosz vonalaktól távolodva ismét felléphet a károsító.

A XX. század utolsó harmadában a már csaknem elfeledett napraforgómoly az utóbbi évtizedben ismét az étkezési fajták potenciális kártevőjévé vált. Ez arra vezethető vissza, hogy a piac által nagyra becsült pirítási célra szinte kizárólagosan termesztett Kisvárdai fajta vetésterülete jelentősen megnőtt.

2.6. Rendszertani besorolás, rokon fajok, földrajzi elterjedés

A napraforgómoly *(Homoeosoma nebulellum)* a valódi lepkék közül a fényiloncafélék *(Pyralidae)* családjában a karcsúmolyok *(Phycitinae)* alcsaládjába tartozó lepkefaj. A *Homoeosoma* nemzetség számos faja közül a legnagyobb jelentőséggel a *Homoeosoma electellum* HULST., a *Homoeosoma heinricni* PASTR. és a *Homoeosoma nebulellum* bír. A *Homoeosoma electellum* HULST. elsősorban Észak-Amerikában elterjedt faj. Számos, az amerikai kontinensen dolgozó kutató foglalkozott a kártevő életmódjával, és az ellene való védekezés lehetőségeivel (Carlson 1967, Teetes és Randolph 1969b, Johnson és Beard 1977). A *Homoeosoma heinricni* Pastr. Dél-Amerikában elterjedt károsító (Gamundi et al. 1987). Európában és Ázsiában a legnagyobb jelentőséggel bíró *Homoeosoma nebulellum* mellett számos, a nemzetségbe tartozó faj megtalálható. Magyarországon Gozmány (1963) öt faj (*Homoeosoma sinuellum* F., *Homoeosoma subalbatellum* MN., *Homoeosoma binaevellum* HBN., *Homoeosoma cretacellum* RÖSSL., *Homoeosoma nebulellum* SCHIFF.) jelenlétéről számol be. Megemlíti a *Homoeosoma inustellum* RAGONOT., *Homoeosoma compostellum* RBL., mint a Kárpát-medencében már megtalált fajokat. A *Homoeosoma inustellum* RAGONOT

fajjal több más *Homoeosoma* nemzetségbe tartozó fajjal együtt találkozhatunk a Mátra-múzeum gyűjteményében (Buschmann 2004). Az előbbiekben felsorolt fajok mellett Mészáros és Szabóky (2005) magyarországi molylepkéket bemutató munkájában az apró karcsúmolyról (*Homoeosoma nimbellum* DUPONCHEL, 1836) közöl részletes leírást. Rendszertani besorolása vitatott egyes szerzők (Gozmány 1963, Jablonkay 1972) fajlistáikban, *Rotruda nimbella* ZELLER néven a *Rotruda* nemzetségbe sorolják. A *Rotruda nimbella* és a *Homoeosoma nebulellum* különállóságával és az egyes fajok elterjedési viszonyaival részletesen Roesler (1965) foglalkozott.

Gozmány (1963) leírásaiban önálló fajként helyet kap a *Homoeosoma pseudonimbellum* BENT. is, de nem tekinti a hazai fauna tagjának. Roesler (1973) palearktikus művében négy alföldi lelőhelyét közölte. Fazekas (1998) újabb lelőhelyadatokról számolt be, és munkáiban *Phycitodes albatella pseudonimbella* BENETINCK alfajaként írja le.

A II. világháború után a minőségi étkezési olaj szántóföldi termesztésének meghatározó növénye a napraforgó lett. A több millió hektárra növekedő vetésterület a napraforgómoly jelenlétében is változást hozott. A megnövekedett vetésterület miatt, a fogékony fajták legfontosabb molykártevője a *Homoeosoma nebulellum* lett az eurázsiai kontinensen (Scsegolev 1951).

A kártevő iráni elterjedését Abai (1985) és Parwin (1988) munkái erősítik meg. Oroszországi elterjedésének határait Scsegolev (1951) állapítja meg. A kártevő megtalálható a Finn öböltől a Ladoga tóig, majd a Volga bal partjától és Kujbisevtől a Szir Darja torkolatáig. Jelzi szibériai előfordulását is, ahol az elterjedés határai nincsenek kellőképpen tisztázva.
Ismereteink a napraforgómoly elterjedésének keleti határairól Zhou és mtsai (1988) révén tovább bővülnek. Ők a kártevőt Kína egyik Észak-Keleti tartományában írják le.

Uzonyi (1942) Oroszországi elterjedésen túl a kártevő közép-, dél-, és délkelet-európai élőhelyeit hangsúlyozza. Ezt támasztja alá Reh (1919) is, aki a károsító súlyos romániai kártételéről számol be. A tőlünk délre fekvő Szlovéniában szintén megtalálható a kártevő (Lesar – Habeler 2005), de az éghajlat változásával élőhelye egyre inkább északra tolódik. A Portugál fajlistán szereplő kártevő Corley (2005) szerint tévesen lett identifikálva, így törölni kell a fajlistáról. Dél-Európai országok közül az említett Szlovénián túl csak olaszországi jelenlétét említhetjük, ahol Campobasso és mtsai (1999) fészkesvirágzatú gyomnövényekről nevelték ki.

A Nyugat-Európai országokban általánosan elterjedt. Porrit (1884) már a XIX. század végén beszámol a kártevő brit szigeteki jelenlétéről. Offer és mtsai (2003) szintén említést tesznek a kártevőről, mint az acatfajok egyik fontos károsítójáról Angliában. Plant (2004) szintén jelzi, hogy a kártevő jelen van Angliában, azonban a Dél-Angliai Hertfordshire megyében 1902-ben észlelték utoljára.

A kontinens nyugati felén a napraforgómoly általánosan elterjedt. Franciaországban (Meyer et al. 2003) és Hollandiában is régóta szerepel a leírt fajok között (Koster-Van Nieukerken 2003). Németországi jelenlétéről már Reh (1919) is beszámol. A kártevőt Európa északi országaiban is leírják, Finnországban (Varis et al. 1995) és Litvániában (Kazlauskas 2006) is szerepel a fajlistákon.

Északra terjedését az mutatja, hogy a Svédországban 1998-ban megjelenő kártevőt 1999-ben már nagy egyedszámban fogják (Svensson 2000).

A kártevő hazánkban általánosan elterjedt. Az egyes térségek Lepidopteráit felmérő tanulmányokban majd minden esetben találkozhatunk vele. Dél-dunántúli elterjedését Szabóky (1983) és Fazekas (2001a; 2002) felmérései igazolják. Szabóky (1982) több Közép-, és Észak-dunántúli város lepkefaunájának részeként említi. Horváth (1993) a Szigetközben írja le, és számos tanulmány foglalkozik a kártevő észak- magyarországi elterjedésével (Szabóky 1986; Fazekas 2001b).

2.7. A napraforgómoly életmódja

Életmódja élőhelytől és évjárattól függően eltérően alakul. A kártevőnek hazánkban az időjárástól függően 2-3 nemzedéke fejlődik ki (Uzonyi 1942). Reh (1919) romániai megfigyelései alapján feltételez még egy igen korán április közepén-, végén rajzó valódi, első nemzedéket, de ezt mind Uzonyi (1942), mind Kadocsa (1947) tápnövények megjelenési idejére és saját megfigyeléseikre alapozva elvetették. Mindketten megállapítják, hogy a kártevő első nemzedéke hazánkban május végén-, június elején rajzik. Reichart (1959) megfigyelései is ezt támasztják alá, tenyészetében 1959 tavaszán május 18-án jelent meg az első egyed és az első nemzedék rajzása június 10-ig tartott. Kadocsa (1947) egy nemzedék fejlődésének idejére 6-7 hetet ad meg. Reichart (1959) ezt 60-71 napban állapítja meg, ami bizonyos esetekben lényegesen hosszabb is lehet az első nemzedékű diapauzáló és így áttelelő hernyók miatt. Az áttelelő nemzedék esetében – az áttelelést is beszámítva – 8-10 hónapra tolódhat ki a fejlődési idő. A későbbiekben Reichart (1961) megfigyeléseit azzal egészíti ki, hogy az általa közölt 60-71 nap a hűvösebb területekre vonatkozik, míg ez az érték az ország melegebb vidékein a már ismertetett 42-49 nap.

Scsegolev (1951) a napraforgómoly egy teljes nemzedékének fejlődési idejét 30 napra teszi.

Randolph és mtsai (1972) a *Homoeosoma electellum* fejlődésmenetét 26,7-27,8 ^{o}C-on, 60-70%-os páratartalom mellett, laboratóriumi körülmények között és szántóföldi körülmények között májusban (minimum 15,6 ^{o}C, maximum hőmérséklet 27,8 ^{o}C), júniusban (minimum 20 ^{o}C, maximum hőmérséklet 32,8 ^{o}C), és júliusban (minimum 21,7 ^{o}C, maximum hőmérséklet 34,4

^{o}C) vizsgálta. Laboratóriumi körülmények között az átlagos élettartam 39-43 nap, szántóföldi körülmények között 42-44 nap.

A második nemzedék megjelenése július közepén várható. Az augusztus közepéig - végéig rajzó második nemzedék részben még lepkévé fejlődik, és ennek hernyóutódaival még a szeptemberi és az októberi hónapban is találkozhatunk (Uzonyi 1942).

Reichart (1959) október 10-én gyűjtött hernyókat november elején már a talajba húzódva szövedékgubóban találta. Megfigyelte, hogy a hernyók április közepén elhagyják a mélyebb rétegekben fekvő telelőhelyeiket és a felső rétegekbe húzódva május elején már kétrétegű bábozódási gubókat talált. Reh (1919) feltételezése szerint a kártevő báb alakban is telelhet, azonban a későbbiekben ez nem nyert bizonyítást.

Reichart (1959) nevelési kísérleteiben a bábidő kezdetben 20 nap, később 16 nap volt. Uzonyi (1942) a második nemzedék bábozódását megfigyelve szintén 16 napot állapított meg a talajba húzódástól a kelésig. Reh (1919) 13-16 napban adja meg a bábállapot időtartamát.

A május végétől július elejéig kikelő lepkék tojásaikat vadon termő fészkesvirágzatúak virágzatára helyezik (Jenser 2003). A tojásait egyesével vagy kisebb, 2-es 3-as csoportokban a virágzat különböző részeire, elsősorban a portokokra rakja le (Kadocsa 1947; Reichart 1959).

A tojásrakás így pontosan meghatározható fenológiai fázishoz a virágzáshoz köthető. A napraforgón is károsító gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera* HB.) esetében kukorica növényeken figyeltek meg hasonló összefüggést a fenológiai fázisok és a peterakás között (Dömötör et al. 2007).

Kadocsa (1947) a nőstények által lerakott tojások számát 40-ben állapítja meg. Scsegolev (1951) közlése szerint a nőstények termékenysége 200-300 tojás. Reichart (1959) nevelési kísérletei során az egy nőstény által lerakott tojások számát átlagosan 120-ban állapítja meg.

Randolph és mtsai (1972) a közeli rokonfaj a *Homoeosoma electellum* tojásszámát átlagosan 97,8-ban állapítják meg. A vizsgálat során a legkisebb tojásszám 26, a legnagyobb 173 volt. Az amerikai napraforgómoly embrionális fejlődési ideje átlagosan 2,5 nap volt.

Uzonyi (1942) megfigyelései szerint a tojásrakás után 3-4 nappal kelnek ki a hernyók.

Reichart (1961) azonban 4-8 napban állapítja meg az embrionális fejlődés idejét.

A lárvák három ízben vedlenek. Az első és a második fokozatú lárvák fejlődése mintegy 5-8 napot vesz igénybe (Scsegolev 1951). A lárvák teljes fejlődési ideje 3,5 hét. (Uzonyi 1942).

Ezzel szemben Reichart (1961) 14-17 napban adja meg a hernyók teljes fejlődési idejét.

Randolph és mtsai (1972) a *Homoeosoma electellumot* vizsgálva 4, esetleg 5 lárvastádiumot, 21,5 napos fejlődési időt állapítottak meg szántóföldi körülmények között.

A kifejlett lárva a virágzatban vagy a talajban bábozódik (Jenser et al. 1998).

Scsegolev (1951) szerint az első nemzedék hernyóinak egy része néha a gubókban visszamarad telelni és csak a következő év tavaszán alakul át bábbá. Forró és száraz nyarakon a telelő első nemzedék hernyóinak aránya megnő, így a második nemzedék lepkéinek egyedszáma jelentősen csökken. Az első nemzedékű diapauzáló és így áttelelő hernyóiról Reichart (1961) is említést tesz.

A második nemzedék rajzása július közepén indul meg és eltart augusztus végéig. A nőstények a tojásokat leggyakrabban a portokok belső oldalára egyesével tojják, ritkábban a porzószálakra és igen ritkán a szirmok belső oldalára, a csöves és nyelves virágokra. A lepkék a virágtányér virágzó részeit részesítik előnyben, az elvirágzott virágokra már 24 órával az elvirágzás után is csak ritkán tojják tojásaikat (Scsegolev 1951).

DePew (1983) a közeli rokonfajjal, az amerikai napraforgómollyal végzett kísérletei során azt tapasztalta, hogy a tojásrakás idejét döntően a napraforgó virágzási stádiuma határozza meg. A virágok kinyílása után 2 nappal kezdődik meg igen intenzíven a tojásrakás és a virágok kinyílása utáni 4. napig tart. Ezután a tojásrakás intenzitása csökken a 7. napra, a tojások 84-90%-a lerakásra kerül.

Hasonló eredményekről számol be Wilson és McClurg (1986) azzal a különbséggel, hogy itt a virágok kinyílása utáni 3-5 nap között rakták le a nőstények a legnagyobb számban tojásaikat, megállapítják, hogy a tojásrakás a 8-9. napra teljesen abbamarad.

A kikelő lárvák kezdetben virágrészekkel táplálkoznak, majd a zsenge magkezdeményeket fogyasztják. A július végétől augusztus közepéig kifejlődő hernyók részben még lepkévé alakulnak, és így jelenik meg a harmadik nemzedék. A harmadik nemzedék hernyói szeptemberben és októberben is a hosszú tenyészidejű napraforgókon táplálkoznak, majd hernyó alakban vonulnak telelni. Mivel a második nemzedék rajzása akár augusztus végéig is elhúzódhat, így az ekkor rajzó lepkék utódai, amelyekkel szeptemberben találkozhatunk, már nem tudnak a harmadik rajzásig fejlődni, így a harmadik nemzedék csonka marad (Uzonyi 1942).

Kadocsa (1947) megfigyelései szintén ezt támasztják alá. Ha a szeptemberi időjárás megfelelő a harmadik nemzedék rajzására, a lepkék petéiket lerakják és a hernyók a napraforgók fióktányérjaiban teljesen kifejlődnek. Ezen a hernyók képesek késő őszig táplálkozni, így a harmadik nemzedék teljesen kifejlődhet. Ellenben a második nemzedék augusztus második felében és később lerakott petéiből fejlődő hernyók már nem fejlődnek ki harmadik nemzedékké. Szeptember végéig táplálkoznak majd telelőre vonulnak. Ennek köszönhető, hogy a nemzedékek nem válnak el élesen egymástól, a rajzás elhúzódásával egybefolynak, összekeverednek.

2.8. A napraforgómoly alaktana

A kártevő tojásai 0,8 mm hosszúak és 0,4 mm szélesek, fényesek, fehérek, rovátkoltak (Reichart 1959). Scsegolev (1951) szintén fénylő tojáshéjról, hasonló méretekről, könnyedén ráncolt, legömbölyített tojásokról számol be.

A hernyók kifejlődve 14-16 mm hosszúak. A fejszélesség ekkor 1,18-1,23 mm. A lárva feje világosbarna, a nyakpajzs szintén, de hátsó harmada többé-kevésbé fekete. Középen világosabb sáv osztja meg. Torlábai feketék, a hasi lábakon kétsoros barna horogkoszorúval találkozhatunk. A belső, hosszabb horgokból álló koszorú mindkét sorában 20-21 kitinhorog helyezkedik el, úgy, hogy két hosszabb horog közé esik egy rövidebb. A test szürkés sárgászöld, a hátoldalon szennyesvörös, így a világosabb alapszín a hátoldalon csak két keskeny szürkészöld csík alakjában látható. A szemölcsök aprók, világosabbaknak látszanak környezetüknél, belőlük vékony szőrök állnak ki. A testoldalakon a légzőnyílások feketén keretezettek, a telelőgubó sűrűszövésű, kemény, zömök orsóalakú, hossza 1,5 -1,7 cm. Szélessége 5-6 mm. Kívülről talajszemcsék borítják. A bábozódási gubó hasonló méretű, a két végén kihegyesedő tojásdad alakú. A külső vastagabb talajszemcsékkel borított rétegen belül egy zöldessárga árnyalatú vékony, hártyaszerű belső gubót is találunk, amely a bábbá alakulás során világosbarnává válik (Reichart 1959).

A báb világos vörösesbarna, a lepke kikelése előtt még sötétebbé válik. A potroh csúcsán 6-7 megvastagodott végű tüskével találkozhatunk. A báb hosszát Scsegolev (1951) és Reichart (1959) is 9-12 mm-ben adja meg. A báb szélessége 2,5-3 mm. A potrohvégen a kremaszter az ő megfigyelései szerint 8 vékony horgasvégű kitintüskét visel. A báb színe az átalakulás után világoszöld, 24 óra múlva világosbarna, 48 óra múlva a szemek sötétbarnák és a bábidő második felétől már a báb is sötétbarna színű.

A lepkék elülső szárnyán mindkét sejtvégi fekete pont egyforma nagy és erős, de körvonalaik elmosódottak. A belső keresztvonalat jelző fekete pontok körvonala szintén nem rajzolódik ki élesen. A fekete pontok nagyok, a legnagyobb a belsőéren található. A szárny alapszíne fakó fehéressárga, gyenge barnás behintéssel. A felső szegély szélesen fehér. A külső keresztvonalat jelző belső árnyék gyenge. A *Homoeosoma nebulellumhoz* rendkívül hasonló *Rotruda nimbellától* abban különbözik, hogy a sejtvégi sötét pontjai közül az alsó pont közelebb fekszik a szöglethez, mint a felső. Hátulsó szárnya áttetsző fehéres. Hossza 24-26 mm (Gozmány 1963). A leírást Reichart (1959) jellemzése alapján tovább bővíthetjük. A hátulsó szárnyak szélesek, fehéresszürkék sötétebb erekkel, szárnyszegéllyel és széles fehér rojttal. A lepke ülőhelyzetben igen keskeny nyúlánk állatnak látszik, hossza 12-16 mm.

A lepke fonalas csápjának tőíze megvastagodott, 3-4 szer olyan hosszú mint a második (Faucheux 1991). Kiterjesztett szárnyainak nagysága 20-27 mm, potrohhossza 8-12 mm (Scsegolev 1951).

2.9. A napraforgómoly kártétele

A fiatal lárvák a virágzat különböző részeit fogyasztják. A harmadik fokozatú lárvák 1-2 napig ugyancsak a virágrészekkel táplálkoznak, de azután változtatva táplálkozásmódjukon, a maghéjon át a magkezdeményekbe rágnak (Scsegolev 1951).

Kadocsa (1947) szerint a hernyók eleinte a virágtányér peremén rágnak, később középre húzódnak mert itt a virágok fiatalabbak, tehát a magvak is zsengék. A hernyók később a zsenge kaszatokat fúrják és eszik. A megrágott mag egyik oldalán rendszerint jól láthatóan lyukas lesz, ami elárulja a kártevő munkáját. Jellemző a hernyóra az is, hogy szövedéket képez.

Horváth és mtsai (2005) megfigyelése, hogy a hernyó a napraforgó tányérjában a csöves virágok és az érő kaszatok között sajátos, hernyószövedékkel kibélelt, csőszerű járatokban közlekedik. A kaszatok fogyasztásán túl, a vegetáció végén a tányér szivacsos állományába is belefúr.

Az L_1-L_2 stádiumú lárvák a portokokat, a porzószálakat, a csöves- és a nyelves virágokat fogyasztják a molyrezisztens napraforgó fajták esetében is. A kifejlett lárvák a kaszatokon és a szivacsos állományon túl a fészekpikkelyeket és a tányér szélét is rágják (Horváth 1989a).

Uzonyi (1942) a tünetek bemutatása során leginkább az elnyílt virágok elbarnult pártáján lévő pókhálószerű szövedéket emeli ki. A szövedékbe morzsás piszok, a molyhernyók betapadt ürüléke található. A molyos foltokon az elnyílt virágpárták korongja alatt és a kaszatok felett készített, vagy a többé kevésbé összerágott kaszatok közötti laza szövedékű molyfészekben, vagy pedig a kiüregesített kaszatok belsejében találhatjuk a lárvákat. Véleménye szerint a lárvák leginkább a szabad felső végén fúrják meg a kaszatokat, de gyakran találkozhatunk a keskenyebb alsó rész oldaláról megfúrt kaszattal is, amit a fészekben kaszatról kaszatra haladva rágnak meg a hernyók nem kímélve ilyenkor a közbeeső vacokpikkelyeket sem.

Reichart (1959) egy-egy napraforgótányérban 5-16 hernyó kártételét is megfigyelte. Kadocsa (1947) szerint egy-egy virágzatban néha 30 hernyóval is találkozhatunk, de ez már súlyos fertőzöttség. Uzonyi (1942) 30-40 hernyó kártételét is említi egy napraforgóvirágzaton, sőt kivételes esetben magányosan növő napraforgók esetében ez a szám elérheti a 300-at is.

A hernyó nincs egy virágzathoz kötve, képes változtatni a táplálkozási helyet, akár növényen belül is átmászhat másik virágzatra, akár szálon leereszkedve másik növényen is folytathatja táplálkozását (Jenser et al. 1998).

Carlson (1967) a hasonló méretű és életmódú amerikai fajjal folytatott vizsgálatai során megállapította, hogy egy lárva átlagosan 9 magkezdeményt fogyaszt el, így a fent említett fertőzöttség esetén a kártétel már súlyos termésveszteséget okozhat.

Royer és Walgenbach (1987) kísérletei azt bizonyítják, hogy tányéronként minden egyes lárva közel 0,5% terméscsökkenést okoz a közvetlen rágási kártétel miatt.

A kártevő a közvetlen kártételen túl csapadékos, a kórokozók számára kedvező időjárás esetén közvetett kárt is okoz. Rágása kaput nyit a különböző tányérbetegségeket előidéző kórokozóknak.

Uzonyi (1942) 1940 őszén tapasztalta azt, hogy a károsított napraforgófejek könnyebben penészedtek és rothadásnak indultak.

Horváth és Bujáki (1992) a napraforgó fehérpenészes tányérrothadását (*Sclerotinia sclerotiorum* LIB. DE BARY) említi, mint a napraforgómoly rágása nyomán megjelenő kórokozót.

Horváth és Fischl (1996) a gyapottok bagolylepke (*Helicoverpa armigera* HB.) és a napraforgómoly kártétele nyomán fellépő tányérbetegségeket vizsgálva a szürke és a fehérpenészes tányérrothadás mellett aszályos, magas hőmérsékletű időjárás esetén a rizópuszos tányérrothadást emeli ki.

Walcz és mtsai (2004) megállapítja, hogy a *Rhizopus* spp. gombák terjedésében fontos szerepet játszanak a napraforgón károsító rovarok testére tapadt micéliumok és sporangiumok.

Mindezeket tovább erősíti, hogy Kolte (1985) vizsgálatai szerint a sporangiospórák egy része nem emésztődik a napraforgót károsító rovarok emésztőcsatornájában, így az ürülék is szerepet játszhat a fertőzés terjesztésében.

A napraforgótányérok *Rhizopus* fertőzöttsége és a *Homoeosoma* e*lectellum* kapcsolatát Kliesiewitz (1979) vizsgálta meg laboratóriumi körülmények között. Míg a csak rizópusszal fertőzött tányérok 5-20 %-án tapasztalt tányérrothadást, addig azoknak a tányéroknak, amelyeket úgy fertőzött meg a gombával, hogy napraforgómoly lárvák rágták, 55-100 %-án tapasztalt rothadást. Vizsgálatai során megállapította azt is, hogy a károsító lárvák számának növelésével a tányérrothadás mértéke is növekszik.

Más, gazdaságilag nagy jelentőséggel bíró növényfajok károsításáról Wene (1950) írásában találkozhatunk, ahol fiatal citrusültetvényben az amerikai napraforgómoly lárvák a gyümölcskezdeményeket furkálták össze és rágták meg. A kártétel nyomán a gyümölcsök 50 százaléka károsodott.

2.10. A napraforgómoly tápnövényei

Teetes és Randolph (1969 a) az amerikai napraforgómoly tápnövényeivel foglalkozó művében fehérvirágú somkóró, kukorica, narancs, gyapot, sáfrányos szeklice és mályvafajok találhatók azon a listán, amely a károsított kultúrnövényeket tartalmazza.
Scsegolev (1951) az európai napraforgómoly által károsított kultúrnövények közt említi a sáfrányos szeklicét (*Carthamus tinctorius* L.) is.

Magnak termesztett kínai vagy kerti őszirózsában (*Callistephus chinensis* L.) Mészáros (1969) írta le. Hazánkban a napraforgón és a kerti őszirózsán kívül további kultúrnövényeken való megjelenésére nincs adat.

A kártevő életmódjával foglalkozó szakirodalmak az első nemzedék tápnövényeiként a vadon termő fészkesvirágzatú gyomfajokat jelölik meg (Jenser 2003; Jenser et al. 1998; Mészáros, 1993).

A kártevő első nemzedékének tápnövényei közül Uzonyi (1942) fajszinten a bókoló bogáncsot (*Carduus nutans* L.) emeli ki. Kadocsa (1947) a bókoló bogáncs mellett a szamárbogáncsot (*Onopordum acanthium* L.), a varádics aranyvirágot (*Chrysanthemum vulgare*), a sáfrányos és vadszeklicét (*Carthamus tinctorius és lanatus*) és a máriatövist (*Sylbium marianum*) említi. Mindketten említést tesznek még általánosságban az aszat (*Cirsium* spp.) és bogáncsfajokról (*Carduus* spp.). A Homoeosoma nemzetség, mint a fészkesvirágzatú növények egyik károsítója az egész világon elterjedt. A vad Compositae fajok virágzatának károsítói között Zwölfer (1965; 1988) említi a nemzetséget és azon belül a fajt. Lemetayer és mtsai (1993) a vad Compositae fajok közül a máriatövist tartja az első nemzedék legfontosabb tápnövényének a növény pollenjének rovarcsalogató hatása miatt. Campobasso és mtsai (1999) Olaszországban közönséges aszat *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. és a bókoló bogáncs virágzatában találták meg a kártevő lárváját.

Romániában a napraforgómoly tápnövényeiről az első átfogó közlést Reh (1919) adta. Megfigyelései alapján a legfontosabb tápnövények hasonlóan a Kárpát medence más térségeihez a *Carduus, Cirsium, Carthamus* fajok, de említi az *Artemisia vulgarist* is.

A fent említett növények a fészkesvirágzatúak Asteraceae (Compositae) családjába tartoznak. A nagy fajszámú (több, mint 20.000 faj) fészkesvirágzatúakon belül 2 nagy alcsaláddal találkozhatunk: Csövesvirágúak Tubuliflorae és Nyelvesvirágúak Liguliflorae alcsaláddal. Az általunk fellelt tápnövények több, mint 50 nemzetséggel együtt a Tubuliflorae alcsalád 3 nemzetségébe tartoznak: a *Carduus, Cirsium, és Onopordum* nemzetségekbe (Soó és Kárpáti 1968; Simon 1992).

A bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.) felálló, vastag szára többnyire erős oldalágakat visel, amelyek egy-egy fészekbe záródnak. Az egész hajtás erősen tüskés. Levelei hosszúkásak vagy lándzsásak, a csúcsukon visszatörnek, közepükig öblösen hasogatottak, alul pókhálós-gyapjasak, élük sárga tüskés. A bókoló, csaknem gömbölyű fészkek kocsánya csupasz vagy sokszor a csúcsig keskeny szárnyas (Stuckey-Forsyth 1971).

A fészekpikkelyek középüktől kezdve elállók vagy visszahajlók, szúrós szálkában, tövisekbe végződnek, gyakran - főleg a külsők - bíborszínűek. A virágok pártája piros, kéthasábú, mézillatú. Az alsó állású magházból és két termőlevélből képződött ältermésből keletkezik, a kaszat. A kaszat termése 3-4 mm hosszú, keresztben bibircses, 15-20 mm hosszú fehér, el nem ágazó oldalágú bóbitával (Popay et al. 1990).

Engloner és mtsai (2001) a bókoló bogáncs virágzásának kezdeti időpontját júniusban adják meg. Ezzel szemben Soó és Kárpáti (1968), valamint Simon (1992) is májusban kezdődő virágzást jelöl meg, amit saját megfigyeléseink is alátámasztanak.

Rokona az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) szára általában közepétől dúsan ágas, egészen a fészekig keskeny, szaggatott szárnyas, a szárnyakon erős tüskékkel. Levelei merevek hosszúkásak vagy hosszúkás-lándzsásak, alul is zöldek, lazán pókhálósan molyhosodók. Mélyen szárnyasan hasogatottak, a hasítékok 2-5 tagúak, 2-7 mm hosszú szúrós tövisekkel. A fészkek egyenként vagy többesével ülnek a szár csúcsán, gömbölyű tojásdadok, a bókoló bogáncsénál kisebbek, felállók. A fészekpikkelyek szálas-lándzsásak, a fészekre simulók, 1 mm szélesek és sárga tüskébe kihegyezettek, a csúcsukon visszatörtek. A virág világospiros vagy bíborszínű. A kaszat bóbitát visel (Desrochers et al. 1988). A virágzás kezdeti időpontjáról ennél a fajnál is eltérő irodalmi adatok állnak rendelkezésünkre. Míg Soó és Kárpáti (1968), valamint Simon (1992) is a június hónapot jelöli meg, addig Engloner és mtsai (2001) szerint a virágzás május hónapban kezdődik. Saját megfigyeléseink során találkoztunk május végén virágzó egyedekkel, de a virágzás döntően június hónapban kezdődött.

Mindkét faj nagy magprodukcióra képes, átlagosan növényenként 11.000 magról számolnak be Feldman és mtsai (1968). Kok (1978) szerint nem ritkák a 20.000 magot produkáló egyedek sem.

A mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) a világon (Holm et al. 1977), Európában (Schröder et al. 1993) és hazánkban (Tóth és Spilák, 1998) is rendkívül elterjedt, veszélyes gyomnövény. Föld feletti szára 30-150 cm magas, felső részében molyhos és dúsan ágas, sűrűn leveles. A levelek megnyúlt elliptikusak, karéjosak, színük kopasz vagy ritkán szőrös, fonákuk szürkén molyhos, szélük szúrósan-tövisesen fogas. A levelek alakja alapján 3 változatot különítenek el. Fészkei sátorozó bugában állnak, egyenként vagy kettesével, hármasával helyezkednek el, benne csak csöves virágok találhatók. A porzós fészkek csaknem gömbölyűek. Termőfészkei hengeresek. A fészekpikkelyek tövisesek, a virágok pártája bíborpiros vagy

ibolyáspiros, tövéig öt cimpára hasadt. Apró kaszatja oválistól a hosszúkásig változik. Az aszatoknál a bogáncsokkal ellentétben a kaszat bóbitaszőre tollas és elágazó, szél segítségével igen jól terjed (Újvárosi 1973; Solymosi et al. 1996).

Azon túl, hogy a mezei acat vegetatívan aktívan terjed a növény magprodukciója is jelentős. Egy növény átlagos maghozama 1530 kaszat/növény (Benécsné-Hartmann 2002).

A virágzás kezdeti időpontjában itt is eltérő irodalmi adatokkal találkozhatunk, míg Engloner és mtsai (2001) a júliusi hónapot adja meg, addig Soó és Kárpáti (1968), valamint Simon (1992) júniusra teszi a virágzás kezdetét. Saját megfigyeléseink szerint a virágzás általában június közepén kezdődik.

A kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum*, JURATZKA.) kétéves, szára 60–140 cm magas, alsó részében megszakítás nélkül szárnyas, tüskés, felső részén csupasz. A levelek alul kopaszak, az alsók épek, a felsőbbek karéjosak vagy hasogatottak, majdnem szálas kerületűek, alig futnak le. A fészkek aránylag kicsik, csomókban vagy sátorszerű virágzatban állnak. Kocsányai pókhálósan szürkék. Fészekpikkelyei mind hosszú, sárga tövisben végződnek. A párta fehéres lila. A fészek 7-10 mm hosszú és 6-10 mm széles (Bureš et al. 2004). Magyarországon védett növény. Virágzási időpontja július-augusztus (Soó és Kárpáti 1968; Simon 1992). A virágzás kezdetének időpontja saját megfigyeléseink szerint június vége.

A szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) ALL.) 50-150 cm magas növény. Szára pelyhes, gyakran kopaszodó. A gyökérágak erősen megvastagodtak. A levelek elliptikus-lándzsásak vagy lándzsásak, épek vagy szárnyasan hasogatottak, szélük gyengén karéjos. A belső fészekpikkelyek csúcsukon kissé lándzsa alakúan kiszélesedettek és enyvesek. A fészek 20-25 mm széles. A virág rózsaszínes-világospiros. A virágzás ideje júniustól-augusztusig tart (Soó és Kárpáti 1968; Simon 1992). Az általunk részletesebben vizsgált hat tápnövény közül a legkésőbb virágzó növényfaj, a virágzás kezdete június vége.

A szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) nagy termetű növény, 50-300 cm magas, felálló és felső részében ágas szárú, fehéren gyapjas kétéves növény. Az egész szár szélesen, egyenlőtlenül tövises-szárnyas. Levelei hosszúkásak, egyenlőtlenül karéjosak, a szárra és a kocsányra lefutnak, kemény, erős töviseket viselnek, melyek 15 mm hosszúak is lehetnek. A fészekvirágzat 3-5 cm átmérőjű, lapított, gömbös, a szár csúcsán magánosan helyezkedik el. A fészekpikkelyek tüskéshegyűek, elállóak, a párta világosvörös. Termése vöröslő bóbitájú kaszat (Csontos 2001; 2007).

A szamárbogáncs magprodukciója a fenti fajokhoz hasonlóan nagy változatosságot mutat. A növény magprodukciója 100 és 50.000 kaszat közt változhat (Qaderi et al. 2002; 2005)

Soó és Kárpáti (1968) a virágzás kezdeti időpontját júliusban adta meg, azonban Simon (1992) már júniust jelöli meg, amit saját megfigyeléseink is alátámasztanak.

2.11. A napraforgómoly előrejelzése

A kétnemzedékes lepke-kártevők távelőrejelzését Mészáros (1964) dolgozta ki. A rajzásgörbék alapján elkülönítette az egyes nemzedékeket majd a két nemzedék hányadosából kapott számszerű értékekből hosszú távú előrejelzést készített. A kapott értéket G-vel jelölte és generációs koefficiensnek nevezte. A kétnemzedékes bagolylepkefajok egyedszámát és generációs koefficiensét több éven keresztül vizsgálva arra a következtetésre jutott, hogy a generációs koefficiens értékének csökkenése ill. növekedése egy évvel megelőzi az évi tömeg csökkenését ill. növekedését.

A módszer természetesen nem a kártétel feltétlen bekövetkezését, hanem annak valószínűségét jelzi előre. Mészáros (1965) álláspontja szerint a rovarnépesség életében a biotikus tényezők szerepéhez képest a külső abiotikus (pl. klimatikus) hatások szerepe kicsi, de bizonyos szélsőséges esetekben megzavarhatják egy-egy gradáció menetét.

Szarukán (2005) több évtizedes fénycsapdázási eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a napraforgómoly annak ellenére, hogy esetenként három nemzedékes, a generációs koefficienseket figyelembe véve a kétnemzedékes bagolylepkékhez hasonlóan előrejelezhető a módszerrel.

Az európai napraforgómoly rövidtávú előrejelzését a 90-es évekig csak a fénycsapdák fogási eredményeinek értékelésével végezhettük el. A faj rokonfajoktól való elkülönítése nagy szakértelmet kíván, így a kutatók igyekeztek egyszerűbb, szélesebb körben használható módszert találni.

Az amerikai napraforgómoly rövidtávú előrejelzésére irányuló kezdeti vizsgálatok Teetes és Randolph (1970) nevéhez fűződnek. A kutatók 5 féle színcsapdát teszteltek eredménytelenül. A szűz nőstények csalogató hatását tanulmányozó kísérletük azonban rendkívül eredményes volt. Ekkor fogalmazódott meg az igény a nőstény szexferomonjának azonosítására.

A szexferomon azonosítását Underhill és mtsai (1979) végezték el. Az azonosított feromon főkomponense a szabadföldi csapdázásokban is igen jó eredményeket mutatott (Underhill et al. 1982).

Az azonosított főkomponens hazai kipróbálásra került, ugyanis kézenfekvőnek tűnt, hogy az igen hasonló rokonfaj szexferomonja vonzó hatással lehet az európai napraforgómolyra. A főkomponens azonban egyetlen esetben sem váltotta ki a hímek berepülését (Szarukán et al. 1996).

Francia kutatók (Zagatti et al. 1991) az európai napraforgómoly szexferomonjában 4 aldehidet azonosítottak, amelyből 3 elegyének igen erős csalogató hatása volt franciaországi kísérletekben.

Az elegy hazai kipróbálását Szarukán és mtsai (1996) végezték, és megállapították, hogy annak ellenére, hogy a feromoncsapda csak a hím egyedeket fogja, az előrejelzési hatékonysága legalább olyan jó, mint a fénycsapdának.

2.12. A napraforgómoly elleni védekezési módszerek

Johnson és Beard (1977) a napraforgómoly elleni védekezésben 3 különböző irányzatot említ. A vegyszeres védekezést, a rezisztencianemesítést és az agrotechnikai módszereket.

2.12.1. A napraforgómoly elleni vegyszeres védekezés

Kadocsa (1947) a vegyszeres védekezésre kontakt, elsősorban nikotin és klórtartalmú hatóanyagokat ajánl. Véleménye szerint a kijuttatás során a nagy lémennyiség fontos a hatóanyagok érvényesülése szempontjából. A porozást is lehetőségként említi. A kijuttatás időpontja fontos, hogy egybeessen a csúcsrajzással, így a kifejlett alakok elpusztíthatók. A lárvák elleni vegyszeres védekezés időpontját a petékből kibújt fiatal lárvák megjelenésének első napjaira teszi.

A vegyszeres védekezés szükségességének eldöntésekor már 1947-ben felmerül a gazdaságosság kérdése, és Kadocsa (1947) is a páncélos fajták termesztésén túl az agrotechnikai védekezés módszereit ajánlja a vegyszeressel szemben.

Carlson (1967) az amerikai napraforgómoly elleni vegyszeres védekezés kidolgozása során 1964-ben az akkoriban széleskörben használt triklórfon, a közelmúltban kivonásra került endoszulfán és a mai napig használt diazinon hatóanyagokkal végzett kísérleteket. Vizsgálatai során az endoszulfán és a diazinon hatóanyagok bizonyultak hatásosnak a kártevő ellen. A tenyészidőszakban három alkalommal kijuttatott endoszulfán 86%-kal csökkentette a kártétel mértékét. Ugyanezen hatóanyaggal a kétszeri kezelés 75%-os csökkenést idézett elő. Hasonló eredményeket ért el a kétszeri diazinonos kezeléssel, itt 73%-kal csökkent a kártétel. Az egy alkalommal kezelt parcellákon a kezelések hatékonysága nem bizonyult megfelelőnek, az endoszulfán 34%-kal, a diazinon pedig 25%-kal, csökkentette a kártétel mértékét.

Carlson (1967) 1965-ös vizsgálatai során az endoszulfán és a diazinon 3-szori kijuttatásával szintén jó eredményeket ért el. A kártétel mértékét még hatékonyabban csökkentette a metidation hatóanyag 3 alkalommal történő kijuttatása. *Bacillus thuringiensis* hatóanyagú rovarölőszerekkel azonban nem tudta számottevően csökkenteni a kártételt. Thuricide 3-szori kijuttatásával dózistól függően csak 15-20%-kal csökkent a kártétel mértéke.

Carlson (1968) további vizsgálatai is a fent ismertetett 2 év eredményeit támasztják alá.

Teetes és Randolph (1968) szintén a *Homoeosoma electellum* elleni vegyszeres védekezés lehetőségeit vizsgálta. Vizsgálataiban a fent említett endoszulfán, diazinon és metidation hatóanyagokon túl a malation, karbaril és a metilparation hatóanyagokkal is találkozhatunk. A lárvák számának csökkenését és a termésátlagok növekedését az ő kísérleteiben is a 3-szori kezelés eredményezte. Ezen vizsgálatok eredményei alapján a metilparation bizonyult a legjobbnak, de a hatékonysága csak kis mértékben haladja meg a karbaril és a metidation hatékonyságát. Az endoszulfán és a diazinon hatóanyagok esetében közel kétszer annyi lárva maradt életben a kezelések után, míg a malation hatóanyag esetében ez az érték közel háromszorosa a metilparation után életben maradt egyedek számának. A kezelések számán túl a különböző hatóanyagok kijuttatási időpontját is vizsgálta a hatékonyság és a betakarításkori termésátlagok függvényében. A virágzás előtti kezelés a metilparation esetében a lárvák számának növekedését és a termés csökkenését okozta a kezeletlen kontrollhoz képest. A hasonló időpontban elvégzett endoszulfános kezelés a lárvák számát 2%-kal, a termést 5%-kal csökkentette. A virágzás előtti karbarilos kezelés a lárvák számát 10%-kal csökkentette, a termés pedig nem egészen egy százalékkal növekedett. A tányérok 10 százalékának virágzásakor kijuttatott hatóanyagokkal ugyan csökkentette a lárvák számát és a termésátlagok is növekedtek, de egyik sem számottevően. Igazán átütő eredményt az 50%-os és 100%-os virágzásban kijuttatott hatóanyagokkal ért el.

Carlson (1971) későbbi vizsgálataiban ismét az endoszulfán és a metilparation hatóanyagok csökkentették leginkább az amerikai napraforgómoly lárvák számát. A kísérletbe bevont további hatóanyagok közül a tetraklórvinfosz is jó eredményeket mutatott.

DePew (1983) a permetrin hatóanyag kétszeri kjuttatásával (30 százalékos virágzásban, majd 5 nap múlva) a lárvák 98 százalékos pusztulását érte el.

A páncélos héjú hibridek megjelenése óta a napraforgó vegyszeres növényvédelmi technológiájában csak a polifág állati kártevők elleni védekezés jelenik meg. Vetés előtt a talajlakó kártevők ellen az esetek jelentős részében indokolt a talajfertőtlenítés. A kelő állományban barkók, madarak és emlősök károsíthatnak. A barkók ellen tartamhatással rendelkező rovarölőszerek, vagy csávázószerek használata javasolt, míg az emlősök és a madarak ellen vadriasztó szereket ajánl a technológia. A tenyészidőszak későbbi szakaszában a levéltetvek, a bagolylepkék lárvái és a poloskák jelentenek olyan veszélyt, amely indokolja a vegyszeres védekezést (Szeöke 2003).

Érés idején jelentős madár és emlős kártétel léphet fel, különösen a települések közelében fekvő táblákon (Pepó 2005).

A napraforgómoly elleni vegyszeres védekezés csak a molyérzékeny napraforgófajták esetében lehet indokolt. Ezek (a nemesítési alapanyagokat kivéve) az étkezési célra termesztett

szabadelvirágzású fajták, melyek átlagos parcellamérete és habitusa nem teszi lehetővé a vegyszeres védekezést.

2.12.2. A napraforgómoly elleni genetikai védekezési módszerek

Seiler és mtsai (1984) szerint genetikai védekezési módszerként a napraforgó kaszathéjában előforduló fitomelán (carbon) réteg jöhet számításba. Ez a szekunder anyagcseretermék egységes lemezt alkotva mechanikailag gátolja a hernyók berágását a kaszatba.

Hanausek (1902) 268 közül 98 fészkesvirágzatú növénynemzetség termésfalában találta meg az általa felfedezett sejtfalanyagot.

A fitomelán olyan rendkívül ellenálló szekunder anyagcseretermék, amely a kaszatban a szilárdító szövet és a kéregrész érintkezési vonalán különböző erősségű és vastagságú lemezt alkot. Színe általában sötétbarna vagy fekete. Egy-két kivételtől eltekintve oldószerekben is változatlan marad (Putt 1944, Pandey és Dhakal 2001).

Kialakulása Sárkány (1947) szerint a következőképpen zajlik: az egészen fiatal termésfalban az egyrétegű bőrszövet alatt kissé megnyúlt sejtek helyezkednek el egyetlen rétegben. Alatta található a későbbi szilárdító szövet igen kezdetleges fejlettségű állapotban. Ennek a rétegnek a külső sejtjei a kéreg sejtek felé kihegyesedő vastagodásokat hoznak létre, amelyek eltolják a kéreg sejtjeit. Így a későbbi szilárdító szövet és a kéreg elemei között sejtközötti üregek jönnek létre. A későbbiekben a szilárdító szövet külső sejtrétegében, a sejtek sejtfalában a primér majd a szekunder és a tercier lamella is átalakul. Színük barna lesz, széntartalmuk jelentősen nő, az anyag a sejtüreg rovására egyre nagyobb méreteket ölt, és elveszíti sejtes szerkezetét.

A továbbiakban felhívja a figyelmet arra is, hogy a termésfal fejlődése során a bőrszövet sejtjeiben és az alatta lévő rétegben pigmentanyag rakódhat le, ami könnyen összetéveszthető a fitomelán réteggel.

A réteg kialakulásáért egy gén a felelős, amit (Szaciperov in Vranceanu 1977) azonosított, és P-vel jelölt.

Putt (1940) és Pustovojt (1964) vizsgálatai szintén egy gént jelölnek meg, mint a fitomelán kialakulásáért felelős tényezőt.

Rogers és Kreitner (1983) elfogadja a réteg monogénes öröklődését, azonban megállapítja, hogy a réteg szerkezetét (vastagságát, eloszlását) több tényező módosítja. Olyan gének, melyek a P-gén tevékenységére hatnak.

Megfigyelhetők különbségek az egyes tányérokon belül is. Jellemző, hogy a központi övezetben lévő kaszatok fitomelánrétege kevésbé fejlett (Vranceanu 1977).

Putt (1944) szerint a fitomelánréteg pigmentje mérgező vagy riasztó hatást gyakorol a moly lárváira, így alakul ki a rezisztencia.

Rogers és Kreitner (1983) ezzel szemben negatív korrelációt talált a kaszathéjban található fitomelán mennyisége és a napraforgómoly kártételének mértéke között. Ez a tény azt látszik igazolni, hogy nem elegendő a fitomelánréteg jelenléte, hanem fontos a mennyisége is.

Horváth és Pataky (1996) szerint nem elsősorban a fitomelán pontos mennyiségi meghatározása, hanem inkább a kaszatban való helyzete és a termésfalban való gyakorisága a meghatározó.

Horváth és Vecseri (2005) megfogalmazásában a köztermesztésben lévő hibridek a fitomelán réteg kifejlődési formája alapján 5 érzékenységi csoportba sorolhatók:

1. a fitomelán réteg zárt, összefüggő lemezt alkot,
2. a fitomelán réteg helyenként kétsoros, de a széles parenchima hidak felett elvékonyodik,
3. a fitomelán réteg egyrétegű, és a parenchima hidak felett elvékonyodik,
4. a fitomelán egy rétegben fordul elő, és a szklerenchima határán vékony, apró foltok alkotják,
5. a fitomelán egy rétegű, nagy foltok formájában látható, de több helyen – nemcsak a parenchima felett – hiányzik.

Horváth (1996) felhívja a figyelmet arra, hogy az *Orobanche* rezisztencia is összefüggésben van a fitomelánréteg jelenlétével. A kaszathéj fitomelán rétegének vastagsága pozitív összefüggést mutat a szádor ellenállósággal. Tehát a héj keresztmetszetét mikroszkóp alatt vizsgálva könnyen megállapítható, hogyan viselkednek az egyes fajták az élősködővel szemben.

A páncélos réteg képződése a magkezdeményekben 3-4 nappal a virágzás után megkezdődik és 11-12 nap múlva alakul ki (Scsegolev 1951).

Ezt támasztják alá Johnson és Beard (1977) amerikai napraforgómollyal végzett kísérletei is, melynek során azt tapasztalta, hogy a fiatal lárvák csak a termékenyülés utáni 3. napig képesek berágni a magkezdeménybe. Az idősebb lárvák a fitomelánréteggel rendelkező hibrideket is károsíthatják, de a magok érésével a károsított kaszatok száma folyamatosan csökken. A termékenyülés utáni 13-15. nap után már csak elvétve fordul elő károsítás.

Stafford és mtsai (1984) szintén összefüggést találtak a kaszatok kora és a fitomelánréteg vastagsága között.

A kaszathéjban található fitomelánréteggel rendelkező fajták termesztésén túl Kadocsa (1947) az egytányérú fajták termesztését ajánlja. A napraforgómoly elszaporodására kisebb lehetőséget nyújtanak, mert a fióktányérok nem nyújtanak felszaporodási lehetőséget a későbbi nemzedékeknek.

2.12.3. A napraforgómoly elleni agrotechnikai védekezési módszerek

A napraforgómoly kártétele számos ökológiai és agrotechnikai tényezőtől függ. Kadocsa (1947) a napraforgómoly felszaporodását és kártételét megakadályozó agrotechnikai eljárásokat 6 pontban foglalja össze:

- „A bogáncs, acat és bojtorján fajokat (különös tekintettel a bókoló bogáncsot) egész nyáron, de főleg június közepétől kezdve állandóan irtsuk. A kikapált növényeket égessük el, hogy a virágzatban élő hernyók elpusztuljanak.
- A napraforgó fióktányérjait amelyekben a második nemzedék késői kifejlődésű és a harmadik nemzedék hernyói élnek, augusztus közepétől vágjuk le és takarmányozzuk fel.
- A ruderális területeken növő árvakelésű napraforgótövek tányérjait augusztus végéig vágjuk le és etessük fel.
- A napraforgó betakarítás után visszamaradt molyos hulladékot égessük el, a be nem ért virágtányérokat pedig takarmányozzuk fel.
- A napraforgó betakarítása után a táblát mélyen szántsuk fel, hogy a telelésre a földbe húzódott hernyók mélyre kerüljenek, akadályozva ezzel tavaszi felszínre jövetelüket.
- Vessünk korán, így a második nemzedék rajzásakor a virágzás már előrehaladottabb állapotban lesz, és a tányérok már nem alkalmasak a peterakásra.”

Mivel a szabadelvirágzású fajták esetében is az erős szelekciós nyomás az egytányérúság felé irányul, így napjainkban lényegesen kevesebb az elágazó növények aránya az állományokban. Továbbá a termesztés gazdaságossága sem teszi lehetővé a fióktányérok gyűjtését és megsemmisítését. A kártevő peterakási szokásait figyelembe véve, miszerint a nőstény tojásait a kinyílt virágokra rakja, védekezési lehetőségként számba jöhet a virágzás időpontjának befolyásolása, ami a fajtahasználaton túl a vetés időpontjával változtatható. A kutatók figyelme az amerikai napraforgómoly esetében is inkább a vetésidő felé fordult.

Teetes és Randolph (1969b) vetésidő kísérletében azt tapasztalta, hogy a március közepén-végén elvetett napraforgók fertőződtek a leginkább, és május közepétől-végétől egyáltalán nem tapasztalható kártétel. Megállapították, hogy az amerikai napraforgómoly kártételének mérséklése szempontjából a legideálisabb vetésidő május közepe-vége, mert ebben az esetben a termésátlagok is kedvezően alakulnak. Meg kell jegyeznünk, hogy a szerzők vizsgálataikat Texasban végezték, így a napraforgó vetésideje a teljesen eltérő klíma miatt más időpontban van.

Hasonló eredményeket közöl Martinez (1991), aki vetésidő kísérleteit Mexikó középső régióiban állította be.

Ezzel szemben a Texastól csapadékosabb, de hőmérsékleti viszonyaiban hasonló Georgia államban az amerikai napraforgómoly kártétele és a vetésidő közti összefüggést vizsgáló Beckham és Tippins (1972) megállapítják, hogy az április közepi vetés kevésbé károsodott, mint a május végén elvetett napraforgó.

A Texastól északabbra fekvő Kansas államban végzett kísérletekben éppen a május végi-június eleji vetések fertőződtek a legnagyobb mértékben. A június közepén elvetett napraforgók kisebb mértékben, majd a július elején elvetett napraforgók egyáltalán nem, vagy csak kis mértékben fertőződtek (Aslam et al. 1991).

Az amerikai napraforgómoly esetében a szerzők közti ellentmondás valószínűleg a vizsgálati helyszínek eltérő ökológiai adottságainak köszönhető, az európai napraforgómoly esetében a hazai megfigyeléseket figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a molykártétel erősödik a vetésidő későbbre tolódásával.

Horváth és Bujáki (1992) vetésidő kísérletei alapján hangsúlyozza, hogy az eltérő vetésidőben végzett megfigyelései alapján a későbbi időpontban vetett fogékony napraforgók fertőzöttsége folyamatosan erősödik. Míg az április 15-én vetett napraforgók esetében a fertőzöttség 1,27% a május 15-én vetett napraforgóknál ez az érték 6,83% volt. A június 10-én vetett napraforgóknál a fertőzöttség meghaladta a 76%-ot.

Ez alátámasztja Kadocsa (1947) azon ajánlását, miszerint a korai vetés mérsékli a moly kártételét.

Reichart (1959) megfigyelései alapján a kártevő általában 5 centiméterrel a felszín alatt telel, így Kadocsa (1947) ajánlása, miszerint a fertőzött táblák betakarítása után végezzünk mélyszántást gyérítő hatású lehet.

2.12.4. A napraforgómoly természetes ellenségei és szerepük a kártevő elleni védekezésben

A *Homoeosoma electellum* parazitoidjainak jelentőségéről Chen és Welter (2002) munkájából kaphatunk képet. A nem művelt területekről származó vad napraforgófajokról és a napraforgótáblákról gyűjtött lárvák parazitáltsága eltérő képet mutatott. A nem művelt területeken a parazitáltság 16% és 33% között, a művelt területeken 1% és 7% között volt. A vizsgálat során fellelt 7 rovar közül elsősorban a *Dolichogenidea homoeosomae* MUESEBECK (*Hymenoptera*: *Braconidae*) és a *Pristomerus spinator* FABRICIUS (*Hymenoptera*: *Ichneumonidae*) fajokat emeli ki. A parazitált hernyókon több mint 90%-ban a két faj egyedeit találták.

Az európai napraforgómoly 1993-ig fellelt parazitoidjait Reymonet és mtsai (1993) foglalták táblázatba (**2. táblázat**). A *Homoeosoma nebulellum* természetes ellenségeit először leíró szerzők felsorolását Reichart (1959) hazai megfigyeléseivel egészíthetjük ki, aki

vizsgálatai során megállapította hogy a *Habrobracon vernalis* SZÉPLIGETI (*Habrobracon hebetor* SAY) az általa gyűjtött hernyókat 19%-ban parazitálta. A *Habrobracon* faj mellett még egy *Apanteles* sp. parazitát is talált amely a hernyók 12,5%-át fertőzte meg.

2. táblázat. A napraforgómoly 1993-ig leírt parazitoidjai Európában

Parazitoid	Rendszertani besorolás	Irodalmi közlés
Exeristes roborator FABRICIUS	*Hym. Ichneumonidae*	Aubert (1969)
Eiphosoma variegatum BRÉTHES	*Hym. Ichneumonidae*	Herting (1975)
Chelonus submuticus WESMAEL	*Hym. Braconidae*	Shenefelt (1973), Tobias (1986)
Apanteles lacteus NEES von ESENBECK	*Hym. Braconidae*	Shenefelt (1973), Tobias (1986)
Apanteles lacteoides NIXON	*Hym. Braconidae*	Shenefelt (1973), Tobias (1986)
Apanteles sp.	*Hym. Braconidae*	Herting (1975)
Agathis sp.	*Hym. Braconidae*	Herting (1975)
Habrobracon hebetor SAY (*H. brevicornis* WESMAEL) (*Habrobracon vernalis* SZÉPLIGETI)	*Hym. Braconidae*	Herting (1975) Shenefelt (1978)
Pseudoperichaeta nigrolineata WALKER	*Dipt. Tachinidae*	Martinez és Reymonet (1991)
Bracon trucidator MARSHALL	*Hym. Braconidae*	Reymonet et al. (1993)
Diadegma sp.	*Hym. Ichneumonidae*	Reymonet et al. (1993)
Dolichogenidea sp.	*Hym. Braconidae*	Reymonet et al. (1993)
Chelonus oculator PANZER	*Hym. Braconidae*	Reymonet et al. (1993)

Forrás: Reymonet és mtsai (1993)

A *Braconidae és Ichneumonidae* családokba tartozó hártyásszárnyúak mellett Martinez és Reymonet (1991) a *Pseudoperichaeta nigrolineata* WALKER parazitoid 6 újabb gazdaállatáról számol be, amelyek között a napraforgómoly is szerepel.

Hazai vizsgálatok közül Horváth és Bujáki (1992) megfigyeléseit emelhetjük ki. A szerzők a *Habrobracon hebetor* SAY ectoparazitoid gyilkos-fürkész faj jelentőségére hívják fel a figyelmet. Megállapították, hogy a károsítást okozó második nemzedék esetében a parazitoid megközelíti a 90 százalékos hatékonyságot. A harmadik nemzedéket vizsgálva ez az érték 25-30 százalék. Vizsgálataik alapján megállapíthatjuk, hogy a napraforgómoly természetes ellenségei

közül a *Habrobracon hebetor* SAY faj bír legnagyobb jelentőséggel. A faj laboratóriumi körülmények közt jól szaporítható, tenyésztése és kijuttatási technológiája kidolgozott. Jelentőségét tovább növeli, hogy gazdaállatai között a napraforgómolyon túl gazdasági szempontból jelentős kártevő fajok (pld. *Laspeyresia pomonella* L., *Ostrinia nubilalis* HB., *Anarsia lineatella* Z., *Etiella zinckenella* TR., *Helicoverpa armigera* HB.) is szerepelnek.

A parazitoidokon kívül a kártevő hernyóit predator rovarfajok is pusztítják. Reichart (1959) megfigyelte, hogy a napraforgón gyakori levéltetvek természetes ellenségei közül a hétpettyes katicabogár *Coccinella septempunctata* L. és a kétpettyes katicabogár *Coccinella bipunctata* L. imágói, illetve fejlett lárvái a napraforgómoly hernyókat is megtámadták. Horváth és Bujáki (1992) a fent említett katicabogár fajokon kívül a zoofág poloskákat (*Nabis ferus* L., *Orius* spp.) is a lárvákat fogyasztó ragadozók közé sorolja.

A természetes ellenségek között említést kell tennünk a *Bacillus thuringiensis* baktériumról. Az amerikai napraforgómollyal végzett vegyszeres kísérletek mellett (ahol a baktérium toxinjának a hatását tesztelték) az európai kutatók magával a baktériummal foglalkoztak. Itoua-Apoyolo és mtsai (1995) öt különböző *Bacillus thuringiensis* törzset izoláltak *Homoeosoma nebulellumból.*

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgált területek bemutatása

2005-ben rajzásdinamikai megfigyeléseinket Szabolcs-Szatmár-Bereg megye étkezési napraforgó termesztés szempontjából 4 legfontosabb termőtáján, 17 településen (Nyíregyháza, Nyíregyháza-Oros, Felsősima, Kálmánháza, Újfehértó, Érpatak, Geszteréd, Balkány, Kisvárda, Ajak, Anarcs, Nyírtass, Nagyecsed, Győrtelek, Ököritófülpös, Tyukod, Rápolt), végeztük (**5. melléklet**). Egy nyíregyházi termesztőkörzetben lévő parcella kivételével mindenütt a Kisvárdai fajtájú napraforgót termesztették.

A „csíkos” napraforgó termesztés szempontjából az Újfehértói körzet a legjelentősebb. Újfehértó városban 14 napraforgó pirítással foglalkozó vállalkozás működik. A térségben a hagyományosan étkezési napraforgót termelő községek Érpatak és Újfehértó mellet, a kisebb volumenű a termesztéssel bíró Balkány és Geszteréd községben is vizsgáltunk parcellákat. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **3. táblázatban** foglaltuk össze.

3. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei az Újfehértói körzetben (2005)

Tábla sor-száma	**Par-cella méret**	**Arany féle kötöttség**	**pH**		**Fizikai talaj-féleség**	**Elő-vetemény**	**Szomszédos kultúrák**	**Vetés-idő**
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os				
U-1	1,6	28	6,66	5,82	homok	napraforgó	paprika, kukorica,	ápr. 8.
U-2	13,5	27	4,86	3,88	homok	dohány	dohány, napraforgó	máj. 5.
U-3	2,1	27	7,35	7,29	homok	kukorica	kukorica, búza	ápr. 3.
U-4	2,5	28	5,76	5,14	homok	tritikálé	paprika, kukorica, napraforgó	ápr. 6.
U-5	1,3	27	5,43	4,49	homok	gyep	napraforgó, akác (erdő), legelő	ápr. 6.
U-6	3,2	32	5,29	4,23	homokos -vályog	tritikálé	kukorica, nyár	ápr. 6.
U-7	0,8	27	4,41	3,72	homok	dohány	dohány, tritikálé	ápr. 25.
U-8	2	30	6,1	5,33	homokos -vályog	olajtök	kukorica, alma	ápr. 17.

A Szatmári termesztési körzet, a Szatmári kistérség része hagyományosan jelentős helyet foglal el az étkezési napraforgó termesztésben. Vizsgálatainkat öt, a „csíkos” napraforgó termesztés szempontjából fontos községben (Győrtelek, Nagyecsed, Ököritófülpös, Rápolt, Tyukod) végeztük. Sokáig ebben a körzetben kizárólagosságot élvező Ecsedi Fehér tájfajta a

piacról már kiszorult, a vizsgált területeken kizárólagosan Kisvárdai fajtát termesztettek. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **4. táblázatban** foglaltuk össze.

4. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a Szatmári körzetben (2005)

Tábla sor-száma	**Par-cella méret**	**Arany féle kötöttség**	**pH**		**Fizikai talaj-féleség**	**Elő-vetemény**	**Szomszédos kultúrák**	**Vetés-idő**
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os				
S-1	2,2	58	5,67	4,78	agyag	kukorica	kukorica	ápr. 14.
S-2	4,1	55	5,55	4,8	agyag	dohány	kukorica, meggy	ápr. 14.
S-3	0,1	43	5,85	4,86	agyagos-vályog	ugar	kukorica, körte	ápr. 11.
S-4	0,9	47	5,71	4,81	agyagos-vályog	kukorica	tritikálé, kukorica, őszi káposztarepce	ápr. 12.
S-5	1,2	39	6,2	5,55	vályog	zab	lucerna, paprika	ápr. 15.
S-6	1,3	39	5,77	4,93	vályog	kukorica	kukorica, lucerna	ápr. 15.
S-7	1,2	58	7,24	6,74	agyag	kukorica	kukorica, napraforgó	ápr. 27.
S-8	5	59	4,94	4,28	agyag	napraforgó	kukorica, tritikálé	ápr. 17.

A Kisvárdai termesztési körzet a megyénkben szinte kizárólagosan termelt Kisvárdai tájfajta szülőhazája. Az Újfehértói körzet után a legjelentősebb. Az általunk felmért területek hagyományosan étkezési napraforgó termelő településeken (Ajak, Anarcs, Kisvárda, Nyírtass) találhatók. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit az **5. táblázatban** foglaltuk össze.

5. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a Kisvárdai körzetben (2005)

Tábla sor-száma	**Par-cella méret**	**Arany féle kötöttség**	**pH**		**Fizikai talaj-féleség**	**Elő-vetemény**	**Szomszédos kultúrák**	**Vetés-idő**
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os				
K-1	0,7	32	7,33	7,16	homokos-vályog	csillagfürt	tritikálé, nyár	ápr. 14.
K-2	14	28	4,68	3,92	homok	tritikálé	napraforgó	máj. 4.
K-3	4,2	24	5,21	4,35	homok	kukorica	kukorica, napraforgó	ápr. 24.
K-4	6	26	5,6	5,03	homok	kukorica	kukorica, alma	ápr. 24.
K-5	0,15	30	7,51	6,67	homokos-vályog	tűzbab	tűzbab, burgonya	márc. 29
K-6	0,8	31	7,31	7,12	homokos-vályog	napraforgó	napraforgó	máj. 5.
K-7	0,5	25	6,31	6,16	homok	kukorica	kukorica, meggy	ápr. 16.
K-8	0,8	24	5,64	4,85	homok	tritikálé	kukorica, akác	ápr. 17.

A Nyíregyházi termesztési körzet étkezési napraforgó termesztés szempontjából három legjelentősebb községében (Felsősima, Oros, Kálmánháza) és a megyeszékhelyen mértünk fel területeket. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **6. táblázatban** foglaltuk össze. Az N-7-es parcella a DE-ATC Nyíregyházi kutatóintézetének tenyészkertje volt, ahol a különböző fajták eltérő időben kerültek elvetésre, a megadott vetésidő a Kisvárdai fajta vetésideje, Az N-8-as parcellán dísznapraforgót termesztettek. A kései vetés ellenére rajzásdinamikai szempontból a csalogató hatását a Kisvárdai fajtához hasonlóan jónak ítéltük meg, mert a nem egységes fajtának (vegyes kísérleti anyag) köszönhetően a virágzás időpontjának kezdete hasonló volt a Kisvárdai fajtáéhoz, és a fióktányérok miatt hasonlóan el is húzódott.

6. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a Nyíregyházi körzetben (2005)

Tábla sor-száma	**Par-cella méret**	**Arany féle kötöttség**	**pH**		**Fizikai talaj-féleség**	**Elő-vetemény**	**Szomszédos kultúrák**	**Vetés-idő**
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os				
N-1	0,6	30	5,53	4,91	homokos -vályog	takarmány répa	kukorica, őszi káposztarepce	máj. 2.
N-2	12,7	31	6,05	5,89	homokos -vályog	dinnye	napraforgó, dinnye, dohány	ápr. 28.
N-3	0,6	34	6,85	5,87	homokos -vályog	napraforgó	kukorica	ápr. 4.
N-4	1,9	26	5,25	4,3	homok	zab	napraforgó, dohány	ápr. 27.
N-5	1,8	29	4,97	4,2	homok	napraforgó	napraforgó, meggy	ápr. 16.
N-6	10,8	31	6,48	6,1	homokos -vályog	kukorica	kukorica, köszméte, akác	ápr. 15.
N-7	2,95	27	5,35	5	homok	zab	köles, napraforgó	ápr. 28.
N-8	0,2	31	5,41	5,15	homokos -vályog	napraforgó	köles, csillagfürt	jún.3.

Azokon táblákon, ahol (agrotechnikai szempontból elítélendő módon) újra étkezési napraforgót termesztettek, a 2006-os évben is megfigyeltük a kártevő rajzásdinamikáját. A vizsgált táblák fontosabb termőhelyi paramétereit a **7. táblázat** tartalmazza. A 2005-ös évben megfigyelt táblák talajait újra nem vizsgáltuk, a táblázatban az előző évi értékeket tüntettük fel. Az Újfehértói körzetben egy helyen tudtuk nyomon követni a rajzásdinamikát. Az U-5-ös parcellán ismét étkezési napraforgó került elvetésre. A Szatmári termesztőkörzetben egy teljesen

új helyszínen, Vámosoroszi községben helyeztük ki csapdáinkat. A Nyíregyházi termesztőkörzetben 3 parcellán ismét napraforgó termesztés folyt. Nyíregyházi megfigyeléseinket még további két új helyszínnel egészítettük ki. A Kisvárdai termesztőkörzetben szintén 3 parcellán folyt újra étkezési napraforgótermesztés. Ezen termesztő körzetben is további két új helyszínen helyeztünk ki csapdákat.

7. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a 2006-os évben

Tábla sor-száma	**Par-cella méret**	**Arany féle kötöttség**	**pH**		**Fizikai talaj-féleség**	**Szomszédos kultúrák**	**Vetés-idő**
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os			
U-5	1,3	27	5,43	4,49	homok	napraforgó, akác (erdő), legelő	ápr. 25.
S-9	0,6	58	6,86	5,74	agyag	legelő, napraforgó	máj. 4.
K-5	0,15	30	7,51	6,67	homokos -vályog	káposzta, burgonya	ápr. 28.
K-6	0,8	31	7,31	7,12	homokos -vályog	napraforgó	máj. 1.
K-7	0,5	25	6,31	6,16	homok	napraforgó, meggy	ápr.17.
K-9	0,4	32	7,28	7,02	homokos -vályog	kukorica	máj. 2.
K-10	1,2	28	6,95	6,12	homok	kukorica, napraforgó	ápr. 30.
N-3	0,6	34	6,85	5,87	homokos -vályog	kukorica	ápr. 30.
N-7	2,95	27	5,35	5	homok	zab	ápr. 26.
N-8	0,2	31	5,41	5,15	homokos -vályog	burgonya	máj.9.
N-9	0,2	27	5,32	5,11	homok	torma	ápr. 26.
N-10	2,95	29	6,29	5,31	homok	borsó, gyümölcsös	ápr. 26.

A vizsgált parcellákon az N-10-es tábla kivételével (tenyészkert) mindenütt napraforgó volt az elővetemény. Az étkezési napraforgó termesztés megszokott korai vetésideje a tavaszi időjárás miatt az egész megyében későbbi időpontra tolódott.

A 2007-es évben az Újfehértói termesztőkörzetben továbbra is lehetőségünk volt a Geszteréd község határában fekvő U-5-ös táblát vizsgálni. A Kisvárdai termesztőkörzetben 4 táblát tovább vizsgálhattunk, és további két parcellát vontunk be. A Nyíregyházi termesztőkörzetben 8 táblán végeztünk megfigyeléseket, amelyből 2 táblán már az ezt megelőző évben is nyomonkövettük a

kártevő rajzásdinamikáját. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **8. táblázatban** foglaltuk össze.

8. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a 2007-es évben

Tábla sor-száma	Par-cella méret	Arany féle kötöttség	pH		Fizikai talaj-féleség	Szomszédos kultúrák	Vetés-idő
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os			
U-5	1,3	27	5,43	4,49	homok	napraforgó, akác (erdő), legelő	ápr. 14.
K-6	0,8	31	7,31	7,12	homokos -vályog	napraforgó	ápr. 12.
K-7	0,5	25	6,31	6,16	homok	napraforgó, meggy	ápr.16.
K-9	0,4	32	7,28	7,02	homokos -vályog	kukorica	ápr. 16.
K-10	1,2	28	6,95	6,12	homok	kukorica, napraforgó	ápr. 14.
K-11	0,7	31	6,02	5,54	homokos -vályog	akác (erdő), legelő	ápr. 6.
K-12	1,6	27	6,28	6,11	homok	kukorica, lucerna	ápr. 20.
N-3	0,6	34	6,85	5,87	homokos -vályog	kukorica	ápr. 14.
N-9	0,2	27	5,32	5,11	homok	torma	máj. 3.
N-11	5	28	6,76	6,12	homok	kukorica	ápr.16.
N-12	5	32	6,92	6,19	homokos -vályog	akác (erdő), nád	ápr.16.
N-13	0,2	29	6,14	5,98	homok	legelő, olajtök	ápr.16.
N-14	2,2	27	7,25	7,11	homok	spárgatök	ápr.16.
N-15	0,9	25	5,52	5,11	homok	legelő, napraforgó	ápr.16.
N-16	2,95	28	6,78	5,55	homok	mohar, napraforgó	ápr.26.

A vizsgált táblákon az N-16-os tábla kivételével napraforgó volt az elővetemény. Az N-16-os tábla elővetemény étkezési szárazborsó volt.

A 2008-as évben 4 táblán követtük nyomon a napraforgómoly rajzásdinamikáját. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **9. táblázatban** foglaltuk össze. Az újonnan bevont N-17-es tábla kivételével, ahol a vetésidő - és fajtakísérletet állítottuk be, az elővetemény napraforgó volt. Az N-17-es tábla paramétereit a későbbiekben részletezzük.

9. táblázat. A vizsgált területek fontosabb termőhelyi paraméterei a 2008-as évben

Tábla sor-száma	Par-cella méret	Arany féle kötöttség	pH		Fizikai talaj-féleség	Szomszédos kultúrák	Vetés-idő
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os			
K-9	0,4	32	7,28	7,02	homokos -vályog	kukorica	ápr. 16.
N-3	0,6	34	6,85	5,87	homokos -vályog	kukorica	ápr. 14.
N-9	0,2	27	5,32	5,11	homok	torma	máj. 3.
N-17	2,95	28	6,78	5,55	homok	mohar, napraforgó	ápr.26.

A második nemzedék egyedszáma és a károsítás mértéke közötti összefüggést vizsgálva 2006-ban a Kisvárdai termesztőkörzetben megfigyelt 5 tábla mellett további 6 táblán figyeltük meg. Mind a 6 tábla Ajak község határában helyezkedett el. A megfigyelt táblákon a Kisvárdai hosszú tenyészidejű változatát termesztették. A vizsgált táblák legfontosabb termőhelyi paramétereit a **10. táblázatban** foglaltuk össze.

10. táblázat. A második nemzedék egyedszáma és a károsítás mértéke közötti összefüggés vizsgálatához megfigyelt területek fontosabb termőhelyi paraméterei a 2006-os évben

Tábla sor-száma	Par-cella méret	Arany féle kötöttség	pH		Fizikai talaj-féleség	Szomszédos kultúrák	Vetés-idő
	ha	KA szám	Vizes	KCl-os			
KA-1	0,9	31	7,41	7,23	homokos -vályog	kukorica	ápr. 25.
KA-2	0,3	32	7,16	7,01	homokos -vályog	napraforgó, káposzta	ápr.26.
KA-3	0,2	32	6,29	6,17	homokos -vályog	káposzta, szilva	ápr.25.
KA-4	0,3	31	7,38	7,11	homokos -vályog	karfiol, meggy	ápr. 25.
KA-5	1,1	25	5,78	4,92	homok	tritikálé, napraforgó	ápr. 24.

2006-2007-2008-ban a DE-ATC Kutató Központ Nyíregyházi napraforgó tenyészkertjében állítottunk be vetésidő és fajtakísérletet. 2006-ban a tenyészkert Nyíregyháza belterületén a 38-as út mellett 2,95 hektáron terült el. A szomszédos parcellákon olajipari célra termesztett napraforgó és szárazborsó, valamint 2 zártkert volt. 2007-ben a tenyészkert Nyíregyháza külterületén erdő, olajipari napraforgó és mohar táblák között helyezkedett el. 2008-ban kísérleti területünk Nyíregyháza belterületén a Kutató Központ központi telephelye mellett volt. A szomszédos területeken szárazborsó és a repülőtér füvesített kifutópályája volt. A kitöltő szegélyterületeken 2006-ban Anita fajtát, 2007-ben és 2008-ban vegyes állományú dísznapraforgó fajtákat vetettek. A fajtakísérletek legfontosabb kísérlettechnikai paramétereit a **11. táblázatban** közöljük.

11. táblázat. A nyíregyházi fajtakísérlet kísérlettechnikai paraméterei (2006-2008)

	2006	2007	2008
Elővetemény:	szárazborsó	szárazborsó	lóbab
Talaj típusa:	kovárványos barna erdőtalaj	kovárványos barna erdőtalaj	kovárványos barna erdőtalaj
Termőréteg, cm:	50-60	50-60	50-60
Humusztartalom, %:	1,36	1,32	1,28
Arany-féle kötöttség, K_A:	29	28	29
ph:	6,29 (H_2O); 5,31 (KCl)	6,78 (H_2O); 5,55 (KCl)	6,63 (H_2O); 5,28 (KCl)
Vetés ideje:	2006. május 3.	2007. április 17.	2008. április 15.
	2006. május 23	2007. május 11	2008. május 2.
	2006. június 8.	2007. május 25.	2008. május 21.
Vegyszeres növényvédelem	FLUBALEX	IPIFLUOR	BENEFEX
	FORCE 1,5 G	RACER	RACER 25 EC
	RACER	DUAL GOLD 960 EC	DUAL GOLD 960 EC
	DUAL GOLD 960 EC		BENEFEX
Növényápolás	2-szeri tisztító kapálás	2-szeri tisztító kapálás	2-szeri tisztító kapálás
A parcellák mérete (nettó m^2)	19,6	19,6	19,6
A kísérletben szereplő fajták, változatok	Anita, Eagle, Kisvárdai (Marica és Ajaki az 1. vetésidőben)	Anita, Eagle, Marica, Ajaki, Kisvárdai	Anita, Eagle, Marica, Kisvárdai

A 4 ismétléses kisparcellás kísérletek parcella-mérete bruttó 25,2 m^2 nettó 19,6 m^2 volt. A sortáv 70 cm, a tőtáv 35 cm.

2006-ban a nyíregyházi kísérletek mellett Ajak és Geszteréd községben állítottunk be fajtakísérleteket. Itt 4 ismétléses kísérletünk az egyszerűbb kivitelezés miatt nem kisparcellás kísérlet volt. A különböző vizsgált fajtákat a Kisvárdai napraforgó táblákban soronként vetettük el. Ezen tábláknál a sortáv 75 cm, a tőtáv 40 cm volt. Ismétlésenként 100 növényt vetettünk.

A fajtakísérletünket egy 1,1 hektáros étkezési napraforgó tábla részeként állítottuk be. A táblán az elővetemény étkezési napraforgó volt. A szomszédos kultúrák napraforgó, erdő, legelő volt. Az erdővel határos részeken jelentős őzkártételt tapasztaltunk. A szomszédos Kisvárdai napraforgótábla és a kísérleti táblán kívül a terület több kilométeres körzetében napraforgótáblával nem találkoztunk.

Ajak község a Kisvárdai termesztőkörzetben helyezkedik el. A községben több mint 1000 hektáron termesztenek pirítási célra felhasználható étkezési napraforgót. A 0,7 hektáros étkezési napraforgó tábla részeként beállított fajtakísérletünk elővetemény étkezési napraforgó volt. A további kísérlettechnikai paramétereket a **12. táblázat** tartalmazza.

12. táblázat. A geszterédi és az ajaki fajtakísérlet kísérlettechnikai paraméterei

	Geszteréd			Ajak		
Elővetemény:	étkezési napraforgó			étkezési napraforgó		
Fizikai talajféleség:	homok			homok		
Arany-féle kötöttség, K_A:	27			25		
ph:	5,43 (H_2O); 4,49 (KCl)			6,31 (H_2O); 6,16 (KCl)		
Vetés ideje:	2006. április 25.			2006. április 17.		
Kelés ideje:	2006. május 04.			2006. május 02.		
Betakarítás ideje:	2006. október 09.			2006. október 03.		
Műtrágya felhasználás	N	P	K	N	P	K
	hatóanyag kg/ha (tavaszi kijuttatás megosztva)					
	30 (15,15)	0	0	30 (15,15)	0	0
Növényápolás	Lófogatos töltögetés 1-szeri tisztító kapálás			3-szori tisztító kapálás, töltögetés		
A parcellák mérete (nettó m^2)	19,6			19,6		
A kísérletben szereplő fajták, változatok	Anita, Eagle, Marica, Ajaki, Kisvárdai (1. vetésidőben)			Anita, Eagle, Marica, Ajaki, Kisvárdai (1. vetésidőben)		

3.2. A vizsgált fajták bemutatása

Kisvárdai

Magas növésű, szabadelvirágzású fajta. Hypokotilja, vacokpikkelye, pártacsöve és bibekaréja, éréskor szára, levele, erősen antociános**.** Szára 2,5-3,5m magas, tányérja éretten bókoló. A kaszatok hosszan elhegyesedőek, szürkés- vagy barnásfehéren csíkozottak. Ezer kaszat tömegük 110-130g. Kellemes ízű, a héjrészétől könnyen elválasztható bélrésze és mérsékelt tápanyag igénye miatt keresett fajta. Potenciális termőképessége 3-3,5 t/ha érett kaszat. Szádor és moly fogékony. Elsősorban a nyírségi és hajdúsági tájkörzetben terjedt el.
Vetésidőre nem érzékeny, azonban tenyészidejénél (150-160 nap) fogva ajánlott a korai április második dekádjában elvégzett vetés. Javasolt tőszám 30-38 ezer tő/ha (70 cm sortávolság mellett 2-3 tő/fm). Érése folyamatos, állomány szárítása földi géppel nem megoldott, betakarítása a szár extrém méretei miatt vontatott lehet (DE-AMTC-NYKI 2009).

Eagle

Nagy termőképességű, kiegyenlített állományú, betegségeknek ellenálló étkezési hibrid. Tenyészideje rövid. Növényállománya kiegyenlített. Hypokotilja, antociános színeződése hiányzik. A levél mérete nagy, színe közepesen zöld, gyengén hólyagos, közepesen fogazott, keresztmetszete erősen homorú, a karéjok mérete nagy, szárnyassága nincs, vagy nagyon gyengén kifejeződő. Szára a csúcsi részeken erősen szőrözött. A nyelves virágok széles, tojásdad alakúak, sík elrendeződésűek, hosszúak. A csöves virágok narancsszínűek, hiányzik a bibe antociános színeződése, a pollentermelés hiányzik. A növény elágazásmentes. A kaszattermés mérete nagy, keskeny tojásdad alakú, sötétbarna színű, a szélén erőteljes csíkozás látható, melynek színe fehér. Az étkezési hibridek közül kitűnik jó általános szántóföldi rezisztenciájával. Az ezer kaszattömege 110-130g. A bélnek rendkívül alacsony az olajtartalma (26-28 %), ezért nem avasodik. Javasolt tőszáma 35-40 ezer növény hektáronként (Vetőmag 2009).

Marica-2

Nagy termőképességű, kiegyenlített állományú, betegségeknek ellenálló étkezési hibrid. Tenyészideje korai. Növényállománya kiegyenlített. Tányérja nagy, lehajló típusú. Kaszattermése csíkos. Az ország egész területén biztonsággal termeszthető. Javasolt tőszáma 35-40 ezer növény hektáronként. Ezt a tőszámot nem szabad növelni. Általános szántóföldi rezisztenciája jó. Az ezer kaszattömege 100-120g, melyen belül igen kedvező (60%) a bél aránya. A bélnek alacsony az olajtartalma, ezért nem avasodik. A kaszat jól hántolható. Magtermésként és hántolva is jól exportálható. Kis és nagy gazdaságban egyaránt jövedelmező termést biztosít (GKI-Szeged 2009).

Anita

Kétvonalas olajipari napraforgó hibrid. Középmagas (150-160 cm) szára elágazásra nem hajlamos. Szárszilárdsága jó. A tányérok éretten bókolnak. Állománya kiegyenlített. A kaszat színe fekete, sötétszürke csíkokkal. Tenyészideje 120-125 nap. Szádorral és napraforgó peronoszpórával szemben ellenálló, a terméscsökkentő tányérbetegségekkel szemben jó szántóföldi toleranciát mutat. A fajta elsősorban gyenge termőképességű homoktalajok hasznosítására alkalmas, de a tápanyagban jobban ellátott területeken felveszi a versenyt a piac vezető hibridjeivel. Száraz ősz esetén kémiai állományszárítás nélkül is jó minőségben betakarítható. Rugalmasan reagál a tenyészterület változásra. Robosztussága lehetővé teszi számára a rendelkezésre álló terület maximális kitöltését. Ugyanakkor a sűrítést is jól tűri. Magas olajtartalmát aszályos években is megőrzi. Olajtartalma szárazanyagra számítva 49-53%. Ezerkaszattömege 52-60g. Termőképessége 2,5-3,5 t/ha (DE-AMTC-NYKI 2009).

Ajaki

A Kisvárdai szabadelvirágzású fajtából a termelők által „szelektált” tájfajta. Elsősorban Ajak községben termesztik. Tenyészideje mintegy 2 héttel rövidebb a Kisvárdai fajtáétól, így betakarítása korábban kezdhető, ami elsősorban a csapadékos őszi időjárás esetén fellépő tányérbetegségek miatt fontos. Származassága 2-2,5 m, ennek köszönhetően betakarítása is egyszerűbb, kevésbé kézimunkaigényes. Ezerkaszat tömege 100-120g. Kaszathéja vékony, azonban a kaszat alapszíne sötétebb, a Kisvárdai alapfajtához képest kevésbé piacos. Potenciális termőképessége 3-3,5 t/ha érett kaszat. Kórokozókkal és kártevőkkel szembeni ellenállósága megegyezik a Kisvárdai fajtáéval.

3.3. A rajzásdinamikai vizsgálatok anyaga és módszere

A rajzás követéséhez átlátszó műanyagból készült, háromszög átmetszetű ragacsos napraforgómoly CSALOMON csapdákat (MTA Növényvédelmi Kutatóintézet Budapest) használtunk (**1. ábra**). A csalogatóanyag komponensei: Z11-16Al, Z13-18Al és Z9E12-14Al 150:120:15 (Szarukán et al. 1996).

Táblánként 2 csapdát a tábla méretétől függően egymástól 50-500 méterre a tenyészidőszak elején 1 méteres magasságban, fakarókra raktuk ki, majd, hogy minél közelebb legyenek a növények virágzatához áthelyeztük a napraforgók szárára 2 méteres magasságra. A csapdákat 2005-ben május 23-25., 2006-ban május 3-5. 2007-ben április 30. és május 1. között helyeztük ki. Az utolsó leolvasás időpontja 2005-ben szeptember 16., 2006-ban október 24., 2007-ben október 17. volt. A csapdákban talált hímek számát heti rendszerességgel ellenőriztük, feljegyeztük. A feromonkapszulákat 5 hetente, a ragacslapokat szükség szerint cseréltük.

1. ábra. A rajzásdinamikai vizsgálatok során alkalmazott CSALOMON napraforgómoly csapda

3.4. A tápnövények felmérésének módszere

A tápnövények jelenlétét a táblák 500 méteres körzetében helymeghatározó készülék (eTrex Legend C) segítségével mértük fel. A gazdanövények fajszintű meghatározásakor a fészekvirágzatok számát (20 szamárbogáncs növény kivételével) nem, csak a növények számát határoztuk meg. A rajzásdinamikai adatok ismeretében az első nemzedék rajzáscsúcsa után 3 héttel indultunk a napraforgómoly első nemzedékének táplálékot nyújtó tápnövények keresésére. A megfigyelési körzetben hektáronként (100x100 m-es négyzetben) identifikáltuk a tápnövényeket. A *Carduus, Cirsium, és Onopordum* nemzetségekbe tartozó fajokat kerestük. A növények fajszintű meghatározását Szabó Miklós (NYF-MMFK Táj és Vidékfejlesztési Tanszék) és Dr. Dávid István (DE-ATC Növényvédelmi Tanszék) végezte. A megfigyelésnek ez a módja lehetővé tette, hogy a tábla nagyságától függően legalább a tábla 500 méteres körzetében (100 hektáron) adatokkal rendelkezzünk a tápnövények faji összetételéről. A tápnövények elterjedését értékszámokkal fejeztük ki. Az 1-9-ig terjedő skálát a területen található tápnövények egyedszáma alapján alakítottuk ki (**13.táblázat**).

13. táblázat. Az értékszámok meghatározása a napraforgómoly tápnövényeinél

Értékszám	**Tápnövény faja** **Egyedszám a terület 500 méteres körzetén belül (db növény/100 ha)**					
	mezei aszat	**kisfészkű aszat**	**szürke aszat**	**útszéli bogáncs**	**bókoló bogáncs**	**szamár-bogáncs**
0	0	0	0	0	0	0
1	1-100	1-20	1-20	1-20	1-10	1-10
2	100-200	20-40	20-40	20-40	10-20	10-20
3	200-300	40-60	40-60	40-60	20-30	20-30
4	300-400	60-80	60-80	60-80	30-40	30-40
5	400-500	80-100	80-100	80-100	40-50	40-50
6	500-600	100-120	100-120	100-120	50-60	50-60
7	600-700	120-140	120-140	120-140	60-70	60-70
8	700-800	140-160	140-160	140-160	70-80	70-80
9	800-	160-	160-	160-	80-	80-

2007-ben a mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.)Scop.) és a kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* Jur.) virágzataiból 500-500, a szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) ALL.) az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) a bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.), és a szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.), virágzataiból termesztési körzetenként 100-100 virágzatot gyűjtöttünk be, bontottunk szét és megszámoltuk a napraforgómoly lárvákat.

2006-ban egyes termesztési körzetekben és egyes tápnövények esetében a fent megadottól kevesebb virágzatot vizsgáltunk.

A lárvákból lepkéket neveltünk, melyeket napraforgómolyként azonosítottunk. A meghatározás ellenőrzését 2007-ben Dr. Mészáros Zoltán végezte. Megállapította, hogy mind a csapdáinkban talált, mind az általunk kinevelt imágók a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) fajhoz tartoznak. A fajszintű meghatározásra azért volt szükség, mert a napraforgón a *Rotruda* nemzetségbe tartozó *Rotruda nimbella* ZELLER is károsíthat és a fajokat csak imágó alakban lehet megbízhatóan elkülöníteni.

3.5. A molyfertőzöttség vizsgálatának módszere

A napraforgón a károsítást a 2. nemzedék és az esetleges 3. nemzedék hernyói okozzák, így figyelmünk a 2. nemzedék egyedszámára irányult. Mindhárom évben a 2. nemzedék rajzása után 3 héttel mértük fel a károsítás mértékét, 2005-ben táblánként 50 tányér, a későbbiekben táblánként 400 tányér vizsgálatával megállapítottuk a napraforgómoly által károsított tányérok százalékos arányát. A vizsgált tányérok táblánként 4 sorból kerültek ki. Minden táblánál mindkét szélről az 5. sor 10. növényétől a táblán befelé haladva vizsgáltuk a növények fertőzöttségét. A másik két sor a tábla középső sorától két irányba kimért 5. sor volt. Kisparcellás fajta és vetésidő kísérleteinkben minden egyes növényt megvizsgáltunk. A Nyíregyházi tenyészkertben ez ismétlésenként átlagosan 60-60, Ajakon és Geszteréden 100-100 növény volt. A vizsgálat során feljegyeztük a különböző fajták virágzásának kezdeti időpontját (az állomány 10 százalékának virágzása), a későbbiekben is ezzel az értékkel számoltunk. A virágzó tövek felvételezése naponként történt. Az adatok statisztikai értékelését Sváb (1981) (kéttényezős véletlen blokkelrendezésű kísérletek értékelése varianciaanalízissel) módszerével végeztük.

3.6. A szaporodási hányados (generációs koefficiens) meghatározásának módszere

Az egyes nemzedékek arányának összehasonlítására Mészáros (1964) generációs koefficiensét alkalmaztuk. A módszer lényege, hogy a kétnemzedékes lepkefajok rajzásgörbéi alapján elkülöníthető nemzedékek egyedszámát külön-külön összesítjük. A második rajzás egyedszámát az első rajzás egyedszámával osztva a nemzedékek arányát számszerűleg is kifejezhetjük. A kapott értéket G-vel jelöljük, és generációs koefficiensnek nevezzük. A nemzedékeket a rajzásdinamikai görbék alapján különítettük el. Az első nemzedéket egységesen a május 11-től július 6-ig fogott egyedek, a második nemzedéket a július 20-tól augusztus 31-ig fogott egyedek alkották.

3.7. A vizsgált évek időjárási viszonyai

A rajzásdinamikai adatok elemzéséhez elengedhetetlenül szükséges az egyes termesztőkörzetek legfontosabb meteorológiai adatainak ismerete. A napraforgómolyra ható klimatikus tényezők közül a csapadék és a léghőmérsékleti adatokat elemeztük. A kártevő fejlődését a tenyészidőszakon kívüli időjárási elemek is befolyásolják, így elemzésünk egész évre kiterjed.

Az időjárási adatokat és a fogási adatokat standard hetekre összesítettük, és elemzéseinket így végeztük. A standard heti beosztást Lewis és Taylor (1968) munkája alapján készítettük el. A módszer előnye, hogy megszünteti a napi elcsúszásokat az egymást követő évek között, oly módon, hogy minden évben január 1-től kezdi a számolást, és a február 29., valamint a december 31. napját kiejti a sorból. Rajzásdinamikai vizsgálataink során a fent említett két napnak nem volt jelentősége és a meteorológiai adatok értékelését sem zavarta számottevően. A havi csapadékmennyiséget és átlagos léghőmérsékletet feltüntető táblázatokban szerepelnek ezen napok értékei, csak a későbbi értékelésekhez használt heti bontásból hiányoznak.

14. táblázat. A legfontosabb időjárási adatok havi bontásban (Nyíregyháza 2005-2008, 1958-2008)

Év	2005		2006		2007		2008		50 éves átlag	
Hó	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)
Jan.	0,40	-0,90	19,00	-4,50	27,00	3,62	28,00	0,53	26,22	-2,30
Feb.	17,20	-3,30	40,00	-1,90	61,00	3,99	3,60	3,04	25,95	0,01
Márc.	1,40	2,80	69,00	3,20	22,20	8,86	37,40	6,48	29,01	4,67
Ápr.	80,60	11,30	55,00	12,00	4,40	11,90	35,80	11,38	42,40	10,75
Máj.	67,20	16,10	84,00	15,60	35,00	18,17	39,80	16,45	55,04	15,98
Jún.	39,40	18,60	128,00	19,30	51,00	21,61	96,00	20,51	66,85	19,01
Júl.	102,40	21,20	36,00	22,50	61,00	23,31	130,00	20,60	66,79	20,62
Aug.	143,80	19,76	113,00	19,40	51,00	22,26	45,60	20,81	57,14	19,81
Szept.	57,00	16,20	6,00	16,90	103,00	13,99	53,60	15,05	44,50	15,31
Okt.	18,60	10,20	23,00	11,12	58,00	9,73	25,40	10,97	34,61	9,88
Nov.	24,20	2,73	12,00	5,88	38,00	3,25	21,20	5,55	42,90	4,30
Dec.	0,40	0,03	4,00	2,54	12,40	-0,40	21,60	2,42	38,74	-0,42
Σ:	552,60		589,00		524,00		538,00		530,14	
Ā:		9,56		10,17		11,69		11,15		9,80

A nyíregyházi termesztőkörzetet jellemző meteorológiai adatok a DE-AMTC Nyíregyházi Kutatóközpontjából származnak. Az adatgyűjtésre használt eszköz Mikro Metos meteorológiai állomás. Az elemzéshez felhasznált 50 éves átlagadatok az OMSZ Nyíregyházán mért adatai (**14. táblázat**).

2005-ben a csapadék éves összege kevéssel meghaladta az átlagot. A tenyészidőszakban lehullott csapadék mennyisége szintén átlag fölötti. A tenyészidőszak első két hónapjában (április, május) az átlagos csapadékmennyiség közel másfélszerese hullott le. Ezt száraz június, majd bőséges csapadékot hozó július és augusztus követte. Ez utóbbi 2 nyári hónap csapadékmennyisége több, mint kétszerese volt az átlagnak. A tenyészidőt lezáró szeptemberi hónap szintén csapadékosabb volt az átlagnál. A tenyészidőszakon kívüli hónapok csapadékban lényegesen szegényebbek voltak az átlagnál. Különösen elmondható ez a január, március és december hónapról, ahol a havi csapadékmennyiség nem érte e a 1,5 mm-t.

A 2005-ös év csapadékviszonyairól összefoglalva elmondható, hogy a tenyészidőszakban az átlagot meghaladó és kiegyenlített csapadékellátás volt.

Az átlaghőmérséklet 2005-ben kissé elmaradt az 50 éves átlagtól. A tenyészidőszak hőmérséklete nem tér el számottevően az átlagostól. Csak a júniusi hőmérséklet maradt el az átlagtól a június 6-tól 12-ig tartó hideg időszak miatt (**3. melléklet**).

A tenyészidőn kívüli hónapok közül említésre méltó az átlagostól jóval hidegebb február és március. 2005. év léghőmérsékleti adatait összegezve megállapítható, hogy a tenyészidőszak az átlagtól kissé melegebb, a tenyészidőszakot megelőző és az azt követő hónapok az átlagostól hidegebbek voltak.

A 2006-os év szintén csapdékos év volt. A tenyészidőszakban a júliusi és szeptemberi hónapok kivételével minden hónapban meghaladta az átlagot. A tavaszi hónapok átlag feletti csapadékmennyiséget hoztak. A nyári hónapokban júniusban és augusztusban kétszerese, júliusban azonban a csapadékmennyiség csak a fele volt az ilyenkor szokásosnak. A tenyészidőszakon kívüli hónapok is nagy változatosságot mutattak. A februárt és a márciust nagy mennyiségű csapadék, míg az év végét az átlagostól alacsonyabb értékek jellemezték. Összességében megállapítható, hogy a csapadék jelentős része a tenyészidőszakban, de kiegyenlítetlenül hullott.

A 2006-os év átlaghőmérséklete közel 0,4 ºC fokkal meghaladta az 50 éves átlagot. Az átlagostól melegebb áprilisi hónapot hűvösebb május, majd ismét melegebb júniusi hónap követett. A hónapon belül jelentős eltéréseket tapasztaltunk az első és az utolsó hét átlaghőmérséklete között, több mint 10 ºC az eltérés (**3. melléklet**). Júliusban az átlaghőmérséklet közel 2 ºC -kal haladta meg az átlagértékeket. Különösen a hónap végét jellemezte szokatlanul nagy meleg, a napi átlaghőmérséklet a 30. héten meghaladta a 24,5 ºC-ot (**3. melléklet**). Az augusztusi

hőmérséklet átlag alatt maradt, majd a szeptember több mint 1,2 ºC fokkal meghaladta az átlagot. A tenyészidőszakon kívüli időszakról elmondható, hogy az év eleje az átlagosnál lényegesen hidegebb, az év vége az átlagosnál melegebb volt. Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a 2006-os évet az átlagtól mindkét irányban ingadozó havi középhőmérséklet jellemzi.

A 2007-es évben az átlagostól kevesebb csapadék hullott. A tenyészidőszakon kívüli csapadék a december (ahol a szokásos mennyiségnek kevesebb, mint harmada hullott) és a február (ahol kétszerese) kivételével az 50 éves átlag közelében volt. A tenyészidőszakot megelőző időszak és a tenyészidőszak elején rendkívül kevés volt a csapadék. A 9. és a 21. hét között az összes csapadékmennyiség 30 mm alatt maradt (**3. melléklet**).

A 2008-as év csapadékmennyisége átlagosnak nevezhető. A tenyészidőszakon kívüli időszakban csak a februári és a novemberi hónapot emelhetjük ki, mikor az átlagostól kevesebb csapadék hullott. A tenyészidőszak elején mért értékek valamelyest elmaradtak az 50 éves átlagtól. A nyári hónapok közül a júniust és a júliust csapadékbőség jellemezte. A tenyészidőszak végén a csapadékmennyiség átlagos volt. A 2008-as év csapadékellátottságának értékelésekor a sok esőt hozó júniust és júliust kell kiemelnünk.

Az év hőmérsékleti adatait értékelve megállapítható, hogy 1,35 ºC –kal meghaladta az 50 éves átlagot. A tenyészidőszakon kívüli hónapok kivétel nélkül melegebbek voltak. A tenyészidőszak elején (április, május) átlagosan 0,5 ºC –kal, volt melegebb. Az ezt követő júniusi hónap 1,5 ºC –kal az augusztusi hónap pedig 1 ºC –kal volt melegebb. A júliusi és a szeptemberi átlaghőmérséklet az átlag közelében volt. Az évet enyhe téllel és az átlagostól kissé melegebb tenyészidőszakkal jellemezhetjük.

A továbbiakban a különböző termesztési körzetek meteorológiai adatait a Nyíregyházi termesztőkörzet adataival hasonlítjuk össze.

A Kisvárdai termesztőkörzetet jellemző meteorológiai adatok a DE-AMTC Nyíregyházi Kutatóközpontjának Kisvárdai állomásáról származnak. Az adatgyűjtésre használt eszköz Mikro Metos meteorológiai állomás. A vizsgált években a Kisvárdai termesztőkörzetet a Nyíregyházi termesztőkörzettel összehasonlítva kedvezőbb csapadékellátottság jellemzi (**15. táblázat**).

A 2005-ös évet kevésbé csapadékos nyári hónapok jellemzik. Jelentős az eltérés a decemberi hónapban, amely értéket az év utolsó hetében érkezett csapadék növelte meg (**3. melléklet**).

2006-ban az összes csapadékmennyiség mintegy 27 mm-rel több mint a Nyíregyházi termesztőkörzetben, a csapadékhullás üteme hasonló, csak kis eltérésekkel találkozhattunk.

A 2007-es évben több mint 150 mm-rel több csapadék hullott a termesztőkörzetben. A tavaszi hónapok itt is szárazak voltak, amit május végén a 21. héten nagy esők követtek (**3. melléklet**). A nyár a termesztőkörzetben kevesebb csapadékot hozott, amit itt is sok csapadékkal járó ősz követett.

15. táblázat. A legfontosabb időjárási adatok havi bontásban (Kisvárda 2005-2008)

Év	2005		2006		2007		2008	
Hó	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)
Jan.	4,60	-2,94	6,80	-4,58	55,20	3,47	15,80	2,48
Feb.	11,60	-3,33	5,60	-1,58	72,00	3,74	18,40	3,31
Márc.	0,80	3,66	62,00	3,17	13,60	8,99	53,40	6,07
Ápr.	85,00	11,27	72,40	11,74	2,80	11,76	83,60	11,28
Máj.	96,20	16,02	99,00	15,41	113,40	18,01	56,20	16,15
Jún.	65,60	18,35	56,60	19,35	73,80	21,29	139,00	20,05
Júl.	53,60	21,06	41,00	22,39	24,90	23,21	123,00	20,19
Aug.	128,40	20,00	177,60	19,05	30,00	21,87	97,40	20,57
Szept.	22,20	16,45	12,80	16,94	118,80	14,02	57,40	14,83
Okt.	19,20	10,53	43,40	11,26	77,80	9,74	34,20	11,51
Nov.	38,20	3,32	27,00	6,17	59,40	3,39	22,60	5,91
Dec.	95,80	-0,04	12,00	2,45	39,20	-0,19	78,80	2,81
Σ:	621,20		616,20		680,90		779,80	
Ā:		9,53		10,15		11,61		11,26

A 2008-as évben több mint 240 mm-rel több csapadékot mértek a körzetben. A januári hónap kivételével minden hónapban meghaladta a Nyíregyházán mért értéket. A tenyészidőszakban áprilisban és augusztusban több mint kétszeres mennyiségű csapadék hullott a termesztőkörzetben.

A léghőmérsékleti adatokról elmondhatjuk, hogy az évek átlagában nem tapasztaltunk a két termesztőkörzet között jelentős eltérést.

Az Újfehértói termesztőkörzetet jellemző meteorológiai adatok az Újfehértói Gyümölcskutató és Szaktanácsadó Kht által mért adatok. Az adatgyűjtésre használt eszköz itt is Mikro Metos meteorológiai állomás volt.

Az Újfehértói termesztőkörzet csapadékellátottság tekintetében hasonló a Nyíregyházi termesztőkörzethez (**16. táblázat**).

A 2005-ös évet értékelve közel 70 mm-el több csapadékot mértek Újfehértón, de a tenyészidőszakban mért értékek nem térnek el jelentős mértékben.

A 2006-os évet 40 mm-el kevesebb csapadék jellemezte. Lényegesen kevesebb csapadék csak a júniusi hónapban hullott, több mint 60 mm-el kevesebb, mint Nyíregyházán.

2007-ben Újfehértón 14 mm-el hullott több csapadék. A csapadék eloszlása hasonló volt, májusban és júniusban több, július és augusztus hónapokban kevesebb hullott, mint Nyíregyházán.

Az átlaghőmérsékletet értékelve az adatok hasonlóak a Nyíregyházán mért adatokhoz.

16. táblázat. A legfontosabb időjárási adatok havi bontásban (Újfehértó 2005-2007)

Év	2005		2006		2007	
Hó	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)
Jan.	18,70	-1,35	20,70	-4,36	26,80	3,51
Feb.	35,30	-3,57	49,60	-2,07	61,30	3,66
Márc.	11,20	2,51	64,00	2,86	15,80	8,70
Ápr.	73,10	10,93	60,30	11,69	4,30	11,89
Máj.	65,20	15,89	94,10	15,19	68,20	17,76
Jún.	50,40	18,41	61,60	19,27	84,70	21,20
Júl.	78,00	20,85	29,70	22,55	36,90	22,58
Aug.	164,00	19,35	114,30	18,83	33,00	21,80
Szept.	51,80	16,12	7,40	16,95	90,10	13,60
Okt.	8,30	10,27	25,60	11,23	52,40	9,49
Nov.	36,60	2,71	13,80	5,99	34,50	3,05
Dec.	55,30	-0,34	7,20	2,26	30,60	-0,97
Σ:	647,90		548,30		538,60	
Ā:		9,31		10,03		11,36

A szatmári termesztőkörzetet jellemző meteorológiai adatok Bélteki Gyulától és Mészáros Józseftől származnak. A hőmérsékleti adatok mérését itt is Mikro Metos állomás végezte, a csapadék mennyiségének meghatározása hagyományos módon mérőpoharas gyűjtés utáni napi leolvasással történt.

A szatmári termesztőkörzetre a Nyíregyházit meghaladó csapadékmennyiség a jellemző (**17. táblázat**).

A 2005-ös évben a 144 mm-el több csapadék a tenyészidőszakon kívül hullott, a tenyészidőszakban májusban mintegy 20 mm-el több júliusban 30 mm-el kevesebb hullott a körzetben. Ettől jelentősebb eltéréssel a téli hónapokban találkozhattunk.

A 2006-os évben 50 mm-el volt több csapadék a Szatmári körzetben. Ebben az évben is a tenyészidőszakon kívül elsősorban márciusi hónapban hullott több csapadék. A nyári hónapokban júniusban és júliusban kevesebb csapadékot mértek mint Nyíregyházán. A hőmérsékleti értékek ebben a körzetben is a többi vizsgált területhez hasonlóan alakultak.

17. táblázat. A legfontosabb időjárási adatok havi bontásban (Csenger 2005-2006)

Év	2005		2006	
Hó	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)	csapadék (mm)	lég-hőm.(ºC)
Jan.	38	-1,1	21,2	-4,34547
Feb.	36,9	-3,4	69,7	-1,54821
Márc.	21,5	3,65	94,9	3,2
Ápr.	63,8	11,29	45,7	11,92667
Máj.	91,9	16,71	98,2	15,14355
Jún.	47	18,09	74,5	19,465
Júl.	70,6	21,03	6,1	22,10161
Aug.	146,1	19,79	141,4	19,01774
Szept.	46,8	16,32	10,9	16,77167
Okt.	27,5	10,47	36,5	11,26452
Nov.	25,7	2,61	28,6	6,178333
Dec.	80,9	-0,01	14,6	2,741935
Σ:	696,7		642,3	
Ā:		9,62		10,16

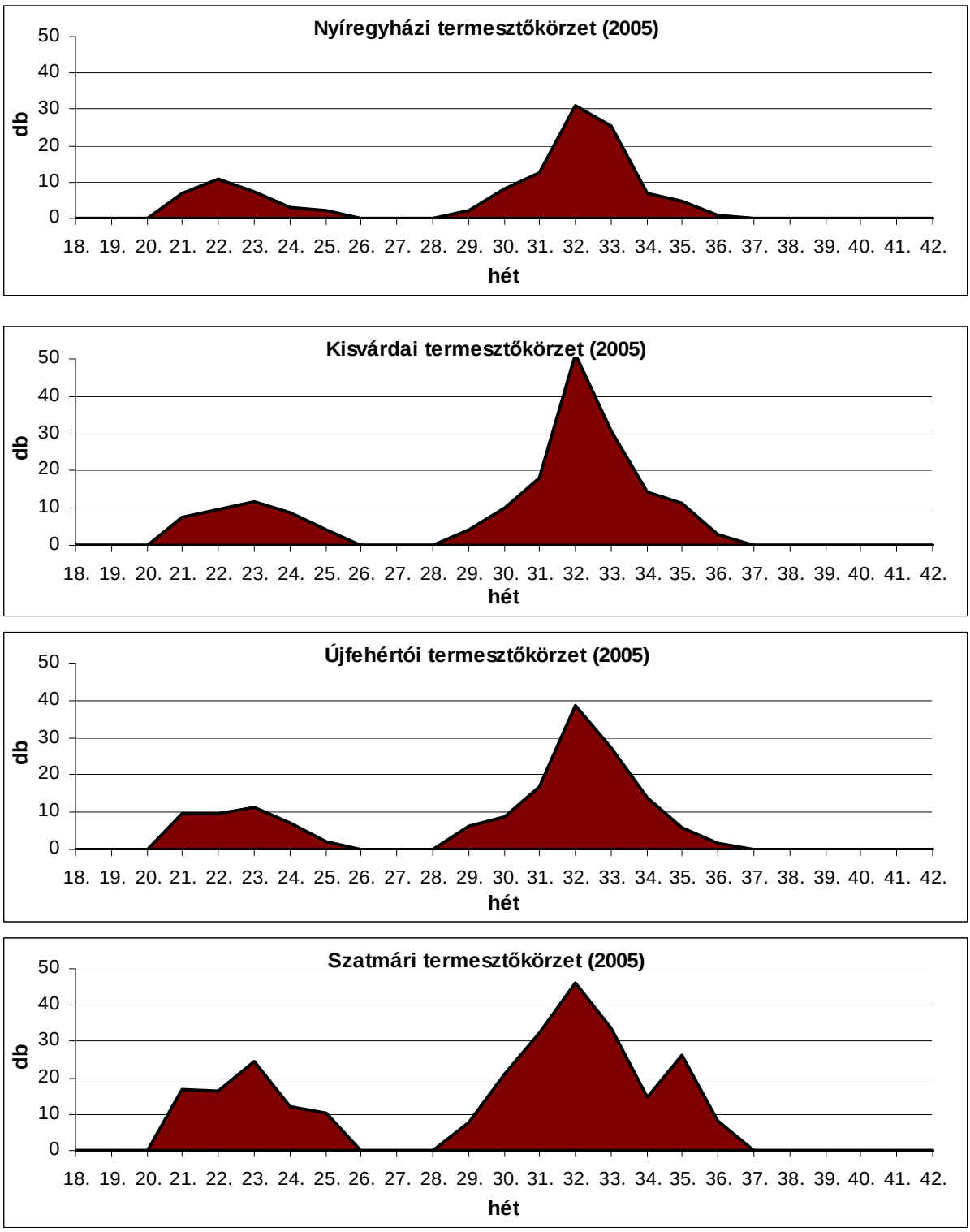
4. EREDMÉNYEK

Az elmúlt 4 évben (2005-2008) végzett kutatásaink az étkezési napraforgó egyik legfontosabb kártevőjére a napraforgómolyra (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) irányultak. Vizsgálataink több oldalról közelítették meg a rovar életmódját és kártételét. Eredményeink bemutatását a rajzásdinamika, a tápnövények és az agrotechnikai elemek vizsgálata köré csoportosítottuk.

4.1. A kártevő 2005-2008 évi rajzásdinamikájának értékelése

A kártevő biológiájának és kártételének megismeréséhez elengedhetetlenül szükséges a kártevő rajzásdinamikájának tanulmányozása. A megfigyelések eredményeit célszerű évente és tájegységenként elemezni, mert az évjáratnak és a termőhelynek nagy hatása van az egyes nemzedékekre. Ezt a korábbi kutatásokból közismert tényt megfigyeléseink is alátámasztják.

2. ábra. Ragacslap a Kisvárdai termesztőkörzetből (2005.08.16. K-6-os tábla)



3. ábra. Rajzásdinamikai görbék (csapdánkénti átlagos egyedszám) a vizsgált termesztőkörzetek szerinti bontásban (2005)

Az időjárás szélsőségei jelentős hatást gyakorolnak a kártevő rajzásdinamikájára. A 2005-ös évben a rendkívül változékony anomáliáktól sem mentes időjárás késleltette az első lepkenemzedék megjelenését. Az első nemzedék rajzáscsúcsa az általunk vizsgált területeken

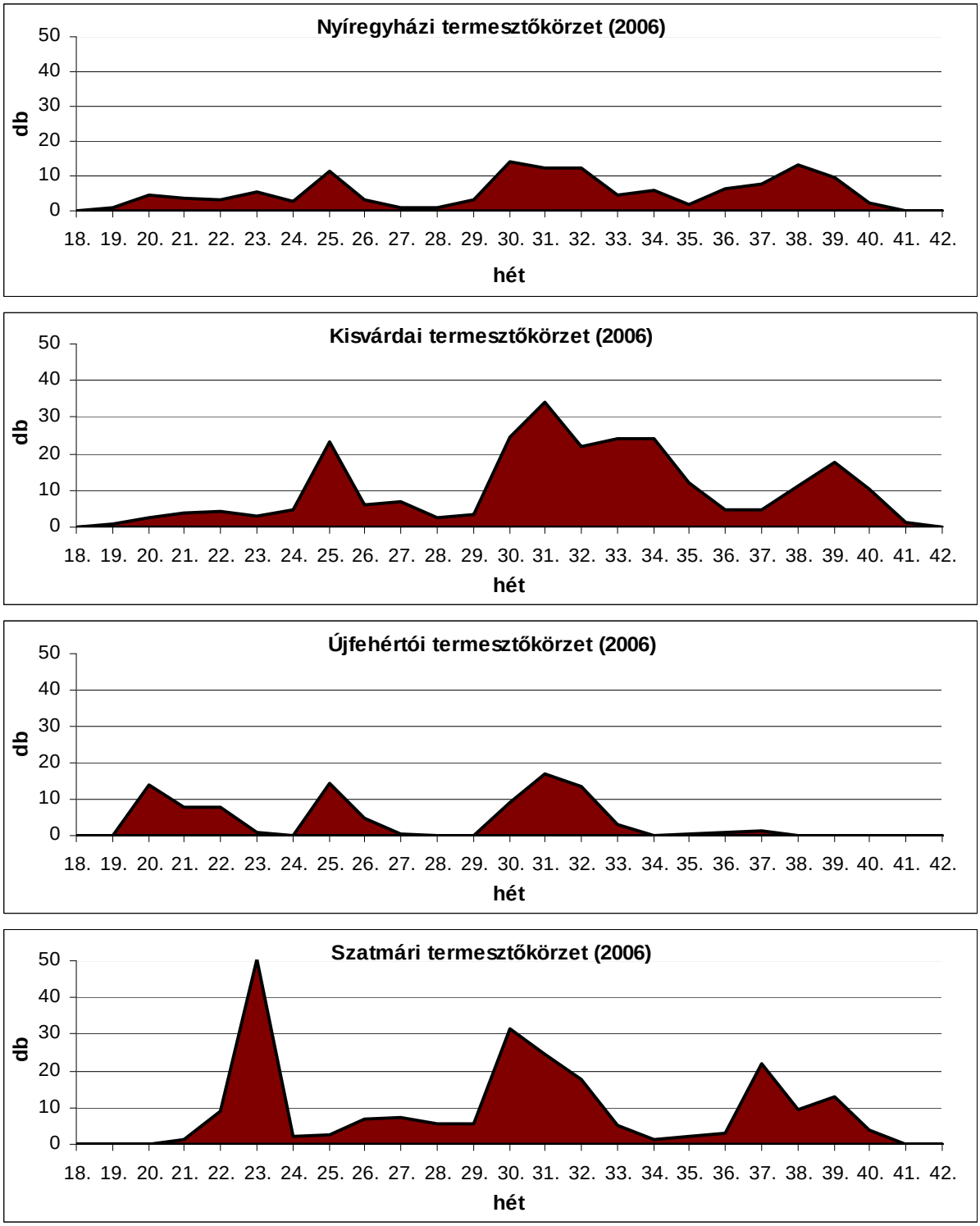
június második hetében volt (**3. ábra**). Kivételt képez ez alól a Nyíregyházi termesztőkörzet, ahol ezt 1 héttel hamarabb tapasztaltuk. A Szatmári termesztőkörzetben tapasztaltuk a legerősebb rajzást, itt csapdáink a rajzáscsúcs idején átlagosan 24,6 hím egyedet fogtak 1 hét alatt. A június eleji szokatlan hideg hatására az egyedszám alacsony szinten maradt, amit jól mutat a nem jellegzetes alacsony egyedszámú rajzáscsúcs.

A nyár eleji bőséges csapadék kedvezett a lerakott tojások életben maradásának és megalapozta az erőteljes második nemzedéket. A július végén beköszöntött kánikula hatására erősen megindult a második lepkenemzedék rajzása és magas csúcsot ért el.

A második nemzedék rajzáscsúcsa mind a 4 termesztőkörzetben egyértelműen augusztus harmadik hetére esett. A rajzáscsúcs idején csapdáink a Kisvárdai termesztőkörzetben átlagosan több mint 50 hím egyedet fogtak 1 hét alatt. Egyes területeken ez az érték 65 felett volt (**2. ábra**). A rajzás lefolyása a termesztő körzetekben hasonló volt, de a Nyíregyházi körzetben kisebb (csapdánként átlagosan 23,7 hím egyed a rajzáscsúcs hetében) egyedszámmal találkozhattunk.

A rajzásgörbe alapján megállapíthatjuk, hogy a csonka 3. nemzedék rajzásával csak a Szatmári termesztőkörzetben találkoztunk szeptember első hetében.

A 2006-os évben május közepén indult meg az első lepkenemzedék rajzása viszonylag alacsony egyedszámmal. A június első felét jellemző hosszantartó hideg késleltette a rajzáscsúcsot, így az az átlagos időpontjától két héttel későbbre tolódott (**4. ábra**).



4. ábra. Rajzásdinamikai görbék (csapdánkénti átlagos egyedszám) a vizsgált termesztőkörzetek szerinti bontásban (2006)

A meleg, csapadékszegény július következtében a 2. nemzedék fejlődése felgyorsult, de a kártevő számára kedvezőtlen hűvös, csapadékos időjárás mérsékelte és elnyújtotta a rajzáscsúcsot. Az átlagostól lényegesen melegebb és szárazabb szeptember kedvezett a harmadik lepkenemzedék kialakulásának. A hosszúra nyúlt őszben a rajzás csak október közepén ért véget. A harmadik lepkenemzedék ilyen kései rajzására a Nyírségi tájkörzetben az elmúlt négy évtizedben nem volt példa.

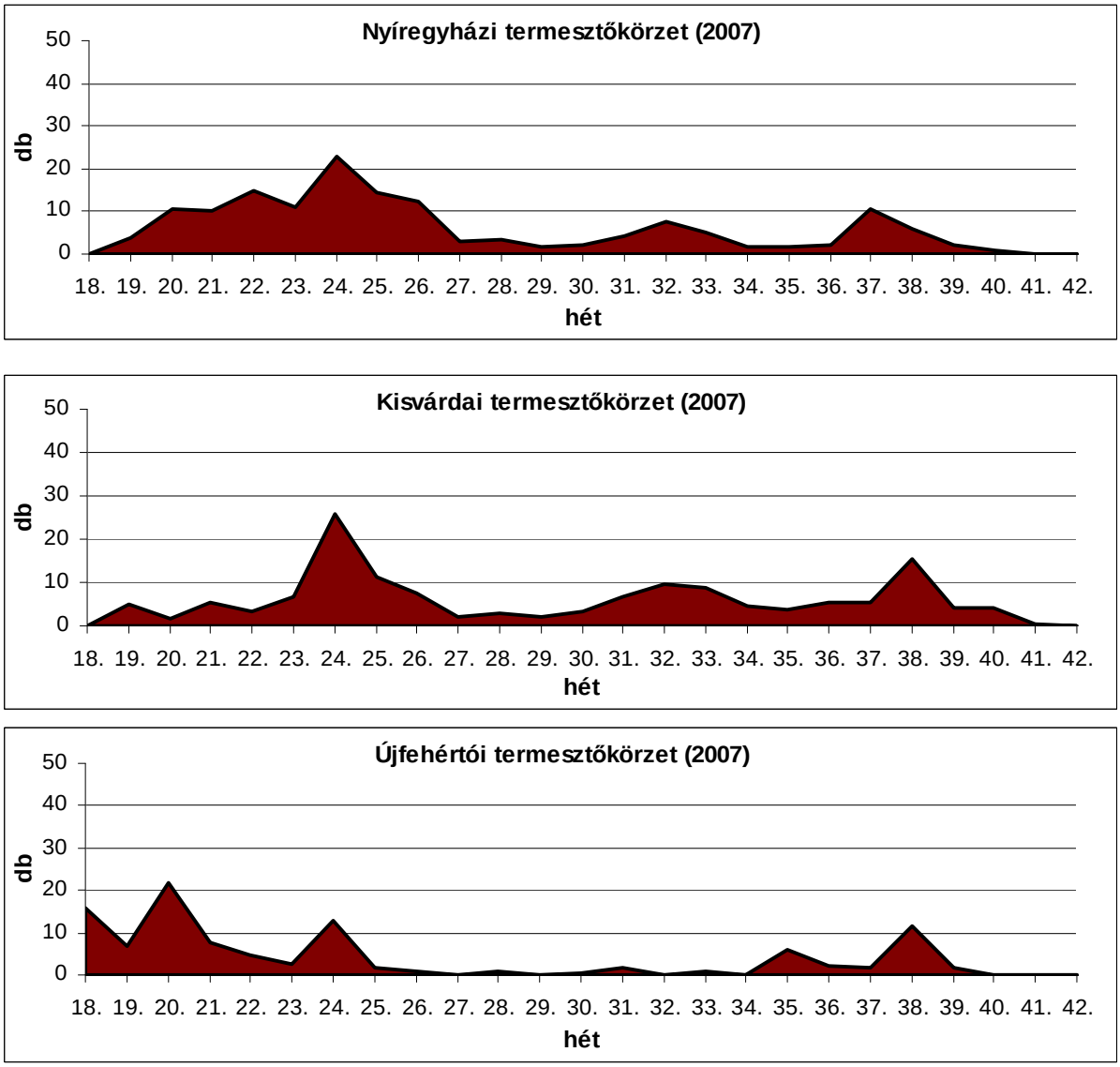
Az Újfehértói körzetben feltehetően a könnyen felmelegedő talajoknak köszönhetően a rajzás erőteljesebben indult, mint a másik 3 termesztőkörzetben. Az első nemzedék kétcsúcsú rajzásgörbéjének csak a második szakasza mutatott hasonlóságot. Figyelemre méltó, hogy a második nemzedék rajzáscsúcsa is hasonló volt, azonban ebben a termesztőkörzetben a harmadik nemzedék megjelenése elmaradt.

A Szatmári termőtájon az első nemzedék a 2005. évihez hasonlóan rendkívül erőteljes volt, és rajzáscsúcsa két héttel korábbra tolódott. A második majd a harmadik nemzedék rajzását azonban már csak egy hét eltérés jellemezte.

A Kisvárdai termesztési körzetben az 1. nemzedék rajzáscsúcsa a Nyíregyházi termesztési körzethez hasonlóan június 3. hetében volt. A 2. nemzedék rajzáscsúcsa nem ilyen egyértelmű, mert az augusztus közepén lehulló csapadék megzavarta a rajzást. Emiatt a 2. nemzedék rajzása 6 hétre nyúlt el. A harmadik nemzedék ezáltal nem határolódik el egyértelműen.

A Nyíregyházi termesztőkörzet tábláin megfigyelt rajzáscsúcsok időben egybeestek az előzőekben tárgyaltakkal, de a rajzáscsúcsok egyedszámai elmaradtak a többi táblán megfigyeltektől.

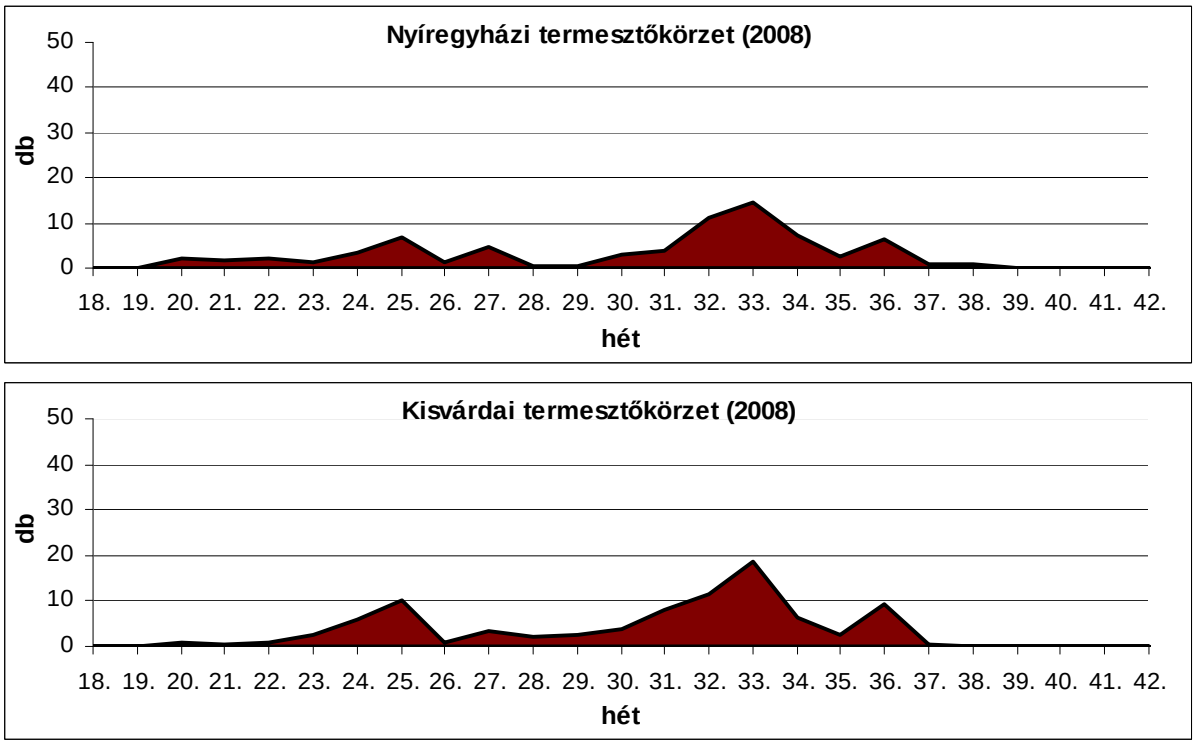
2007-ben a Kisvárdai és a Nyíregyházi termesztőkörzetben az első nemzedék rajzása június harmadik hetében érte el a csúcsot (**5. ábra**). Az egyedszám az első nemzedék esetében mindkét körzetben meghaladta az előző évit. A napraforgót károsító második nemzedék egyedszáma még a rajzási csúcson is alacsony maradt. A második, valamint az azt követő harmadik nemzedék rajzásdinamikai szempontból nem választható el egyértelműen.



5. ábra. Rajzásdinamikai görbék (csapdánkénti átlagos egyedszám) a vizsgált termesztőkörzetek szerinti bontásban (2007)

A vizsgált termőhelyek közül a 2006. évihez hasonlóan az Újfehértói termesztőkörzetben indult meg a rajzás a legerőteljesebben. A 2007-es évben is kétcsúcsú rajzásgörbével jellemezhető az első nemzedék ebben a körzetben. A június közepi rajzáscsúcsot követően egészen szeptember elejéig rendkívül kis egyedszámban volt jelen a kártevő. Nagyobb egyedszámmal még a hónap végén találkozhattunk, majd a rajzás október elején befejeződött.

A 2008-as évet összehasonlítva az előző három évvel csapdáink kevesebb napraforgómolyt fogtak (**6. ábra**). Az első egyedekkel május közepén találkoztunk. Az első nemzedék június harmadik harmadában tetőzött alacsony egyedszámmal (a 4 vizsgálati hely átlagában nem érte el a 8 hím egyedet hetente).

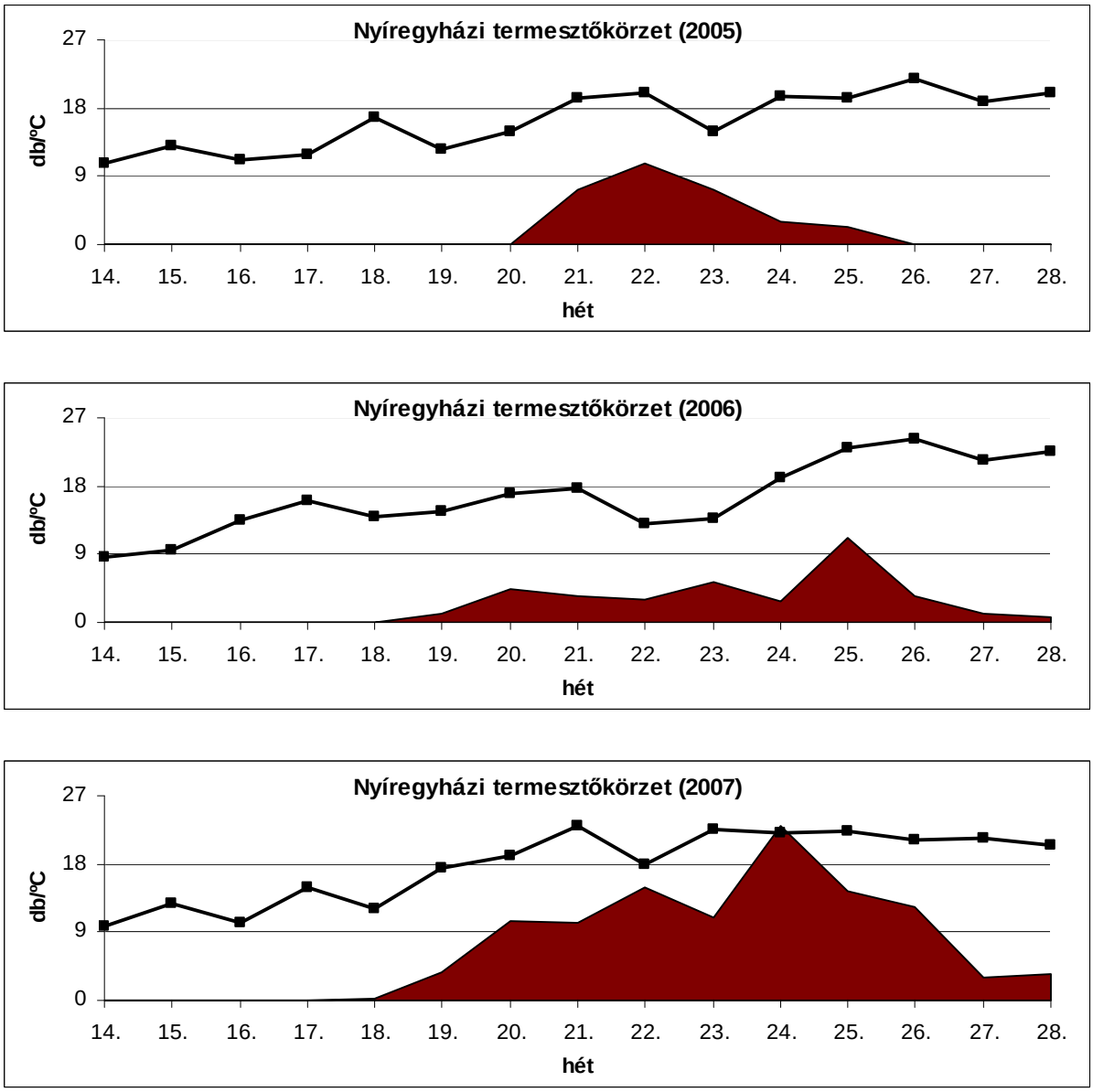


6. ábra. Rajzásdinamikai görbék (csapdánkénti átlagos egyedszám) a vizsgált termesztőkörzetek szerinti bontásban (2008)

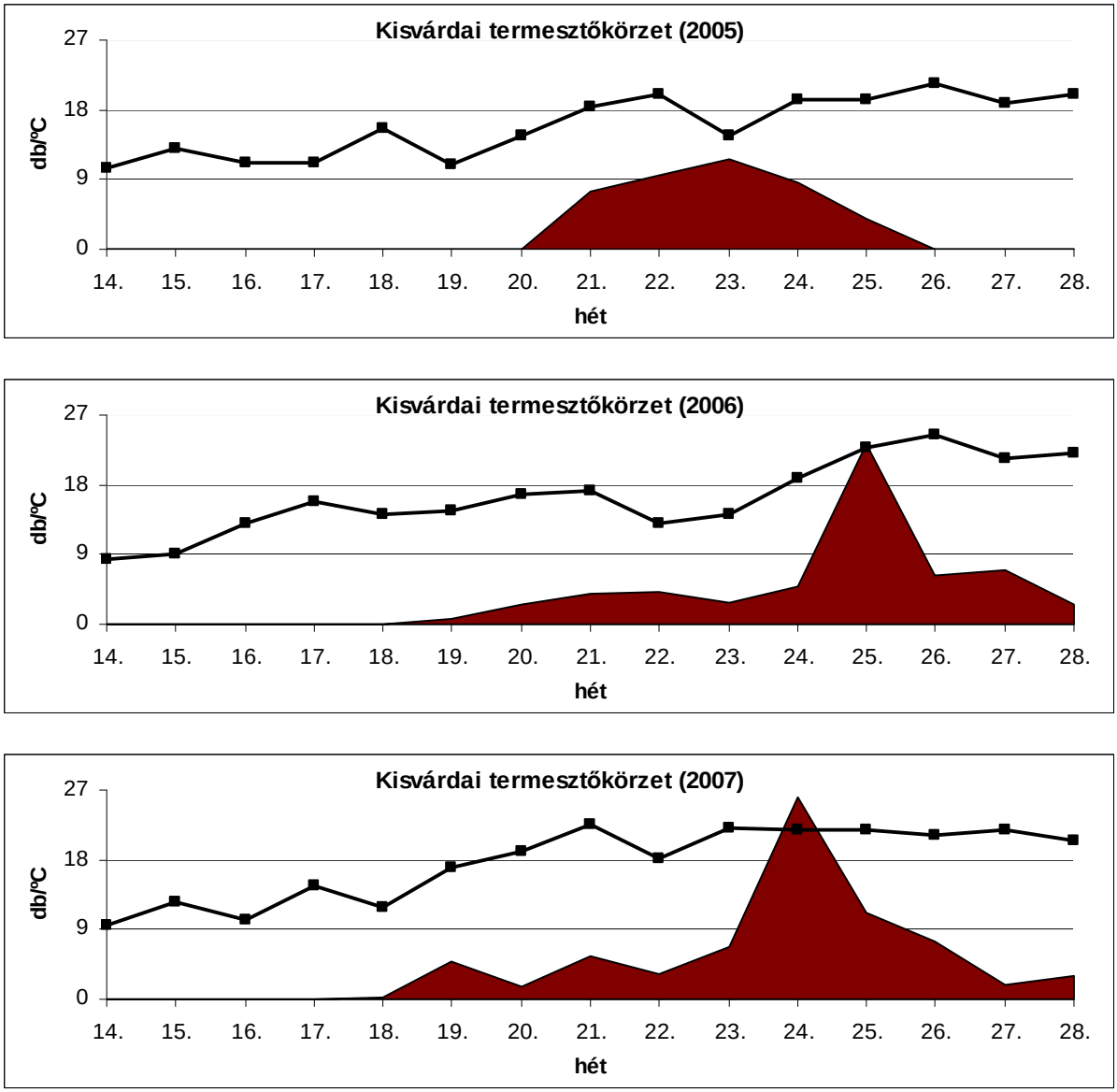
A június második felétől kezdődő csapadékos időszak széthúzta az első nemzedék rajzását. A második nemzedék rajzáscsúcsa augusztus közepére esett. Ebben az időszakban csapdánként 16 hím napraforgómoly egyedet számoltunk. A vizsgált táblák között a rajzáscsúcs idején az egyedszámokban nem volt jelentős különbség. A legalacsonyabb egyedszám 14, míg a legmagasabb 20 egyed volt ezen a héten. A második nemzedék rajzása elhúzódott, köszönhetően annak, hogy a szeptemberi időjárás az átlagostól hűvösebb és csapadékosabb volt.

Véleményünk szerint az általunk megfigyelt táblákon nem alakult ki a harmadik nemzedék. A 2008-as év megfigyelései is megerősítették azt a véleményt, hogy a napraforgómoly rajzásdinamikája döntő mértékben függ az évjárathatást meghatározó meteorológiai tényezőktől.

A napraforgómoly első nemzedékének valamilyen egzaktan mérhető meteorológiai adathoz köthető rajzásdinamikai előrejelzése fontos lenne a gyakorlat számára. A rovarvilág számos fajának egyedfejlődésére a hőmérséklet gyakorolja a legnagyobb hatást. Az általunk kísérleti megfigyelésbe vont termesztési körzetek közül a Kisvárdai és a Nyíregyházi körzet 2005-2007. évi rajzásdinamikai értékeit vetettük össze a léghőmérsékleti adatokkal (**7., 8. ábra**). A vizsgált évek és termesztési körzetek közös tulajdonsága, hogy az adott években körzetenként 5 vagy annál több tábla rajzásdinamikai adatai álltak rendelkezésre. A két termesztési (Nyíregyházi, Kisvárdai) körzet 3 éves adatai alapján megállapítható, hogy a kártevő első nemzedékének tömeges megjelenésére akkor számíthatunk, ha a léghőmérséklet átlaga meghaladja a 18 ºC-ot.



7. ábra. Az első nemzedék rajzásdinamikai görbéi (csapdánkénti átlagos egyedszám) és a heti átlaghőmérséklet a Nyíregyházi termesztőkörzetben



8. ábra. Az első nemzedék rajzásdinamikai görbéi (csapdánkénti átlagos egyedszám) és a heti átlaghőmérséklet a Kisvárdai termesztőkörzetben

A 2005-ös évben ez az időpont mindkét termesztési körzetben a 21. hétre esett, amit Nyíregyházán a 22., Kisvárdán a 23. héten követett a rajzáscsúcs. A 2006-os év adatai arra hívják fel a figyelmet, hogy az ettől alacsonyabb hőmérséklet, melyre átmeneti lehűlések a jellemzők késleltetik a rajzást. Ebben az évben is azután következett be a rajzáscsúcs, hogy a 24. héten a hőmérséklet 18 ºC fölé emelkedett. Átmeneti lehűlések a 2007-es évben is mindkét termőhelyen jellemzőek voltak (22. hét), ami a Nyíregyházi körzetben 2 csúcsú rajzásgörbét, Kisvárdán pedig egy késleltetett rajzáscsúcsot eredményezett. A napraforgómoly első nemzedékének rajzásdinamikáját a biotikus és abiotikus tényezők kölcsönhatása határozza meg, de a meteorológiai tényezők közül a hőmérséklet hatása a legjelentősebb. A rajzáscsúcs minden évben a 18 ºC-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

4.2. A napraforgómoly első nemzedékének tápnövényei

A napraforgómoly tápnövényei a több mint 20000 fajt számláló Fészkesvirágzatúak (Compositae) családjába tartoznak. Az első nemzedék tápnövényei a korán, június második feléig virágot hozó fajok közül kerülnek ki. A második és az attól egyértelműen el nem határolható harmadik nemzedék legfontosabb tápnövénye a Nyírségi termőtájon a napraforgó, mivel fővetésben minden évben a szántóterület több mint 10%-án van jelen. Ha ehhez hozzávesszük az árvakelésként (gabonafélékben, kapásokban, ruderális területeken, utak mentén) megjelenő egyedeket kijelenthetjük, hogy a kártevő második nemzedéke számára szinte minden esetben biztosított a tápnövény. A napraforgómoly éves felszaporodása és kártétele szempontjából döntő jelentőségű, hogy az első nemzedék milyen mértékben tud felszaporodni a kora nyáron virágzó fészkesekben. A napraforgó európai megjelenése óta a kártevő második és harmadik nemzedékének számára biztosított a tápnövény. Természetesen az őshonos kártevő további nemzedékeinek is megvoltak (és napjainkban is megvannak) a tápnövényei a napraforgó európai megjelenése előtt, de ezek megfigyelése nem tartozott vizsgálódásunk körébe.

Vizsgálataink azoknak a Nyírségben előforduló, vadon növő, korán virágzó fészkesvirágzatú növények megfigyelésére irányultak, amelyeket a hazai és a nemzetközi szakirodalom tápnövényként említ.

A **18. táblázatban** csak azon tápnövényeket tüntettük fel, amelyekben a virágzat szétbontása után megtaláltuk a kártevő lárváit.

Az irodalomban Reh (1919) által említett fekete üröm (*Artemesia vulgaris*) a Nyírségi termőtájon az első nemzedék rajzásakor még nem virágzik, ezért nem tekinthetjük a kártevő tápnövényének. Véleményünk szerint a virágzat mérete sem teszi lehetővé, hogy a későbbi nemzedékek tápnövényévé váljon.

Az irodalomban gyakran említett varádics aranyvirág (*Chrysanthemum vulgare*) elterjedt növénye a Nyírség mélyfekvésű területeinek, virágzása azonban nem esik egybe az első nemzedék rajzásával, így csak a későbbi nemzedékek tápnövényeként jöhet szóba.

Hasonló okok miatt zárjuk ki az első nemzedék tápnövényei közül a nagy bojtorjánt (*Arctium lappa*) is.

A fészekvirágzatok a rovarkártevők kedvelt táplálékai, ezért a kárképeken túl csak akkor találtuk igazoltnak a napraforgómoly jelenlétét, ha a virágzatban kifejlődött lárvákat azonosítani tudtuk.

18. táblázat. A napraforgómoly első nemzedékének tápnövényei és azok fertőzöttsége a különböző termesztőkörzetekben (2006-2007)

Kisvárdai termesztőkörzet						
Gyomfajok	**Vizsgált virágzatok száma**		**Ebből károsított virágzatok száma**		**A károsítást okozó hernyók száma**	
	Vizsgált év		**Vizsgált év**		**Vizsgált év**	
	2006	**2007**	**2006**	**2007**	**2006**	**2007**
mezei aszat	500	500	3	5	3	5
szürke aszat	100	100	3	2	3	2
útszéli bogáncs	100	100	7	9	7	9
szamárbogáncs	100	100	64	54	78	63
Nyíregyháza termesztőkörzet						
Gyomfajok	**Vizsgált virágzatok száma**		**Ebből károsított virágzatok száma**		**A károsítást okozó hernyók száma**	
	Vizsgált év		**Vizsgált év**		**Vizsgált év**	
	2006	**2007**	**2006**	**2007**	**2006**	**2007**
mezei aszat	500	500	6	6	6	6
kisfészkű aszat		500		13		13
szürke aszat		100		4		4
útszéli bogáncs	15	100	1	5	1	5
szamárbogáncs		100		57		61
Újfehértó termesztőkörzet						
Gyomfajok	**Vizsgált virágzatok száma**		**Ebből károsított virágzatok száma**		**A károsítást okozó hernyók száma**	
	Vizsgált év		**Vizsgált év**		**Vizsgált év**	
	2006	**2007**	**2006**	**2007**	**2006**	**2007**
bókoló bogáncs	50	100	37	71	50	79
szamárbogáncs	50	100	23	42	25	47

A hazai irodalom fajszinten csak a bókoló bogáncsot (*Carduus nutans* L.) és a szamárbogáncsot (*Onopordum acanthium* L.) említi. Vizsgálataink során az első nemzedék hernyóit a szamárbogáncs és a bókoló bogáncs mellett a mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.), az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.), a szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) ALL.) és a kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* JUR.) virágzataiban találtuk meg.

A mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) a leggyakrabban felvételezett tápnövény volt vizsgálataink során. (9. ábra). Nagy egyedszámban azokon a termőtáblákon észleltük, ahol a mélyfekvésű, egyes évjáratokban átmeneti vízborítású részek vannak.

9. ábra. A mélyfekvésű területeken nagy tömegben előforduló mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.)

A Kisvárdai termesztőkörzetben a megfigyelt 500-500 virágzatban 2006-ban 3, 2007-ben 5 károsított virágzatot találtunk. A Nyíregyházi termesztőkörzetben ez az érték mindkét évben 6-6 volt.

A mezei aszat tavasszal az egyik legkorábban fejlődésnek induló gyomnövényünk. Megfigyeléseink szerint a Nyírségben június közepétől virágzik, így az első virágzatok alkalmasak a napraforgómolynak a tojásrakásra. Virágzó egyedekkel a későbbi nemzedékek is találkozhatnak.

10. ábra. Napraforgómoly által károsított mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.) virágzat

Virágzatának mérete termőhelytől és ökotípustól függően nagy változatosságot mutat. A bogáncsfajokhoz képest kis méretű virágzata nem teszi lehetővé több lárva egyidejű kifejlődését egy virágzatban, amit a **18. táblázat** adatai is visszaigazolnak. Megfigyelhető, hogy egy lárva teljes kifejlődése során több virágzatot is károsít. A károsított virágzatok ürülékkel szennyezettek, gyakran összetapadnak (**10. ábra**).

A szürke aszat (*Cirsium canum*) a *Cirsium* nemzetség másik széles körben elterjedt faja (**11. ábra**). A mezei aszathoz hasonlóan a mélyebb fekvésű táblák közelében észleltük nagyobb egyedszámban.

11. ábra. A nedves élőhelyeken előforduló szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) ALL.)

A szürke aszatot is a Nyíregyházi és a Kisvárdai termesztőkörzetben gyűjtöttük be. A nyíregyházi termesztőkörzetben a 2007-ben begyűjtött 100 virágzatból 4 volt fertőzött. A kisvárdai körzetben 2006-ban 3, 2007-ben 2 fertőzött virágzatot találtunk a begyűjtött 100-100 virágzatból.

A szürke aszat első virágaival június végén találkozhatunk, de a virágok tömegesen július elején jelennek meg. Mivel a napraforgómoly első nemzedékének tömeges rajzása június közepére, végére esik, így a szürke aszat a virágzás idejének szempontjából nem tartozik a legideálisabb tápnövények közé. A szürke aszat virágzatának mérete lényegesen nagyobb, mint a mezei aszaté, ennek ellenére a vizsgált években nem találkoztunk egy virágzatban több lárvával (**12. ábra**).

12. ábra. Napraforgómoly lárva a szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) ALL.) virágzatában

Összességében megállapíthatjuk, hogy a virágzat mérete alapján megfelelő szürke aszat a virágzás túl kései időpontja miatt nem tartozik a napraforgómoly első nemzedékének legideálisabb tápnövényei közé.

Az általunk vizsgált aszatfajok közül a legkevésbé elterjedt a Nyírségben a kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* JUR.) (**13. ábra**). A többi aszatfajhoz hasonlóan a kisfészkű aszat is a nedves, mélyfekvésű területeket kedveli, de ez a faj méginkább kötődik a vízhez. Leggyakrabban nádasok közvetlen közelében fordul elő. A nyíregyházi termesztőkörzetben fekvő Nagyhalász községben a 2007-es évben találkoztunk vele egyik vizsgált táblánk közelében.

13. ábra. A nádasok közelében előforduló kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* JUR.)

Itt a vizsgált 500 virágzatból 13 bizonyult fertőzöttnek. A kisfészkű aszat virágzatának mérete megegyezik a mezei aszat virágzatának méretével (**14. ábra**). A virágzat mérete nem tette lehetővé több lárva egyidejű károsítását egy virágzatban, azonban az egymáshoz közel álló virágzatok miatt gyakori jelenség volt, hogy egy lárva több virágzatot is károsított kifejlődése során.

14. ábra. Károsított kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* JUR.) virágzat

A szürke aszathoz hasonlóan a kisfészkű aszatnövények döntő többsége is július elején virágzik, azonban már június végén is találkozunk virágzó egyedekkel. A kisfészkű aszattal csak egy táblánk körzetében találkoztunk, és mivel az irodalomban sem találtunk semmilyen információt arról, hogy tápnövényként mennyire megfelelő a vizsgált kártevőnek, így nem vonhatunk le messzemenő következtetéseket. A vizsgált tábla körzetében a mezei aszat kivételével más, a napraforgómoly első nemzedékének tojásrakásra alkalmas fészkesvirágzatú növényt nem találtunk, így a kisfészkű aszatot nem tudjuk összehasonlítani a többi vizsgált gazdanövénnyel.

A bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.) a napraforgómoly első nemzedékének több irodalomban is említett tápnövénye (**15. ábra**). A *Carduus* nemzetség egyik ritkábban előforduló faja a Nyírségben.

15. ábra. Virágzó bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.)

A Kisvárdai és a Nyíregyházi termesztőkörzetben a vizsgált tábláink 500 méteres körzetében nem találkoztunk ezzel a bogáncsfajjal. Csak az újfehértói termesztőkörzetben vizsgált tábla körzetében találtuk meg a bókoló bogáncsot. Mind a 2006-os évben vizsgált 50, mind a 2007-es évben vizsgált 100 virágzat több mint 50%-a fertőzött volt a napraforgómoly lárvájával. A bókoló bogáncs a többi vizsgált tápnövényhez képest rendkívül korán virágzik. A május végén elkezdődő virágzást június eleji-közepi tömeges virágzás követ, ami tökéletesen egybeesik a kártevő első nemzedékének rajzásával.

16. ábra. Károsított bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.) virágzat

A növény virágzatának mérete lehetővé teszi több lárva egyidejű kifejlődését egy virágzatban (**16. ábra**). Ezt alátámasztja az a tény is, hogy 2006-ban a károsított 37 virágzatban 71 lárvát, míg 2007-ben a károsított 50 virágzatban 79 lárvát találtunk. Ez azt mutatja, hogy virágzatonként több lárva is kifejlődhet. Felméréseink során maximálisan 3 lárvát találtunk egy virágzatban. A bókoló bogáncs annak ellenére, hogy a korai virágzása és a virágzat mérete miatt is kedvező tápnövénye a napraforgómoly első nemzedékének, ritka előfordulása miatt nem tekinthető a legfontosabbnak a Nyírségben.

Az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) a ruderális területek gyakori gyomnövénye a Nyírségben (**17. ábra**). Termőhellyel szemben igénytelen, valamennyi talajtípuson megtalálható.

17. ábra. Ruderális területeink gyakori gyomnövénye az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.)

Az útszéli bogánccsal a Kisvárdai és a Nyíregyházi termesztőkörzetben egyaránt találkozhattunk. A virágzatok fertőzöttségét mindkét évben mindkét termőhelyen értékeltük. A Kisvárdai termesztőkörzetben vizsgált 100 virágzatból 2006-ban 7, 2007-ben 9 bizonyult fertőzöttnek. A Nyíregyházi termesztőkörzetben a 2006-ban vizsgált 15 virágzatban 1 lárvát találtunk, 2007-ben 100 virágzatból 5 volt fertőzött.

A Nyírségben az útszéli bogáncsnak több ökotípusával találkozhatunk. Tovább nehezíti a határozást, hogy ez a faj gyakran képez faj közötti hibrideket más bogáncsfajokkal. A növények határozásánál nem tértünk ki a különböző ökotípusokra, az útszéli bogáncsot csak fajszinten határoztuk meg. Az egyes ökotípusok virágzási időpontja eltérő, ennek tudható be, hogy a virágzás kezdeti időpontjáról eltérő irodalmi adatokkal találkozhatunk.

Felméréseink során egy esetben a 2007-es évben május végén virágzó útszéli bogáncsot gyűjtöttünk be, de az útszéli bogáncsok döntő többsége június közepén-végén kezd virágozni. Egyes változatok egészen nyár végéig újabb és újabb virágzatokat nevelnek. Mivel a vizsgált egyedek jelentős része június végétől virágzik, így megállapíthatjuk, hogy a virágzás időpontja megfelel a napraforgómoly nőstényeknek a tojásrakásra.

18. ábra. Napraforgómoly károsítása az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) virágzatán

Az útszéli bogáncs virágzatának mérete nem teszi lehetővé több lárva egyidejű kifejlődését egy virágzatban. Megfigyeléseink során minden károsított virágzatban csak egy lárvát találtunk. Ennek ellenére megállapítható, hogy a virágzat mérete megfelelő a lárva növekedése szempontjából, mert az útszéli bogáncs virágzata nagyobb, mint a vizsgált aszatfajoké (**18. ábra**). Ennek köszönhető, hogy általában a lárvák egy virágzatban kifejlődnek.

A szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) nagyra növő termetével jellegzetes gyomnövénye a ruderális területeknek az egész országban (**19. ábra**). Utak mentén, állattartó telepek közelében, üzemen kívüli telephelyeken nagy egyedszámmal fordul elő. Gyakran képez társulásokat az útszéli bogánccsal.

19. ábra. Szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) az U-5-ös tábla közelében

Szamárbogánccsal mindhárom termesztési körzetben találkoztunk. A Kisvárdai termesztési körzetben 2006-ban 100 virágzat szétbontása után 64 károsított virágzatban 78 lárvát találtunk, míg 2007-ben 54 virágzatban 63 lárva táplálkozott. Az újfehértói körzetben hasonló mértékű volt a szamárbogáncs virágzatok fertőzöttsége. A 2006-ban vizsgált 50 virágzatból 23 bizonyult fertőzöttnek, bennük 25 lárva károsított. 2007-ben ebben a termesztőkörzetben 100 virágzatból 42 fertőzöttet találtuk 47 károsító lárvával. A Nyíregyházi termesztőkörzetben csak a 2007-es évben gyűjtöttünk be szamárbogáncs virágzatokat. A 100 virágzat szétbontása után 57 bizonyult fertőzöttnek, a károsított virágzatokban 61 lárva táplálkozott.

A szamárbogáncs virágzása évjárattól függően június közepétől kezdődik. A virágzás általában július végéig tart, augusztusban már csak száraz magjaikat hullató növényekkel találkozhatunk az utak mentén. A kártevő első nemzedékének rajzásával a virágzás időpontja egybeesik, így kiváló, tojásrakásra alkalmas virágzatokat találnak a napraforgómoly nőstényei.

20. ábra. A napraforgómoly a szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) zsenge magvait és a szivacsos állományt is károsítja

A növény nagy méretű virágzatai kiváló élőhelyet nyújtanak a napraforgómoly lárváinak (**20. ábra**). Ezt bizonyítja az is, hogy egy virágzatban több lárvával is találkozhattunk. Vizsgálataink során 3 lárva volt a legtöbb, amit egy virágzatban találtunk, de a virágzat mérete számításaink szerint ettől több hernyó kifejlődéséhez is elegendő táplálékot nyújt.

A növény gyakori a tápanyagban szegény, laza talajú területeken. Ezek a területek az étkezési napraforgó termesztés leggyakoribb termőhelyei, így kijelenthetjük, hogy a szamárbogáncs a napraforgómoly első nemzedékének tápnövényeként fontos szerepet játszik a moly életciklusában, és ezáltal a kártétel mértékében.

4.3. A napraforgómoly szaporodási hányadosa

A napraforgómoly egyedszámát sok tényező befolyásolja. A meteorológiai tényezőkön túl a termőhelyen alkalmazott vetésváltás, ezen belül az egyes napraforgó fajták aránya és a biodiverzitásban szereplő fészkesvirágú növények gyakorolnak legnagyobb hatást. A napraforgót károsító 2. nemzedék imágói a vadon növő fészkesvirágzatú növényeken fejlődnek ki, ezért azonos termőhelyi viszonyok mellett számának alakulásában döntő befolyással bírnak a napraforgótáblák közelében élő tápnövények.

Az egyes nemzedékek arányának összehasonlítására Mészáros (1964) generációs koefficiensét (szaporodási hányados) alkalmaztuk. A módszert elsősorban kétnemzedékes lepkekártevők hosszútávú előrejelzésére dolgozták ki. A napraforgómolynak hazánkban az évjárat hatástól függően 3 nemzedéke is kialakulhat, ezért a módszer ezen kártevő esetében hosszútávú előrejelzésre nem használható. Vizsgálati célkitűzéseink között szerepelt, hogy milyen az első nemzedék vadon növő tápnövényeinek hatása a kártevő egyedszámára. Az első és a második nemzedék egyedszámának egymáshoz viszonyított változását legszemléletesebben a szaporodási hányados segítségével mutathatjuk be. Ebből következik, hogy a kétnemzedékes lepkefajoknál megismert, a hosszútávú előrejelzést segítő szaporodási hányadost vizsgálataink során – a tápnövényekkel összefüggésben – az első és a második nemzedék arányának bemutatására használjuk.

A fent leírtak alapján több termőhelyen végeztünk táblaszintű megfigyeléseket.

Eredményeinket termőhelyenként és évenkénti bontásban foglaltuk táblázatba (**19-26. táblázat**).

Az első nemzedék vizsgált tápnövényei közül a legnagyobb elterjedtséget mindhárom évben és minden termőhelyen a mezei aszat mutatta. Azon táblák közelében, ahol - akár csak kis kiterjedésű - mélyfekvésű területek találhatók, a mezei aszat maximális értékszámmal volt jelen. A szürke aszat és az útszéli bogáncs a gyakran előforduló tápnövény fajok közé tartoznak. Ritkábban fordult elő az elsősorban kiszáradásra hajlamos talajokon díszlő szamárbogáncs. A kisfészkű aszattal és a bókoló bogánccsal vizsgálataink során csak 1-1 táblán találkoztunk.

Különböző termőhelyeken szerzett tapasztalatok alapján a kártevő egyedszáma az egyes termesztési körzetekben jelentős eltérést mutat. 2005 évben ezért 4 termőhely 32 tábláján végeztünk megfigyeléseket, melyek eredményei 29 táblán voltak értékelhetők.

A legalacsonyabb értéket (1,69) a Nyíregyházi, a legmagasabbat a Kisvárdai (3,41) termőkörzetben kaptuk. A 4 vizsgált tápnövény közül a mezei aszat (egy termőtábla kivételével) minden vizsgált termőhelyen jelen volt. A Nyíregyházi termesztőkörzetben a szaporodási hányados átlagtól való legnagyobb eltérését az N-1-es tábla esetében tapasztalhattuk (**19. táblázat**). Ez a termőtábla abban tért el a termesztőkörzetben található többi táblától, hogy a tábla körzetében nagy egyedszámban fordult elő az útszéli bogáncs és jelen volt a szamárbogáncs is.

19. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Nyíregyházi termesztőkörzet vizsgált tábláin (2005)

Tápnövény/táblakód	N-1	N-3	N-4	N-5	N-7	N-8	Átlag
Mezei aszat	5	9	9	7	9	9	8,00
Szürke aszat	0	6	2	0	0	0	1,33
Útszéli bogáncs	6	0	1	1	0	0	1,33
Szamárbogáncs	2	0	0	0	0	0	0,33
1. nemzedék egyedszáma	74	48	111	227	35	48	91
2. nemzedék egyedszáma	208	71	201	276	55	59	145
Szaporodási hányados	2,81	1,48	1,81	1,22	1,23	1,57	1,69

Legmagasabb átlagos szaporodási hányados értékeket a Kisvárdai termesztőkörzetben mértünk. A termesztőkörzeten belül azoknak a tábláknak a szaporodási hányadosa haladta meg a 4-es értéket, ahol mind a 4 tápnövény megtalálható volt (K-1, K-2) (**20. táblázat**).

20. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Kisvárdai termesztőkörzet vizsgált tábláin (2005)

Tápnövény/táblakód	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	Átlag
Mezei aszat	9	9	9	9	9	9	3	3	7,50
Szürke aszat	2	1	0	0	5	2	4	4	2,25
Útszéli bogáncs	7	5	4	4	3	6	0	0	3,63
Szamárbogáncs	4	5	0	0	0	0	0	0	1,13
1. nemzedék egyedszáma	50	62	75	72	38	94	98	146	79
2. nemzedék egyedszáma	215	300	220	232	110	340	323	322	258
Szaporodási hányados	4,30	4,84	2,93	3,22	2,89	3,62	3,30	2,21	3,41

A legalacsonyabb értéket (2,21) az a tábla (K-8) adta, ahol sem útszéli bogánccsal, sem szamárbogánccsal nem találkoztunk.

A szatmári termesztőkörzetet alacsony (1,77) szaporodási hányados jellemezte (**21. táblázat**).

21. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Szatmári termesztőkörzet vizsgált tábláin (2005)

Tápnövény/táblakód	S-1	S-2	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	Átlag
Mezei aszat	9	9	9	9	9	9	9	9,00
Szürke aszat	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Útszéli bogáncs	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Szamárbogáncs	0	0	0	0	0	0	0	0,00
1. nemzedék egyedszáma	127	211	142	195	198	191	184	178
2. nemzedék egyedszáma	199	276	287	366	399	359	322	315
Szaporodási hányados	1,57	1,31	2,02	1,88	2,02	1,88	1,75	1,77

Valamennyi termőtábla tápnövény viszonyait ugyanazok az értékszámok jellemzik. Mindenhol csak a mezei aszat volt jelen, mert a kötött, gyakran vízjárta talaj nem kedvez a bogáncsfajoknak. A két nemzedék egyedszámában és a szaporodási hányadosban nem találtunk olyan nagy mértékű eltéréseket, mint a többi termőhelyen.

Az újfehértói termesztőkörzetben 8 táblán végeztünk megfigyeléseket (**22. táblázat**), melyek egyikén bókoló bogáncs is nagy egyedszámban fordult elő (U-5).

22. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Újfehértói termesztőkörzet vizsgált tábláin (2005)

Tápnövény/táblakód	U-1	U-2	U-3	U-4	U-5	U-6	U-7	U-8	Átlag
Mezei aszat	9	9	9	9	0	9	9	9	7,88
Szürke aszat	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
Útszéli bogáncs	0	5	5	1	0	4	4	2	2,63
Bókoló bogáncs	0	0	0	0	7	0	0	0	0,88
Szamárbogáncs	0	2	0	0	7	4	0	3	2,00
1. nemzedék egyedszáma	40	79	88	62	47	73	70	46	63
2. nemzedék egyedszáma	86	296	262	145	265	246	189	129	202
Szaporodási hányados	2,15	3,75	2,98	2,34	5,64	3,37	2,70	2,80	3,22

A termőkörzet átlagos szaporodási hányados értéke magas. A legmagasabb értékkel az U-5-ös tábla bír, ahol bókoló bogáncs és szamárbogáncs is volt nagy egyedszámban, viszont mezei aszat nem fordult elő. A legalacsonyabb érték az U-1-es táblát jellemzi, ahol az első nemzedék tápnövényei közül csak a mezei aszat fordult elő nagy egyedszámban.

2006-ban majd, az azt követő évben az előző év megfigyelései alapján szűkítettük a vizsgált termesztési körzeteket. Azokon a termőhelyeken folytattuk a megfigyeléseket, ahol az általunk vizsgált tápnövények legalább 1 táblán, 2007-ben legalább 2 táblán kellő egyedszámban fordultak elő.

A 2006-os évben szintén nagy eltéréseket tapasztaltunk a termesztőkörzetekben mért szaporodási hányadosok között. Mindkét vizsgált termőhelyen azon táblák adták a legnagyobb értéket, ahol megtalálható volt az útszéli bogáncs és a szamárbogáncs is.

A nyíregyházi termesztőkörzetben a legalacsonyabb szaporodási hányadossal az N-3-as tábla esetében találkozhattunk (**23. táblázat**).

23. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Nyíregyházi termesztőkörzet vizsgált tábláin (2006)

Tápnövény/táblakód	N-3	N-7	N-8	N-9	N-10	Átlag
Mezei aszat	9	9	9	9	9	9,00
Szürke aszat	6	0	0	0	0	1,20
Útszéli bogáncs	0	0	0	0	3	0,60
Szamárbogáncs	0	0	0	0	3	0,60
1. nemzedék egyedszáma	46	28	26	47	21	34
2. nemzedék egyedszáma	46	31	28	62	67	47
Szaporodási hányados	1,00	1,07	1,04	1,33	3,24	1,54

A szaporodási hányados értéke nem tér el lényegesen az N-7, N-8 és N-9-es tábla értékeitől annak ellenére, hogy itt még egy vizsgált tápnövényt, a szürke aszatot is felmértük. Kiugróan magas (3,24) értékkel az N-10-es táblán találkozhattunk, ahol mindkét vizsgált bogáncsfaj jelen volt. Mindhárom, termőhely közül, ezen termőhelyen volt a legalacsonyabb az első nemzedék egyedszáma.

A Kisvárdai termőkörzet tábláin mért szaporodási hányadosok átlagértéke jelentősen elmaradt az előző évitől. A K-7-es táblán mértük a legalacsonyabb értéket, ahol a bogáncsfajok nem voltak jelen. A legmagasabb értéket a K-10-es tábla adta, ahol a 2 bogáncsfaj ugyanolyan értékszámmal szerepelt (**24. táblázat**).

24. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Kisvárdai termesztőkörzet vizsgált tábláin (2006)

Tápnövény/táblakód	K-5	K-6	K-7	K-9	K-10	Átlag
Mezei aszat	9	9	3	9	9	7,80
Szürke aszat	5	2	4	1	1	2,60
Útszéli bogáncs	3	6	0	5	5	3,80
Szamárbogáncs	0	0	0	0	5	1,00
1. nemzedék egyedszáma	34	50	76	50	66	55
2. nemzedék egyedszáma	90	142	122	135	217	141
Szaporodási hányados	2,67	2,87	1,61	2,74	3,32	2,64

2007-ben az extrém időjárási viszonyok miatt a szaporodási hányados értéke minden vizsgált táblán 1 alatt maradt. A Nyíregyházi termesztőkörzetben a második nemzedék egyedszáma közel negyedére esett vissza (**25. táblázat**).

25. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Nyíregyházi termesztőkörzet vizsgált tábláin (2007)

Tápnövény/táblakód	N-3	N-9	N-11	N-12	N-13	N-14	N-15	N-16	Átlag
Mezei aszat	9	9	9	9	9	9	5	9	8,50
Szürke aszat	6	0	0	0	4	1	0	0	1,38
Kisfészkű aszat	0	0	0	9	0	0	0	0	1,13
Útszéli bogáncs	0	1	2	0	0	4	8	0	1,88
Szamárbogáncs	0	0	2	0	0	6	5	3	2,00
1. nemzedék egyedszáma	113	74	120	87	120	50	139	95	100
2. nemzedék egyedszáma	11	9	30	6	11	25	58	29	22
Szaporodási hányados	0,10	0,12	0,25	0,06	0,09	0,50	0,42	0,31	0,23

Az N-12-es táblán nagy egyedszámban találkozhattunk kisfészkű aszattal a gyakori mezei aszat mellett. Ennek nem volt hatása a 2. nemzedék egyedszámára, mert ezen a táblán kaptuk a legalacsonyabb értéket. Legmagasabb értékeket az N-14-es és N-15-ös tábláknál kaptunk, ahol mindkét bogáncsfaj nagy egyedszámban volt jelen. Ahol a fent említett bogáncsfajok kisebb egyedszámban voltak jelen, vagy csak a szamárbogáncs kis egyedszámával találkozhattunk a szaporodási hányados értéke ott is meghaladta a termőhely ezévi átlagát. A legkisebb értékekkel az N-3-as, N-12-es és N-13-as táblák jellemezhetők, ahol csak aszatfajok fordultak elő.

Hasonló tapasztalataink voltak a Kisvárdai termesztőkörzetben is. A termőhely átlaga alatt a K-7-es és a K-11-es tábla maradt, ahol csak aszatfajok nőttek a tábla 500 méteres körzetében az első nemzedék fészkesvirágzatú tápnövényei közül (**26. táblázat**).

26. táblázat. A tápnövények gyakorisága, a nemzedékek egyedszáma és a szaporodási hányados a Kisvárdai termesztőkörzet vizsgált tábláin (2007)

Tápnövény/táblakód	K-6	K-7	K-9	K-10	K-11	K-12	Átlag
Mezei aszat	9	3	9	9	4	7	6,83
Szürke aszat	2	4	1	1	4	0	2,00
Útszéli bogáncs	6	0	5	5	0	7	3,83
Szamárbogáncs	0	0	0	7	0	7	2,33
1. nemzedék egyedszáma	52	87	48	60	62	75	64
2. nemzedék egyedszáma	36	27	29	54	22	55	37
Szaporodási hányados	0,69	0,31	0,61	0,90	0,34	0,73	0,60

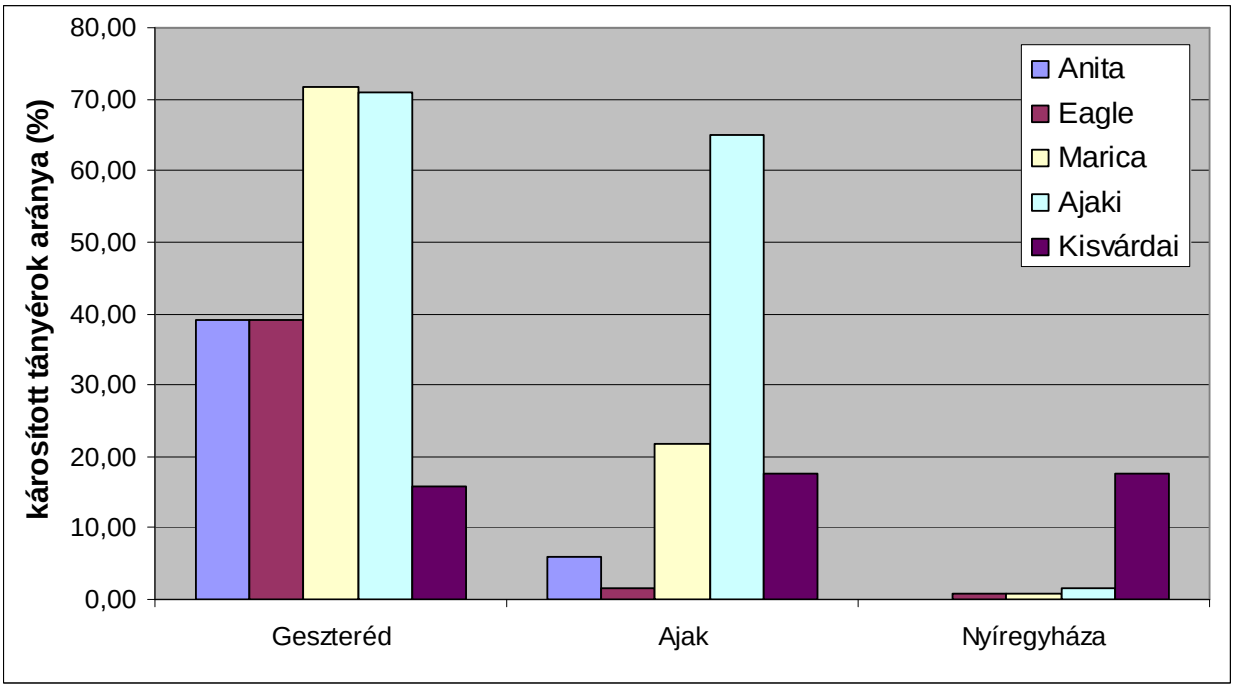
Legmagasabb értékkel hasonlóan a Nyíregyházi termőhelyhez azok a táblák bírtak, ahol mind az útszéli bogáncs, mind a szamárbogáncs jelen volt (K-10, K-12).

Összegzésképp megállapíthatjuk, hogy azokon a termőhelyeken, ahol nagy egyedszámban jelen volt az útszéli bogáncs, a kártevő szaporodási hányadosa meghaladta a termesztési körzetre az adott évben jellemző átlagot. A legmagasabb értékkel azonban ott találkoztunk, ahol a szamárbogáncs is jelen volt.

A 2007-es évben felvételezett szamárbogáncsok átlagosan 94 virágzatot neveltek növényenként. Figyelembe véve azt, hogy a virágzatok 42-64%-a fertőzött, átlagosan 1,1-1,2 lárvával fertőzöttek és feltételezve, hogy minden lárvából kifejlett termékeny egyed lesz, egy növényen akár 43-72 egyed is kifejlődhet. Ezek optimális 1:1 ivararány esetén nőstényenként 80 tojással számítva 1760-2880 lárvát eredményező tojásprodukcióra képesek. Ez azt jelenti, hogy hektáronként 20.000-es tőszámmal termesztett étkezési napraforgónövények 10%-os tányérfertőzöttségéhez akár egy szamárbogáncs növény is szolgáltathat elegendő napraforgómolyt. Természetesen ez az elméleti szám még a kártevő számára optimális időjárási körülmények között sem valósulhat meg, mert a kártevő parazitáltsága 30% és 90% között van.

4.4. Az étkezési napraforgófajták molyfogékonysága közötti különbségek vizsgálata a vetésidő függvényében

A Kisvárdai fajta köztudottan az egyike a napraforgómollyal szemben fogékony fajtáknak. A hántolási célra termesztett hibridek megítélése e szempontból nem egyértelmű. Az irodalomban található adatok szerint későbbi vetésidőben ezek a fajták is a Kisvárdaihoz hasonló fogékonyságot mutatnak. 2006. évi fajtaösszehasonlító kísérleteink eredményeit a **21. ábrán** mutatjuk be.



21. ábra. A vizsgált fajták molyfertőzöttségének mértéke a három termőhelyen (2006)

A fajták molyfertőzöttségének alakulását vizsgálva jelentős különbségek figyelhetők meg mind a fajták, mind a termőhelyek, valamint a fajta és termőhely kölcsönhatásának vonatkozásában. A fajták átlagában legnagyobb fertőzöttség az újfehértói termesztő körzetbe tartozó Geszteréden volt (47,33%). Ajakon ez az érték 22,33%, míg Nyíregyházán csak 4,17%. Meglepően magas a fitomelán réteggel rendelkező olajipari hibridnél, az Anitánál a molykártétel, ami elsősorban a csöves virágok és a tányér szivacsos állományának kártételében nyilvánult meg. Néhány esetben a kaszathéj károsításával is találkoztunk, de ez számottevő terméskiesést nem okozott. A fitomelán réteggel rendelkező fajtáknál elsősorban a rágások nyomán megjelenő tányérbetegségek terméscsökkentő hatásával lehet számolni. Hasonló mértékű fertőzöttséget mutatott a vastag kaszathéjú (összefüggő fitomelánréteggel nem rendelkező) Eagle fajta is, de itt

jellemző kárkép volt a kaszatok károsítása. Legjobban a Marica és az Ajaki fajták fertőződtek. Mindkettőjük közös jellemzője a fitomelánmentes vékony kaszathéj.

Ajakon a vizsgált fajták között kiemelkedően magas volt az Ajaki tájfajta fertőzöttsége. A korai étkezési hibrid Marica fertőzöttsége itt is meghaladta a Kisvárdai fajtáét, de a különbség nem számottevő. Az Anita és az Eagle fajták károsodásának mértéke alacsony szintű volt. A kísérleti parcellák közelében sok, kisebb táblán termesztettek eltérő tenyészidejű Kisvárdai típusú napraforgót. Így a Kisvárdai fajta virágzási időpontjában rajzó molyok számára megfelelő mennyiségű tápnövény állt rendelkezésre. Az azonos időpontban virágzó Anita és Eagle fajtákkal egyidőben egy szomszédos 20 hektáros nagyüzemi táblán Alexandra fajta virágzott. A korábban virágzó Marica fertőzöttsége magyarázható a virágzás időpontjában rajzó molyok tápnövényeinek alacsony számával. Ugyanez nem mondható el az Ajaki fajta esetében.

Négy korábban virágzó fajta legkisebb fertőzöttségét Nyíregyházán tapasztaltuk. Értékelhető eredményt csak a Kisvárdai fajtánál kaptunk, melynek tenyészideje jóval (20-30 nap) meghaladja a többi vizsgált fajtáét. E termőhely sajátossága, hogy 3 hektáron több száz genotípus van jelen, melyek közül sok az elágazó dísznapraforgó, így a kártevő számára minden időpontban rendelkezésre áll tojásrakásra alkalmas tápnövény. Így a vizsgált táblán nem érvényesülnek azok a befolyásoló tényezők, melyek egy elszigetelt, vagy fajtaösszetételében nem kellően heterogén termőhelyen dominálhatnak.

A napraforgó faji adottságai között agrotechnikai szempontból kiemelten fontos, hogy jól tolerálja a vetésidőbeli különbségeket. A termesztett napraforgófajták optimális vetésideje az időjárási tényezők függvényében agrotechnikai szempontból jól meghatározható, április második-harmadik dekádja. Mivel a napraforgó alkalmas a későn művelésbe vonható talajok hasznosítására is, ezért az optimális vetésidő mellett későbbi vetésidőket is vizsgáltunk.

A 2006. évi vetésidő kísérlet eredményei tendenciájukban megfelelnek a szakirodalom közléseinek (**27. táblázat**). A korai vetésidőben a két korai hibrid nem, vagy alig károsodott. A másik két vetésidőben az étkezési fajták fertőzöttsége az idő előre haladtával növekedett. A júniusi vetésidő esetében az előző vetésidőhöz viszonyítva nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget. Az olajipari hibrid esetében a május 23-i vetés szignifikánsan nagyobb fertőzöttséget eredményezett. A fajták átlagában szignifikánsan nőtt a fertőzöttség az első és a második vetésidő átlaga között. A harmadik és a második vetésidő között nincs szignifikáns különbség. A fajták közül szignifikánsan kiemelkedik a Kisvárdai fajta a vetésidők átlagában, míg a másik két vizsgált fajta között szignifikáns különbség nincs.

27. táblázat. Az eltérő időpontokban vetett napraforgófajták molyfertőzöttségének átlageredményei (Nyíregyháza 2006)

Fajta	Vetésidő / fertőzőttség (%)			
	máj. 3.	máj. 23.	jún. 8.	Átlag
Anita	0,00	12,50	14,17	8,89
Eagle	1,26	10,83	15,00	9,03
Kisvárdai	17,50	25,00	28,34	23,61
Átlag	6,25	16,11	19,17	13,84
Bármely két kombináció között: SzD 5% = 3,36				

2007-ben a molyfertőzöttség alakulása tendenciájában nem tért el az előző évitől (**28. táblázat**). Az első két vetésidőben a két étkezési és az olajipari hibrid gyakorlatilag nem fertőződött. A hibridek fertőzöttsége között nincs szignifikáns különbség. Az azonos fajtakörbe tartozó Kisvárdai fajta és Ajaki tájfajta azonban mindhárom vetésidőben mérhető módon fertőződött. A Kisvárdai fajta fertőzöttsége szignifikánsan nagyobb mindhárom vetésidőben, mint a többi vizsgált fajtáé. Az Ajaki tájfajta fertőzöttsége csak az utolsó vetésidőben haladja meg szignifikánsan a hibridek fertőzöttségét. Szignifikánsan nagyobb fertőzöttséget a vetésidők átlagában csak a május 25-i vetésidőben tapasztaltunk. Figyelemre méltó, hogy a mintegy két héttel hosszabb tenyészidejű Kisvárdai fajta fertőzöttsége minden vetésidőben több mint kétszerese volt az Ajaki tájfajtának. Mivel e két fajta kaszatparaméterei közel azonosak, a köztük megfigyelhető fertőzésbeli eltérések a virágzás időbeli különbségeire vezethető vissza.

2008. évi kísérletünkben a fajták átlagában a vetésidő egyre későbbre tolódásával szignifikánsan nő a molyfertőzöttség mértéke (**29. táblázat**). Míg az első vetésidőben 1, 67 %, addig a 3. vetésidőpontban 14,38 % a molyfertőzöttség. Ha a különböző fajtákat vizsgáljuk a három vetésidő átlagértékei alapján, kitűnik, hogy az Eagle, Marica 2 és Anita fajták között molyfertőzöttség tekintetében nincs különbség, kivéve a Kisvárdai fajtát, mely szignifikánsan érzékenyebbnek bizonyult.

28. táblázat. Az eltérő időpontokban vetett napraforgófajták molyfertőzöttsége (Nyíregyháza 2007)

Fajta	Vetésidő / fertőzőttség (%)			
	ápr. 26.	máj. 11.	máj. 25.	Átlag
Anita	0,42	0,00	6,25	2,22
Eagle	0,00	0,42	8,33	2,92
Marica 2	0,00	0,00	4,17	1,39
Ajaki	2,50	3,33	10,42	5,42
Kisvárdai	11,25	20,00	22,92	18,06
Átlag	2,83	4,75	10,42	6,00
Bármely két kombináció között: SzD 5% = 3,49				

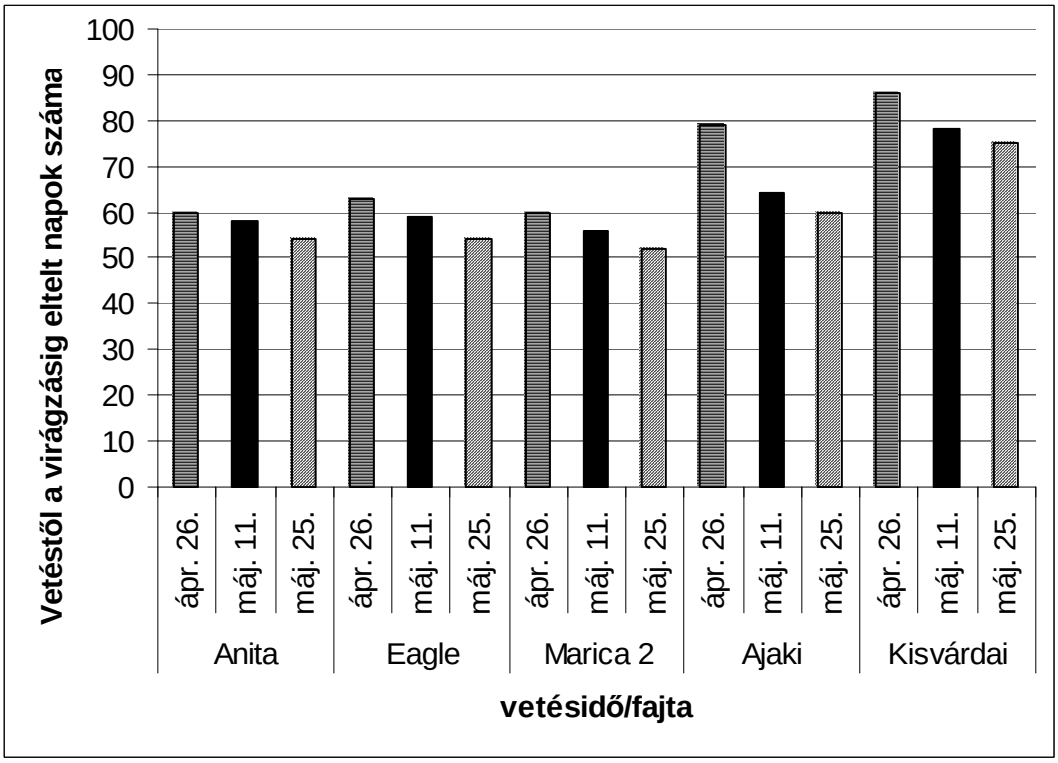
29. táblázat. Az eltérő időpontokban vetett napraforgófajták molyfertőzöttsége (Nyíregyháza 2008)

Fajta	Vetésidő / fertőzőttség (%)			
	ápr. 15.	máj. 2.	máj. 21.	Átlag
Anita	0,00	2,10	7,50	3,20
Eagle	0,00	2,50	7,53	3,34
Marica 2	0,00	2,10	9,15	3,75
Kisvárdai	6,68	27,93	33,35	22,65
Átlag	1,67	8,66	14,38	8,24
Bármely két kombináció között: SzD 5% = 2,76				

A **29. táblázat** adataiból megállapítható, hogy az Eagle, a Marica 2 és az Anita fajták fertőzöttségében az első és a második vetésidő között nincs szignifikáns különbség, viszont a második és a harmadik vetésidő között van.

A Kisvárdai fajta egyértelműen fogékonyabb a napraforgómoly fertőzéssel szemben, de a fertőzöttség mértéke ennél a fajtánál is a vetésidő függvényében egyértelműen nő.

Vetésidő kísérleteinkkel párhuzamosan megfigyeléseket végeztünk a virágzás kezdeti időpontjával kapcsolatosan is, abból kiindulva, hogy a kártevő a tojásait a portokokra rakja le. A vetésidő és a virágzási idő összefüggéseit a **22. ábra** mutatja. A napraforgó effektív hőösszegigényéből következik, hogy a későbbi vetésidőben az állomány gyorsabban jut el a virágzás fenofázisába. Az általunk végzett kísérletben fajtától függően ez a különbség az első és az utolsó vetésidő között 9−10 nap. Az olajipari és az étkezési hibrideknél a vetésidőtől a virágzásig eltelt idő hossza normál vetésidő esetén 60−63 nap. A két héttel későbbi vetésidőben ez a fenofázis 3 nappal rövidebb (56−59 nap), majd a harmadik vetésidőben további 4−5 nappal csökken (52−54 nap). A Kisvárdai fajtakör általunk vizsgált két változatánál a fenofázisváltás időigénye nem lineárisan csökken. Az első két vetésidő esetében a virágzásig eltelt napok száma jelentősen csökkent. Az első vetésidőben az Ajaki tájfajtánál 79 nap, a Kisvárdai fajtánál 86 nap. A második vetésidőben az Ajaki tájfajtánál 64 nap, a Kisvárdai fajtánál 78 nap. A harmadik vetésidőben valamennyi vizsgált fajtánál hasonló tendenciákat tapasztaltunk. Tehát a Kisvárdai fajtakörhöz tartozó fajták sem mutattak jelentős eltérést. A vetéstől virágzásig eltelt napok száma a fajtakör esetében is 3-4 nappal csökkent.



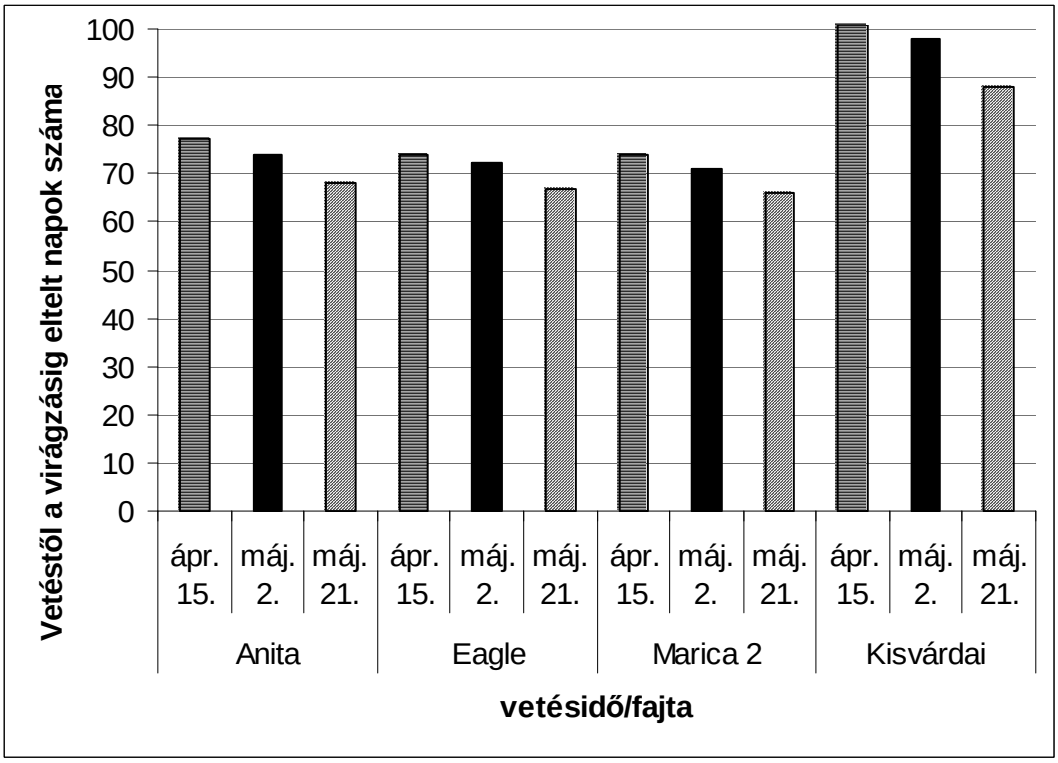
22. ábra. A vetéstől a virágzásig eltelt napok számának változása különböző vetésidőkben (2007)

A 2008 évi megfigyeléseink adatait a **23. ábrán** foglaltuk össze. Általánosságban elmondható, hogy a vetéstől a virágzásig eltelt idő 2008-ban mintegy 10-14 nappal hosszabb volt, mint az előző évben. Az olajipari és az étkezési hibrideknél a vetésidőtől a virágzásig eltelt idő hossza normál vetésidő esetén 74−77 nap, ami a május eleji vetésidő esetén 71-74 napra rövidül. A május végén vetett hibrideknél ez az időintervallum 66-68 nap.

A 2007-es évhez hasonlóan a a fenofázisváltás időigénye közti különbség az első és az utolsó vetésidő között 8-9 nap.

A Kisvárdai fajtánál ezen értékek a 2008-as évben is eltértek a többi fajtánál tapasztaltaktól. A vetéstől a virágzásig eltelt idő hossza az első vetésidőben meghaladta a 100 napot. Az érték a többi fajtához hasonlóan a második vetésidőben 3 nappal rövidült, azonban a harmadik vetésidőben már 10 napos csökkenést figyeltünk meg.

A két év közötti eltérés azzal magyarázható, hogy a 2008-as évben a május hónap közel 2 ºC-kal a júniusi hónap, pedig több mint 1 ºC-kal volt hűvösebb. A későbbi vetésidőkre hatással volt a 2,7 ºC-kal hűvösebb júliusi és az 1,4 ºC-kal hűvösebb augusztusi hónap is.



23. ábra. A vetéstől a virágzásig eltelt napok számának változása különböző vetésidőkben (2008)

A kísérletbe vont fajták között molyfertőzöttség szempontjából minden évben, minden vetésidőben találtunk szignifikáns különbségeket. További szignifikáns különbségeket kaptunk 2006-2007-ben a májusi vetésidőkre, 2008-ban, pedig mindhárom vetésidő átlagára. Az azonos időben virágzó fajták fertőzöttségének mértéke nem mutatott szignifikáns eltérést függetlenül a vetésidőtől (**30., 31. táblázat**).

30. táblázat. Az eltérő időpontokban vetett napraforgófajták molyfertőzöttsége és a virágzás kezdeti időpontja (Nyíregyháza 2007)

Fajta	Vetésidő					
	ápr. 26.		máj. 11.		máj. 25.	
	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja
Anita	0,42	jún. 25.	0,00	júl. 7.	6,25	júl. 16.
Eagle	0,00	jún. 28.	0,42	júl. 7.	8,33	júl. 17.
Marica 2	0,00	jún. 24.	0,00	júl. 4.	4,17	júl. 15.
Ajaki	2,50	júl. 12.	3,33	júl. 13.	10,42	júl. 22.
Kisvárdai	11,25	júl. 23.	20,00	júl. 28.	22,92	aug. 6.
* Bármely két kombináció között: SzD 5% = 3,49						

31. táblázat. Az eltérő időpontokban vetett napraforgófajták molyfertőzöttsége és a virágzás kezdeti időpontja (Nyíregyháza 2008)

Fajta	Vetésidő					
	ápr. 15.		máj. 2.		máj. 21.	
	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzőttség (%)*	Virágzás időpontja
Anita	0,00	júl. 1.	2,10	júl. 14.	7,50	júl. 27.
Eagle	0,00	jún. 28.	2,50	júl. 12.	7,53	júl. 26.
Marica 2	0,00	jún. 28.	2,10	júl. 11.	9,15	júl. 25.
Kisvárdai	6,68	júl. 25.	27,93	aug. 6.	33,35	aug. 15.
* Bármely két kombináció között: SzD 5% = 2,76						

Mindkét vizsgált évben megállapítható, hogy a fertőzöttség mértéke sokkal inkább függ a virágzás időpontjától, mint a fajták genotípusától. A Kisvárdai fajtakör általunk vizsgált két típusa közötti tenyészidő különbség eredményeképpen az első vetésidőben elvetett Kisvárdai fajta és a 3. vetésidőben elvetett Ajaki fajta 1 nap különbséget mutatott, fertőzöttségük között pedig nem volt szignifikáns különbség. Ugyanez figyelhető meg 2008-ban a Kisvárdai fajta és a kísérletben szereplő hibridek összehasonlításában is.

4.5. Az elővetemény hatása a napraforgómoly egyedszámára

A vetésváltás a szántóföldi kultúrák termesztését két agrotechnikai elemben befolyásolja döntő mértékben. A tápanyagellátás szempontjából azért fontos az eltérő tápanyagigényű kultúrák egymásutánisága, mert így biztosítható a harmonikus tápanyagellátás (különösen a mikroelemek szintjén) feltételrendszere.

A vetésváltás másik fontos indoka a növényvédelem komplex technológiájában keresendő. A napraforgómoly esetében az egymást követő növénykultúrák és termesztésükkel járó talajművelési eljárások nagy mértékben módosítják az első nemzedék egyedszámát.

Az elővetemény napraforgómolyra gyakorolt hatását 2005-ben vizsgáltuk, mivel az ezt követő években (2006; 2007) a megfigyelt táblákon a napraforgó önmaga után került elvetésre.

A megfigyelésünk legfontosabb adatait a **32. táblázatban** foglaltuk össze.

32. táblázat. Átlagos napraforgómoly egyedszámok (hím egyedek száma) elővetemények szerint csoportosítva (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye 2005)

Dátum \ elővetemény	egyéb kapás	kalászos	kukorica	napraforgó
máj. 30.	7,9	11,0	10,2	13,6
jún. 6.	6,9	16,5	9,9	17,7
jún. 13.	8,8	12,8	15,4	21,0
jún. 20.	5,9	5,4	10,0	10,2
jún. 27.	2,4	3,8	7,3	4,8
júl. 4.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
júl. 11.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
júl. 18.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
júl. 26.	3,1	5,3	8,1	4,8
aug. 2.	9,3	10,2	14,5	14,3
aug. 9.	14,0	23,3	23,2	19,2
aug. 16.	36,6	45,8	42,9	35,7
aug. 23.	25,9	32,5	30,2	26,2
aug. 30.	12,7	14,7	12,8	12,2
szept. 6.	7,5	11,5	16,3	14,0
szept. 13.	1,9	3,7	4,8	4,1
Nemzedékek egyedszáma				
1.nemzedék	31,9	49,5	52,8	67,2
2.nemzedék	101,5	131,7	131,7	112,3

Az értékelés során az elővetemények 4 nagy kategóriába soroltuk. Az első jól értelmezhető kategóriát a kalászosok alkotják. 3 vizsgált táblán tritikálé, két területen zab, valamint egy táblán fénymag volt az elővetemény, amit a kalászosok kategóriába soroltunk. A

leggyakoribb elővetéménynek 9 területen a kukorica bizonyult. A kis területen gazdálkodók évről-évre szeretnének nagy jövedelmet realizáló kultúrákat termeszteni, így gyakori, hogy az étkezési napraforgó 2., sőt akár 3. évben is visszakerül a területre. Hat esetben tapasztaltuk ezt a minden szempontból kedvezőtlen agrotechnikai problémát. Mivel 1-2 tábla adatai nem alkalmasak arra, hogy következtetéseket vonjunk le, így a burgonya (3 táblán volt elővetemény), dohány (2 táblán volt elővetemény) dinnye, olajtök, takarmányrépa, és káposzta (1-1 táblán volt elővetemény) kultúrákat az egyéb kapás kategóriákba soroltuk. Feltört gyep és ugaroltatott terület 1-1 esetben fordult csak elő, így ezen területek fogási eredményeit nem értékeltük.

Az egyes elővetemények között jelentős eltérést az első nemzedék egyedszámában figyelhettünk meg. A legnagyobb egyedszámot monokultúrában a legkisebb egyedszámot az egyéb kapás elővetemények esetében mértük. A kalászos gabonafélék elővetményhatása nagyságrendjében nem mutatott lényeges eltérést a kukoricáétól. A monokultúrában mérthez viszonyítva az egyéb kapások után mért egyedszám több mint 50%-kal alacsonyabb.

Az általunk elvégzett egyéves megfigyelés kísérlettechnikai szempontból nem tette lehetővé az eredmények statisztikai értékelését, de a kapott értékek közti különbség meggyőző.

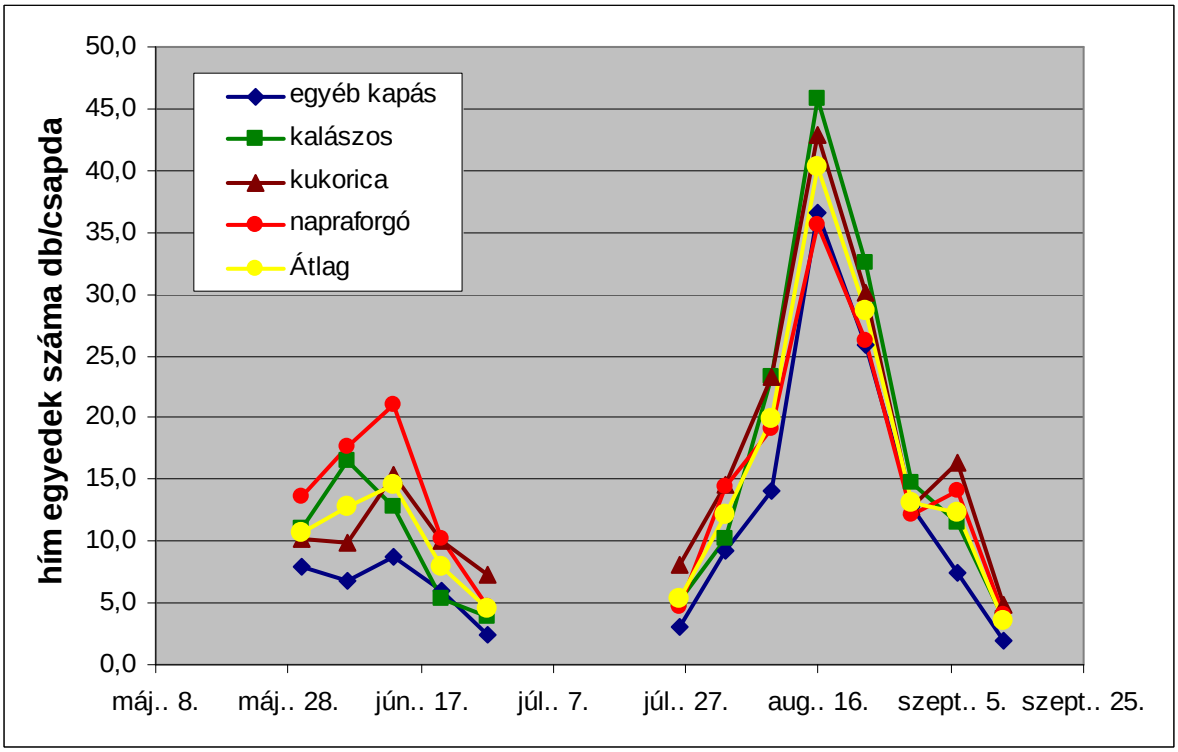
A második nemzedék egyedszámában nem figyelhetők meg az első nemzedéknél tapasztalt tendenciák. Itt a monokultúrában fogott egyedszámnál nagyobb értékekkel találkozunk a kalászos és a kukorica elővetemények esetében.

Ez a megfigyelés is megerősíti azt a tényt, hogy míg az első nemzedék egyedszáma az elővetemény által jelentősen befolyásolt, addig a második nemzedék egyedszáma sok más tényezőtől, többek között az első nemzedék tápnövényeitől függ.

A táblázat adatait a **24. ábrán** szemléltettük az egyedszámváltozás dinamikájának értelmezése céljából.

Az önmaga után vetett napraforgóban minden más elővetménynél magasabb egyedszámot (21) mértünk az első nemzedék rajzáscsúcsának idején. Ehhez hasonló dinamikája volt az egyéb kapások elővetemény után tapasztalt rajzásmenetnek, ami azonban lényegesen alacsonyabb egyedszámmal (8,8) tetőzött.

A kalászos elővetemény esetében korábbi rajzáscsúccsal és a monokultúrától kisebb egyedszámmal (16,5) jellemezhető az első nemzedék rajzáscsúcsa. A kukorica elővetemények után a rajzáscsúcs időpontja nem tért el az átlagtól, az ekkor fogott egyedszám (15,4) a kalászosoknál tapasztalt értékekhez hasonlítható.

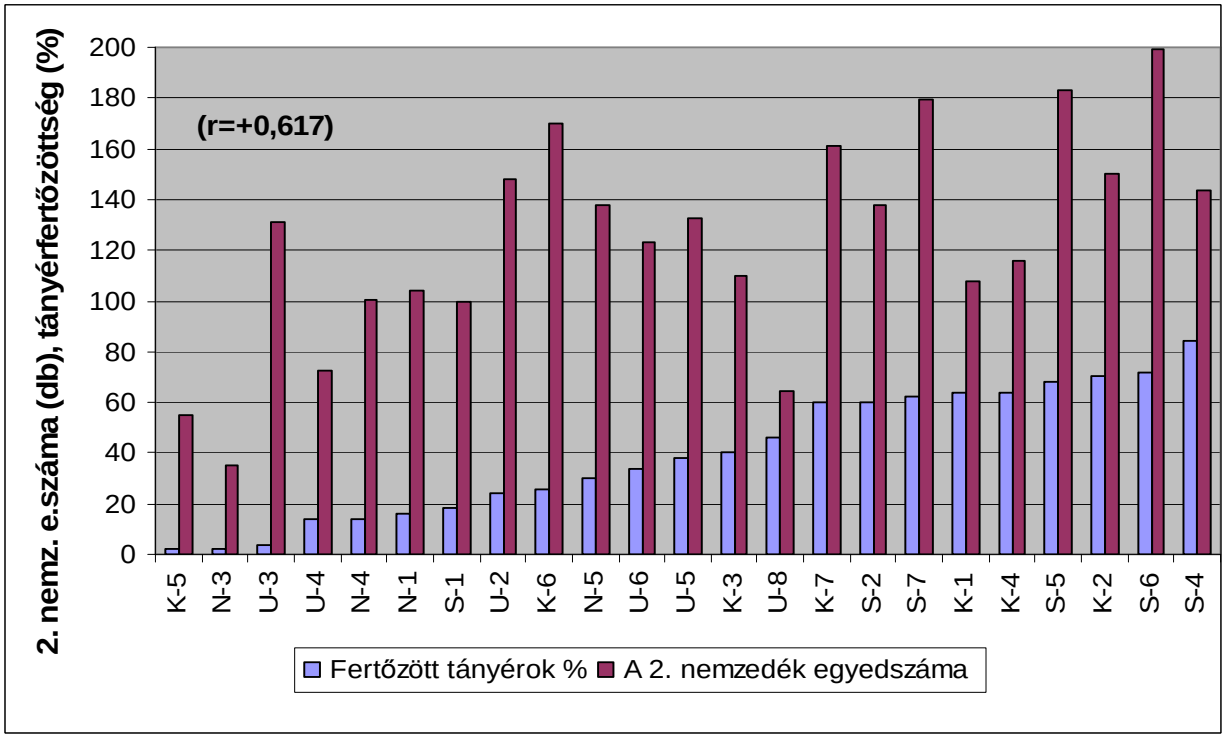


24. ábra. A napraforgómoly rajzásdinamikája az elővetemények függvényében

A második nemzedék rajzásdinamikája valamennyi elővetemény esetében hasonló eltéréseket csak az egyedszámban figyelhettünk meg.

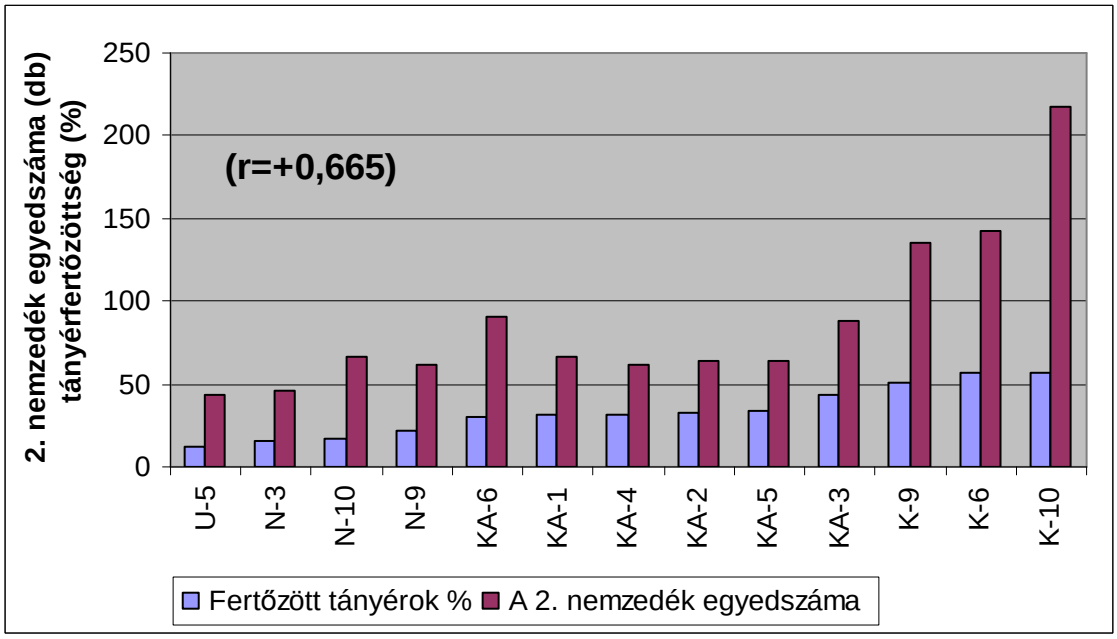
4.6. A napraforgómoly populációméretének és kártételének összefüggésvizsgálata

Mivel a tenyészidő hossza döntő mértékben meghatározza a fertőzöttség mértékét, a második nemzedék egyedszámát és a fertőzöttség mértékének összefüggését csak azonos típuson vizsgálhatjuk. A napraforgómoly második nemzedékének 2005. évi kártételét és a csapdánként fogott átlagos egyedszám összefüggését a hosszú tenyészidejű típuson, 23 táblán a Kisvárdai a Nyíregyházi a Szatmári és az Újfehértói körzetben vizsgáltuk (**25. ábra**). Vizsgálati módszerünk megválasztásánál feltételeztük, hogy az egyedszám növekedésével nő a kártétel mértéke is. Az egyedszám és a kártétel közötti összefüggés egyértelmű (r=+0,617), de nem szoros. Ennek oka többek között abban keresendő, hogy az egymástól nagy távolságra elhelyezkedő termőhelyeken az időjárási körülmények és az egyéb évjárathatást kialakító tényezők milyen mértékben érvényesülnek.



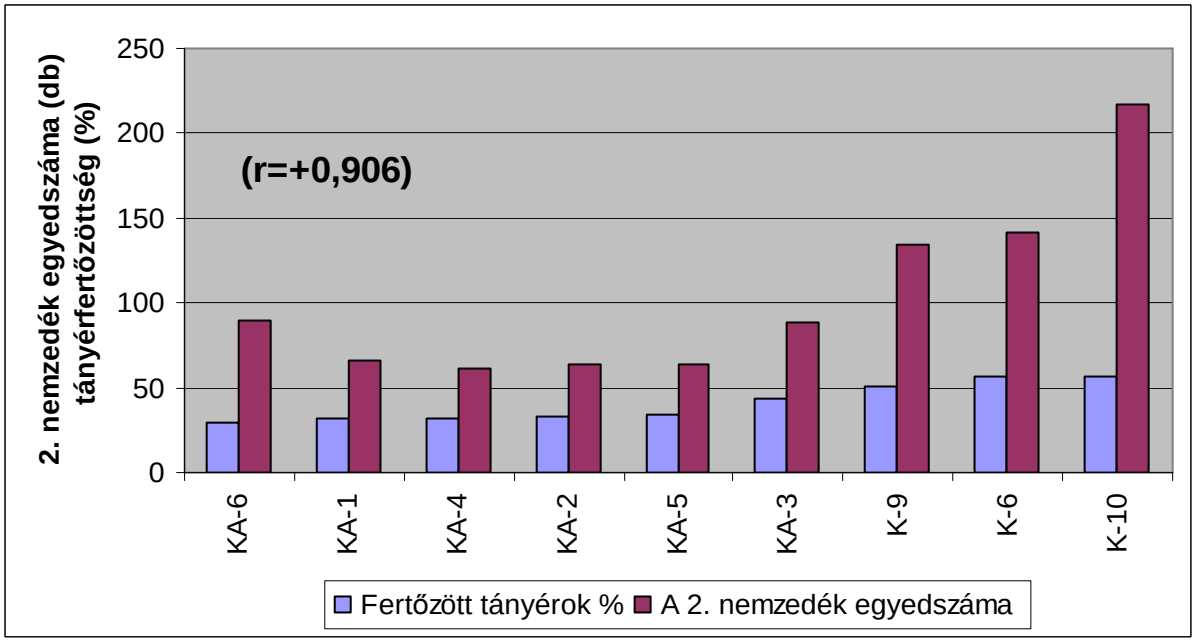
25. ábra. A napraforgómoly kártétele és a 2. nemzedék egyedszáma a vizsgált táblákon (2005)

2006 évben ezért csak 3 egymáshoz közelebb fekvő termesztőkörzetben ismételtük meg vizsgálatunkat (**26. ábra**). Az egyedszám és a kártétel közötti összefüggés szorosabb volt (+0,665). Az itt vizsgált 13 táblán a napraforgó-állomány közel azonos fenológiai fázisban volt, mert a parcellák vetésideje április 24. és május 3. közötti szűk időintervallumban történt.



26. ábra. A napraforgómoly kártétele és a 2. nemzedék egyedszáma az Újfehértói Nyíregyházi és Kisvárdai termesztőkörzetben vizsgált táblákon (2006)

Azonos termőhelyen (Kisvárdai termesztőkörzet) belül egyetlen község parcelláira is elvégeztük az összefüggésvizsgálatot (**27. ábra**), s itt kaptuk a legszorosabb összefüggést a napraforgómoly 2. nemzedékének egyedszáma és a fertőzöttség mértéke között (r=+0,906).

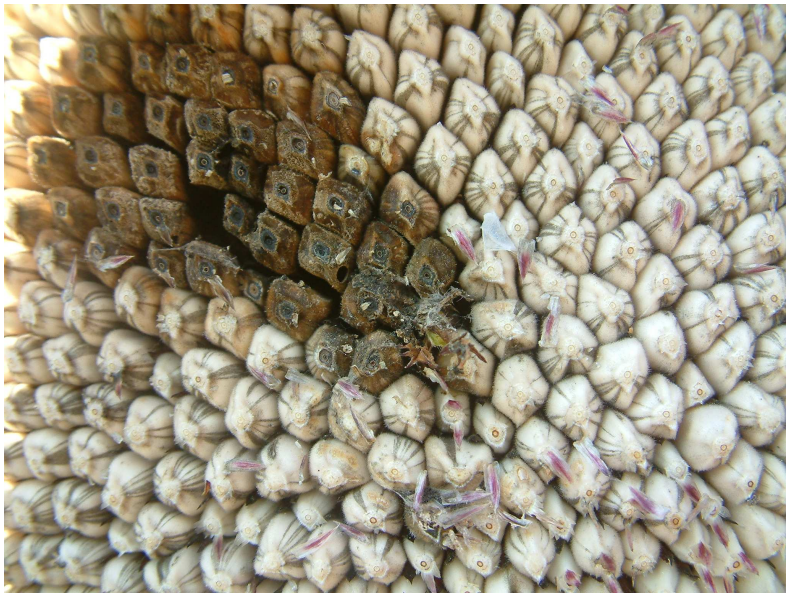


27. ábra. A napraforgómoly kártétele és a 2. nemzedék egyedszáma az Ajak községben vizsgált táblákon (2006)

Az itt bemutatott összefüggésvizsgálat eredményei a hosszú tenyészidejű Kisvárdai fajta esetében adnak a gyakorlat számára értékelhető információt.

28. ábra. Napraforgómoly lárva által károsított tányér

A közvetett kártétel az évjárattól függően a közvetlen kár (**28. ábra**) többszörösére is tehető (Kliesiewitz 1979). A lárvák rágása nyomán leggyakrabban a szürkepenészes, a fehérpenészes és a rizópuszos tányérrothadás lép fel (Horváth és Fischl 1996) (**29. ábra**).



29. ábra. A kártétel nyomán fellépő tányérrothadás

4.7. Új tudományos eredmények

Új tudományos eredményeimet az alábbiakban foglaltam össze:

1. Megállapítottuk, hogy a napraforgómoly rajzásdinamikáját befolyásoló meteorológiai tényezők közül a hőmérséklet hatása a legjelentősebb. Az első nemzedék rajzáscsúcsa minden évben a 18 ºC-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

2. Fajszinten meghatároztuk a Nyírségben és a Szatmár-Beregi Síkságon a napraforgómoly első nemzedékének tápnövényeit. A virágok százalékos fertőzöttsége alapján a kártevő általi preferáltság sorrendjében a tápnövények a következők:
Bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.),
Szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.),
Útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.),
Kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* Jur.),
Szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) All.),
Mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

3. Meghatároztuk a kártevő szaporodási hányadosát. Az értékek évente és termőhelyenként eltérőek. A legkisebb átlagértéket (0,23) a Nyíregyházi termesztőkörzetben 2007-ben, a legmagasabb átlagértéket (3,41) a Kisvárdai termesztőkörzetben 2005-ben mértük. A szaporodási hányadost az első nemzedék tápnövényeinek tükrében vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azokon a termőhelyeken, ahol nagy egyedszámban jelen volt az útszéli bogáncs, a kártevő szaporodási hányadosa meghaladta a termesztési körzetre az adott évben jellemző átlagot. A legmagasabb értékkel azonban ott találkoztunk, ahol a szamárbogáncs is jelen volt.

4. A Kisvárdai fajta fertőzöttsége a vetésidők átlagában mindhárom évben szignifikánsan nagyobb volt a többi fájtáénál. A május közepe után vetett napraforgók molyfertőzöttsége a fajták átlagában mindhárom évben szignifikánsan meghaladta a korábbi vetésidők átlagát. Nem tapasztaltunk szignifikáns különbséget az azonos időben virágzó fajták molyfertőzöttsége között. Különböző vetésidőben különböző fajtákat értékelve megállapítottuk, hogy a molyfertőzöttség mértékét alapvetően meghatározó tényező a virágzás időpontja.

5. Meghatároztuk a monokultúrában és a vetésváltásban termesztett napraforgóban a kártevő egyedszámát. A monokultúrában termesztett napraforgótáblákon a legnagyobb az első nemzedék átlagos egyedszáma (67,2), ezt követték a kukorica (52,8), a kalászos (49,5), és az egyéb kapás (31,9) elővetemény ű táblák átlagértékei. A második nemzedék egyedszámában nem figyelhetők meg az első nemzedéknél tapasztalt tendenciák. A második nemzedék átlagos egyedszáma a monokultúrás termesztésben 112,3, kukorica és kalászos elővetemény esetében egyaránt 131,7, míg egyéb kapás elővetemény eknél 101,5 volt.

6. A vizsgált termőhelyek átlagában egyértelmű pozitív összefüggést találtunk a napraforgómoly 2. nemzedékének egyedszáma és a fertőzöttség mértéke között (r=+0,617). Azonos termőhelyen egyetlen község termőtábláin még szorosabb az összefüggés (r=+0,906).

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Munkánk legfontosabb célkitűzése volt a napraforgómoly rajzásdinamikájának megfigyelése, az első nemzedék tápnövényeinek leírása, a második nemzedék kártételét befolyásoló tényezők sokoldalú megismerése és a közöttük lévő összefüggések feltárása. További célként fogalmaztuk meg, hogy eredményeink alapján technológiai ajánlást adjunk a termelőknek a napraforgómoly kártételének mérséklésére.

Az általunk vizsgált valamennyi évben jól nyomon követhető volt a napraforgómoly két nemzedéke, de mind a rajzáscsúcs időbeli megjelenését, mind az egyedszámokat nagy mértékben befolyásolták az időjárási tényezők.

Az irodalom által említett harmadik nemzedékkel (Uzonyi 1942) 2006-ban és 2007-ben is 3 termesztőkörzetben (Nyíregyháziban és Kisvárdaiban mindkét évben, a Szatmáriban 2006-ban az Újfehértóiban 2007-ben) találkoztunk.

2006-ban a késői kitavaszodás ellenére a hosszú meleg ősznek köszönhetően kialakult a harmadik nemzedék, és egyértelműen elvált a második nemzedéktől. 2007-ben a második és a harmadik nemzedék nem válik el egyértelműen egymástól, de a rajzáscsúcsok alapján megállapítható hogy az első nemzedéket két különálló nemzedék követte. 2005-ben és 2008-ban nem alakult ki harmadik nemzedék. A kártevő rajzásdinamikájában mutatkozó évjárathatás termőhelyenként azonos tendenciákat mutat, az eltérés az egyedszámokban figyelhető meg.

A hazai irodalom (Kadocsa 1947, Reichart 1961) a kártevő első nemzedékének rajzását május közepe és július eleje közötti időszakra teszi. Az általunk vizsgált 4 évben az első nemzedék rajzáscsúcsa minden alkalommal júniusban volt. A második nemzedék hasonlóan a szakirodalomban megtalálható időponthoz augusztus közepére-végére esett. A harmadik nemzedék rajzását a hazai megfigyelések (Reichart 1961, Szarukán et al. 1996) augusztus végétől szeptember végéig terjedő időszakra datálják. A 2006-os év szokatlanul meleg őszi időjárása miatt a kártevő harmadik nemzedéke október elején érte el a rajzáscsúcsot és csapdáinkban még október közepén is találtunk frissen fogott egyedeket.

A napraforgómoly első nemzedékének rajzásdinamikáját a biotikus és abiotikus tényezők kölcsönhatása határozza meg, de a meteorológiai tényezők közül a hőmérséklet hatása a legjelentősebb. A rajzáscsúcs minden évben a 18 ^{o}C-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

A tápnövények fajszintű meghatározása elengedhetetlenül szükséges a védekezési javaslatok kidolgozásához. Az első nemzedék hazai irodalomban (Kadocsa 1947) leírt vadon növő tápnövény fajait a sáfrányos és vadszeklice (*Carthamus tinctorius* és *lanatus*) kivételével azonosítottuk az általunk vizsgált termőhelyek valamelyikén.

Felvételezésünk igazolta a bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.), a szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) és az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) virágzatában a kártevő lárvájának jelenlétét. Az aszatfajok közül a mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), a szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) All.) és a kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* Jur.) virágzatában találtunk fejlődő lárvákat. A tápnövények fertőzöttségének vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy a kártevő a szamárbogáncsot és a bókoló bogáncsot részesíti leginkább előnyben. A szamárbogáncs virágzásának ideje és virágzatának mérete a legalkalmasabb a peterakásra. Hasonló jó körülményeket biztosít a kissé korábban virágzó bókoló bogáncs. A hazánkban általánosan elterjedt mezei aszat csekély mértékű károsítása a kisméretű virágzattal is magyarázható. Az útszéli bogáncs közepesen jó tápnövénynek tekinthető. A szürke aszat közepes méretű virágzata ellenére sem tekinthető kedvelt tápnövénynek, mert virágzási ideje az első nemzedék rajzásának végével esik egybe. Az irodalom által az első nemzedék tápnövényeként leírt fekete üröm (*Artemesia vulgaris*) (Reh 1919), varádics aranyvirág (*Chrysanthemum vulgare*) és nagy bojtorján (*Arctium lappa*) (Kadocsa 1947) fajok virágzatában nem találtuk meg az első nemzedék lárváit. Az általunk megfigyelt években ezen növények virágzásának ideje nem esett egybe a kártevő első nemzedékének rajzásával.

A napraforgómoly egymást követő nemzedékeinek számszerű arányát a szaporodási hányados segítségével határoztuk meg. Mivel az azonos termőhelyen egy adott évben a kártevőre ható abiotikus tényezők hasonlóak, a vizsgált táblákon meghatározott szaporodási hányados értékek a termőtáblán jellemző biotikus tényezőkre vezethetők vissza. Ezek közül a legfontosabb az első nemzedék tápnövényéül szolgáló fészkesvirágzatú gyomnövények. Ezek gyakorisága termőhelyenként nagy eltéréseket mutatott. Az évente meghatározott szaporodási hányados esetében a termőhelyre jellemző átlagot rendszerint meghaladták azon táblák értékei (2005-ben N-1, K-1,2,3,4,6, U-2,3,6,7; 2006-ban N-10, K-6,9,10; 2007-ben N-4,8, K-6,9,10,12), ahol az útszéli bogáncs nagy egyedszámmal fordult elő. Ahol a napraforgómoly tápnövényei közül fertőzöttség tekintetében első helyen álló szamárbogáncs jelen volt a szaporodási hányados is a legmagasabb értéket mutatta (ezen táblákon a Nyíregyházi termesztőkörzetben 2005-ben 66%-kal, 2006-ban 110%-kal, 2007-ben 69%-kal, a Kisvárdai termesztőkörzetben 2005-ben 34%-kal, 2006-ban 26%-kal, 2007-ben 36%-kal haladta meg a szaporodási hányados a termőhelyre jellemző átlagértékeket).

A napraforgómoly kártételével szemben a termesztett fajták különböző ellenállóságot mutatnak. A fitomelán réteggel rendelkező fajták kaszathéját a napraforgómoly lárvái nem képesek ugyan átrágni, de a virágzat és a tányér szivacsos állományának károsításával ezen fajtáknál is rendszeresen találkozhatunk.

Az irodalom által a legfogékonyabbnak tartott Szabolcsi tájfajta (Reichart 1961) genetikai hátterét tekintve lényegesen nem tér el a Kisvárdai fajtától. A fajták közötti fogékonyságbeli eltérések vizsgálata során megállapítható, hogy a termőhelyen megtalálható napraforgó genotípusok nagymértékben befolyásolják a kísérlet eredményeit. A fajta fogékonyságot tükröző megbízható eredményeket olyan termőhelyen kapunk, ahol nem érvényesülnek azok a befolyásoló tényezők, melyek egy elszigetelt, vagy fajtaösszetételében nem kellően heterogén termőhelyen dominálhatnak. Nyíregyházán több száz genotípus között - optimális vetésidőben elvetett Kisvárdai fajta - összehasonlítva egy olajipari és két étkezési hibriddel nagyságrendekkel nagyobb tányérfertőzöttséget mutatott.

A fajtahasználat mellett a molyfertőzésre a legnagyobb hatása a vetésidőnek van. Hazai kísérletekre alapozott irodalmi közlések (Horváth és Bujáki 1992) szerint a vetésidő előrehaladtával nő a molykártétel. Ezt igazolják az általunk elvégzett 3 éves kísérlet átlageredményei is. 2006-ban a fajták átlagában szignifikánsan (SzD 5%= 3,36) nőtt a fertőzöttség az első (május 3.) és a második (május 23.) vetésidő között. A harmadik (június 8.) és a második vetésidő között nincs szignifikáns különbség. A 2007-es évben is csak a májusban elvetett napraforgók fertőzöttségének átlagában találtunk szignifikáns (SzD5%= 3,49) különbséget. 2008-ban mindhárom vetésidőben (április 15., május 2., május 21.) szignifikánsan (SzD5%= 2,76) nőtt a fertőzöttség a fajták átlagában az idő előrehaladtával.

A különböző fajták virágzásának kezdetét összehasonlítva megállapítottuk, hogy az azonos időben virágzó fajták fertőzöttségének mértéke nem mutat szignifikáns eltérést a vetésidőtől függetlenül. Ez azt jelenti, hogy a molyfertőzöttség mértékét alapvetően meghatározó tényező a virágzás időpontja, amit a fajta tenyészideje és a vetésidő, valamint az időjárási tényezők határoznak meg. A vetésidő későbbre tolódásával a virágzásig eltelt napok száma csökken ugyan, azonban nem olyan mértékben, hogy ez kompenzálja a későbbi virágzásra visszavezethető nagyobb molyfertőzöttséget.

A populációméret és a kártétel közötti összefüggés az amerikai napraforgómoly esetében összefüggést igazolt (Carlson 1967; Royer és Walgenbach 1987). Az európai napraforgómoly esetében erre az összefüggésre nem találtunk irodalmi adatot. 2005-ben és 2006-ban több termőhely tábláin megfigyelve a kártevő második nemzedékének hatását a kártételre mindkét évben hasonló pozitív összefüggést találtunk (2005-ben r=0,617 n=23; 2006-ban r=0,655 n=13). Amennyiben megfigyeléseinket ugyanarra a termőhelyre szűkítettük, az összefüggés még szorosabbá vált (r=0,906 n=9).
Mivel a fenti eredmények egy-egy év kísérleti adatait tükrözik, az itt levont következtetéseink tendencia jellegűek.

Az elővetemény hatását a napraforgómoly egyedszámára az alábbiakban állapítottuk meg:

- Az egyes elővetemények között jelentős eltérést az első nemzedék egyedszámában figyelhettünk meg. A legnagyobb egyedszámot monokultúrában, a legkisebb egyedszámot az egyéb kapás elővetemények esetében mértük. A kalászos gabonafélék elővetményhatása nagyságrendjében nem mutatott lényeges eltérést a kukoricáétól. A monokultúrában mérthez viszonyítva az egyéb kapások után mért egyedszám több mint 50%-kal alacsonyabb.
- A második nemzedék egyedszámában nem figyelhetők meg az első nemzedéknél tapasztalt tendenciák. Itt a monokultúrában fogott egyedszámnál nagyobb értékekkel találkozunk a kalászos és a kukorica elővetemények esetében.

Eredményeink alapján a gyakorlat számára hasznosítható javaslataink az alábbiak:

A napraforgómoly első nemzedékének a lárváit az útszéli bogáncs és a szamárbogáncs növények irtásával lehet a legnagyobb mértékben gyéríteni. A kártevő biológiájának ismeretében a kaszálás időpontja a rajzáscsúcs utáni 2-3. hét legyen. A rajzáscsúcs időpontját legpontosabban szexferomon-csapdák segítségével lehet meghatározni. Kevésbé pontos meghatározási módszerünk arra alapul, hogy a kártevő tömeges rajzása 18 ºC-os átlaghőmérséklet elérése után következik be.

A Kisvárdai fajta termelőinek nemcsak a termésmennyiség érdekében, hanem a molykártétel elkerülése miatt is célszerű a korai vetést alkalmazni. A Nyírség korán felmelegedő homoktalajain a vetés már március utolsó hetében, de legkésőbb április elején elvégezhető. Ekkor a talaj tartósan még nem éri el az irodalom által javasolt 8 ºC-ot, de a Kisvárdai fajta jól tolerálja az alacsony hőmérsékletet.

A napraforgó elővetemény vizsgálataink során csak az első nemzedék egyedszámát növelte, de a molykártétel közvetett terméscsökkentő hatásainak mérséklése érdekében javasoljuk a Nyírségi termőtájon gyakori monokultúra elkerülését.

A Kisvárdai fajtát a piaci minőség tartotta meg több mint fél évszázadon keresztül a köztermesztésben. A fajta számos agronómiai paraméterében túlhaladottá vált. A moly kártételével szembeni fogékonysága a fitomelán hiánya mellett hosszú tenyészidejére vezethető vissza. Célszerű lenne a kaszattermés piaci értékeinek megtartása mellett a tenyészidő csökkenését elérni a fajtajavító nemesítés során.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az étkezési napraforgótermesztés jelentősége a napraforgó előnyös táplálkozásélettani tulajdonságai következtében folyamatosan nő. A nagyüzemi módszerekkel termelhető, hántolási célra használt hibrideken túl a pirított napraforgó alapanyagául szolgáló hagyományos szabadelvirágzású fajták vetésterülete is egyre bővül. A szabadelvirágzású fajták közül a legnagyobb területen termesztett Kisvárdai fajta abiotikus és biotikus stresszrezisztenciája agrotechnikai szempontból kiemelkedően jónak tekinthető, de a napraforgómoly kártételével szemben fogékony. A kártevő kaszatkárosítással jelentős minőségi veszteséget okoz, közvetve pedig utat nyit a tányérrothadást okozó gombás betegségeknek. A kártevő elleni vegyszeres védekezést több tényező korlátozza. A fajta származassága miatt szántóföldi gépekkel növényvédelmi beavatkozás nem végezhető, a légi növényvédelmet pedig a kis parcellaméretek korlátozzák.

A napraforgómoly kártételének és a védekezés agronómiai problémáinak ismeretében fontosnak tartottuk a kártevő életmódjának és a kártételt befolyásoló tényezőknek a minél szélesebb körű megismerését. Munkánk legfontosabb célkitűzése volt a napraforgómoly rajzásdinamikájának megfigyelése, az első nemzedék tápnövényeinek leírása, a második nemzedék kártételét befolyásoló tényezők sokoldalú megismerése és a közöttük lévő összefüggések feltárása. További célként fogalmaztuk meg, hogy eredményeink alapján technológiai ajánlást adjunk a termelőknek a napraforgómoly kártételének mérséklésére.

A kártevővel kapcsolatos első megfigyelések hazánkban Kadocsa (1947) és Reichart (1959; 1961) nevéhez köthetők, majd a fitomelánréteggel rendelkező fajták köztermesztésbe kerülésével a kártevő jelentősége és a hozzá köthető irodalmak száma is csökkent. A kilencvenes évek elején Horváth (1993), valamint Szarukán et al. (1993) hívják fel a figyelmet arra, hogy a dísznapraforgók és a nemesítési alapanyagok fontos károsítója a napraforgómoly, valamint figyelmeztetnek, hogy a vastag fitomelánréteggel rendelkező orosz vonalaktól távolodva ismét felléphet a károsító. A kártevő életmódját és kártételét több szempontból vizsgáló kísérletek Horváth és szerzőtársai (1992; 1993; 1996; 2005) nevéhez köthetők.

Vizsgálatainkat 2005-től 2008-ig a Nyírség és a Szatmár-Beregi Síkság 4, az étkezési napraforgótermesztés szempontjából legjelentősebb termesztési körzetében végeztük. Az évek során 63 táblán követtük nyomon a kártevő rajzásdinamikáját és felvételeztük a táblák körzetében található tápnövényeket. Kisparcellás vetésidő és fajtakísérleteinket a DE-AMTC Nyíregyházi Kutatóintézetének tenyészkertjében végeztük. A rajzásdinamikát és a tápnövényeket érintő kutatásaink alapvetően leíró jellegűek. A kisparcellás kísérletek kiértékelése Sváb (1981) ajánlása szerint történt.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a rajzásdinamikára ható meteorológiai tényezők közül a hőmérséklet hatása a legjelentősebb. Az első nemzedék rajzáscsúcsa minden évben a 18 ºC-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

A napraforgómoly első nemzedékének fellelt tápnövényei a Nyírségben és a Szatmár-Beregi Síkságon, a virágok százalékos fertőzöttsége alapján, a kártevő általi preferáltság sorrendjében az alábbiak: bókoló bogáncs (*Carduus nutans* L.), szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.), útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.), kisfészkű aszat (*Cirsium brachycephalum* Jur.), szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) All.), mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

Meghatároztuk a kártevő szaporodási hányadosát. A szaporodási hányadost az első nemzedék tápnövényeinek tükrében vizsgálva megállapíthatjuk, hogy azokon a termőhelyeken, ahol nagy egyedszámban jelen volt az útszéli bogáncs, a kártevő szaporodási hányadosa meghaladta a termesztési körzetre az adott évben jellemző átlagot. A legmagasabb értékkel azonban ott találkoztunk, ahol a szamárbogáncs is jelen volt.

Különböző vetésidőben különböző fajtákat értékelve megállapítottuk, hogy a molyfertőzöttség mértékét alapvetően meghatározó tényező a virágzás időpontja. A virágzásig eltelt napok száma csökken ugyan a vetésidő későbbre tolódásával, azonban nem olyan mértékben, hogy ez kompenzálja a későbbi virágzásra visszavezethető nagyobb molyfertőzöttséget. Megállapítottuk, hogy, azonos termőhelyen azonos típust vizsgálva a napraforgómoly 2. nemzedékének egyedszáma és a fertőzöttség mértéke között szoros összefüggés van (r=+0,906).

Értékeltük a monokultúrában és a vetésváltásban termesztett napraforgóban a kártevő egyedszámát. Az első nemzedék legnagyobb egyedszámát monokultúrában, a legkisebb egyedszámot az egyéb kapás elővetemények esetében mértük. A második nemzedék egyedszámában nem figyelhetők meg az első nemzedéknél tapasztalt tendenciák.

Eredményeink alapján javasoljuk útszéli bogáncs és a szamárbogáncs növények irtását az első nemzedék lárváinak gyérítése érdekében. A kártevő biológiájának ismeretében a kaszálás időpontja a rajzáscsúcs utáni 2-3. hét legyen. A rajzáscsúcs időpontját legpontosabban szexferomon-csapdák segítségével lehet meghatározni. Kevésbé pontos meghatározási módszerünk azon alapul, hogy a kártevő tömeges rajzása 18 ºC-os átlaghőmérséklet elérése után következik be. További, a molykártétel mérséklése érdekében tett javaslatunk a Kisvárdai fajta korai vetése, a Nyírségi termőtájon gyakori monokultúra kerülése és a fajtajavító nemesítés során a kaszattermés piaci értékeinek megtartása mellett a tenyészidő csökkentése.

Reményeink szerint munkánk hozzájárult ahhoz, hogy a Kisvárdai napraforgó fajtát még nagyobb biztonsággal termeszthessük a Nyírségben.

7. SUMMARY

The importance of confectionary sunflower production is constantly increasing due to its favourable nutritional properties. Apart from the hybrids suitable for husking produced in large scale, the cultivation area of the traditional open pollinated varieties used for toasting is extending. The Kisvárda variety belonging to the open pollinated ones is the most widely produced. As for farming practice, the abiotic and biotic stress resistances of this variety are excellent; however, it is susceptible for sunflower moth contamination. The sunflower moth seriously threatens confectionary sunflower as with the damage of the shell, it causes significant quality loss, and indirectly, it allows the development of diseases resulting in disc rot. Chemical pest control is hindered by several factors. Field spraying cannot be carried out due to the heights of the plant, while the small field sizes exclude aerial spraying. Knowing the damages caused by the moth and the agronomic problems of pest control, we attached great importance to the deepest possible exploration of the life-cycle of the moth and the influencing factors of the damages. Our principal objectives were to monitor the flight pattern of the moth, to identify the host plants of the first generation, to investigate the influencing factors of the second generation's damages from diverse aspects, and the exploration of the relations between the former ones. Based on our results, we set as a further goal to provide the farmers with technological recommendations for reducing the damages,.

In Hungary the first observations concerning the pest are related to Kadocsa (1947) and Reichart (1959; 1961). However, the importance of the pest together with its scientific literature decreased due to the appearance of the cultivars having phytomelane layer. In the early 90's it is Horváth (1992) and Szarukán et al (1993) that focus the attention to the fact that the moth damages the ornamental sunflowers and the breeding materials as well. They also warn us that as the recent sunflower lines are moving away from the moth resistant Russian breeding material having thick phytomelane layer, the pest can reappear.

The experiments investigating the life cycle and the damages of the moth from several aspects are carried out by Horváth et al (1992;1993;1996;2005).

Our investigations were implemented at four sites that are the most important sunflower production areas of the Nyírség and Szatmár-Bereg Plain between 2005 and 2008. During these years we traced the flight pattern of the pest in 63 plots and registered its host plants in and around the plots. Our small-plot experiments on sowing times and cultivars were carried out in the field of the DE-AMTC Nyíregyháza Research Institute. Our researches into flight patterns and host plants are basically of descriptive nature. The evaluation of the small-plot experiments were implemented according to Sváb (1981).

We stated that from among the meteorological factors it is the temperature that exercises the greatest influence on flight pattern. Every year the swarming peaks of the first generation took place after the average temperature reached 18 ºC.

The identified host plants of the first moth generation in the Nyírség and Szatmár-Bereg Plain, based on the contamination percentages of the flowers and following the order of preference of the moth, are as follows: musk thistle (*Carduus nutans* L.), Scottish thistle (*Onopordum acanthium* L.), plumless thistle (*Carduus acanthoides* L.), *Cirsium brachycephalum* Jur., Queen Anne's thistle (*Cirsium canum* (L.) All.), and Corn thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop.).

We also determined the breeding rate of the pest. In the plots where the plumless thistle was present in great number the breeding rate exceeded the average value of the production area referring to the given year. The highest value was observed where Scottish thistle was found.
Having analyzed the different cultivars with different sowing times, we identified the flowering time as a basic factor that determines the extent of moth contamination. The number of days between sowing and flowering is decreasing with the postponing of the sowing time; however, this extent cannot compensate for the more serious contamination deriving from the later flowering. Examining a given type in a given plot, we found a strong correlation between the number of specimen of the second moth generation and the extent of contamination (r= +0.906).

We investigated into the number of pest specimen in monocultures and crop rotations. Regarding the first generation, the highest number of specimen was measured in monoculture while the lowest in the case of other preceding row crops. As for the number of specimen of the second generation, no similar tendency could be detected.

On account of our results, we suggest the eradication of the plumless thistle and Scottish thistle in order to thin the larvae of the first generation. Knowing the biology of the pest, reaping should take place two or three weeks after the swarming peak. The most exact date of the swarming peak can be determined with the help of sex-attractant traps. A less precise method to determine the date is based on the fact that intense swarming takes place above an average temperature of 18 °C. Our further recommendations for reducing the damages are the early sowing of the Kisvardai cultivar, the avoidance of monocultures that are frequent in the Nyírség, and the shortening of the growing period maintaining the marketability of the achene throughout the improving breeding. We hope that our research has contributed to the safer production of the Kisvárda sunflower cultivar in the Nyírség.

8. MELLÉKLETEK

M1. Irodalomjegyzék

1. ABAI M (1985): Biologie et lutte contre *Homoeosoma nebulellum* Schiff. (Lepidoptera: Pyralidae) en Iran. *Proc. Xth Int. Sunflower Conf,* 479. p.

2. ASLAM, M., G. E. WILDE, T. L. HARVEY, AND W. D. STEGMEIER. (1991): Effect of sunflower planting date on infestation and damage by the sunflower moth (Lepidoptera:Pyralidae) in Kansas. *Journal of Agricultural Entomology,* 8: 101-108. p.

3. BECKHAM, C. M. és H. H. TIPPINS. (1972): Observations of sunflower insects. *Journal of Economic Entomology,* 65: 865-866. p.

4. BENÉCSNÉ BÁRDI G.- HARTMANN F. (2002): „A velünk élő történelem”: a mezei acat. *Gyakorlati Agrofórum,* 13 (4): 51-60. p.

5. BUJÁKI G. (1980): A napraforgó kártevői, különös tekintettel a csíra és csíranövény kártevőkre és a levéltetvekre. *Doktori értekezés, Gödöllő,* 9-10. p.

6. BUREŠ P., YI-FENG W., HOROVÁ L. & SUDA J. (2004): Genome size variation in Central European species of Cirsium (Compositae) and their natural hybrids. *Annals of Botany. (Oxford),* 94/3: 353-363. p.

7. BUSCHMANN F. (2004): A Mátra Múzeum molylepke-gyűjteménye III. *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis,* 28: 243-272. p.

8. CAMPOBASSO, G., E. COLONNELLI, L. KNUTSON, G. TERRAGITTI, AND M. CRISTOFARO, eds. (1999): Wild Plants and Their Associated Insects in the Palearctic Region, Primarily Europe and the Middle East. *U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service,* 147: 23-59. p.

9. CARLSON, E. C. (1967): Controll of sunflower moth larvae and their damage to sunflower seeds. *Journal of Economy Entomology,* 60: 1068-1071. p.

10. CARLSON, E. C. (1968): Controll of sunflower moth larvae and damage to sunflower seeds. *Calif. Agr.,* 22 (7): 6-8. p.

11. CARLSON, E. C. (1971): New insecticides to control the sunflower moth.. *Journal of Economy Entomology,* 64: 208-210. p.

12. CHEN, Y.H. and S. C. WELTER. (2002): Abundance of a native moth *Homoeosoma electellum* (*Lepidoptera: Pyralidae*) and activity of indigenous parasitoids in native and agricultural sunflower habitats. *Environ. Entomol.,* 31 (4): 626-636. p.

13. CORLEY, M. F. V. (2005): Further additions to the Lepidoptera of Algarve, Portugal II. (Insecta: Lepidoptera) *SHILAP Revista de Lepidopterologia,* 33: 347-364. p.

14. CSONTOS, P. (2001): A szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) és a selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) magvainak túlélőképessége. *Acta Agr. Óváriensis,* 43 (2): 83-92. p.

15. CSONTOS P. (2007): A szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.) szárazon tárolt kaszatjainak túlélőképessége. *Növényvédelem,* 43: 37-40. p.

16. DEMURIN, J. (1993): Genetic Variability of Tocopherol Composition in Sunflower Seeds. *Helia,* 16: 59-62. p.

17. DEPEW, L, J. (1983): Sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae): Oviposition and chemical control of larvae on sunflowers. *Journal of Economy Entomology,* 76: 1164-1166. p.

18. DESROCHERS, A.M., J.F. BAIN, S.I. WARWICK. (1988): The biology of Canadian weeds. Carduus nutans L. and Carduus acanthoides L. *Canadian Journal of Plant Science,* 68: 1053-1068. p.

19. DÖMÖTÖR, I., KISS, J., SZŐCS, G. (2007): First results on synchrony between seasonal pattern of pheromone trap captures of cotton bollworm, Helicoverpa armigera and appearance of freshly emerged larvae on developing cobs of corn hybrids. *J. Pest Sci.,* 80: 183-189. p.

20. ENGLONER A. PENKSZA K. SZERDAHELYI T. (2001): A hajtásos növények ismerete. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó. 182 p.

21. FAUCHEUX, M. J. (1991): Morphology and distribution of sensilla on the cephalic appendages, tarsi, and ovipositor of the European sunflower moth, *Homoeosomu nebulella* Den. and Schiff. (Lepidoptera:Pyralidae). *Int. J. Insect Morphol. Embryol.,* 20: 291-307. p.

22. FAZEKAS, I. (1998): Adatok Magyarország Pyraloidea faunájának ismeretéhez (1.). Microlepidoptera: Pyralidae & Crambinae *Folia Comloensis,* 7: 49–66. p.

23. FAZEKAS I. (2001a): Microlepidoptera Pannoniae meridionalis, II. Somogy megye molylepke faunája (Lepidoptera: Microlepidoptera). (Microlepidoptera fauna of Somogy county, SW–Hungary) *Natura somogyiensis,* 1: 303-327. p.

24. FAZEKAS, I. (2001b): A Mátra–vidék Pyraloidea faunája (Microlepidoptera). (Pyraloidea fauna of the Mátra countrys, North Hungary - Microlepidoptera) *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis,* 25: 261–286. p.

25. FAZEKAS I. (2002): Microlepidoptera Pannoniae meridionalis, IV. Baranya megye Microlepidoptera faunájának katalógusa. (Catalogue of Microlepidoptera fauna from Baranya county (South–Hungary)) *Folia comloensis,* 11: 5-76. p.

26. FELDMAN, I., MCCARTY, M. K., AND SCIFRES, C. J. (1968): Ecological and control studies of musk thistle. *Weed Science,* 16: 1–4. p.

27. FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, J. M., PÉREZ-VICH, B., VELASCO, L. DOMÍNGUEZ, J. (2007): Breeding for speciality oil types in sunflower. *Helia,* 30: 75-84. p.

28. FRANK J. (1999): A napraforgó biológiája, termesztése. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 422 p.

29. FRANK J., SZABÓ L. (1989): A napraforgó - *Helianthus annuus* L. Magyarország Kultúrflórája VI/15. Budapest: Akadémiai Kiadó. 413 p.

30. GAMUNDI, J.C., MOLINARI, A.M., ALVAREZ, J.A. y LIETTI, M. (1987): Bioecología de la "polilla del girasol" *Homoeosoma heinrichi* Pastr (Lepidoptera: Pyralidae). *IDIA*., 23: 441-444. p.

31. GOZMÁNY L. (1963): Molylepkék VI. Microlepidoptera I. *Fauna Hungariae,* XVI. 7: 114-118. p.

32. GUNDA B (1968): A Helianthus annuus termesztése az észak-amerikai indiánoknál. *Ethnographia,* 79: 485-502. p.

33. HANAUSEK, T. F. 1902. Zur Entwicklungsgeschicte des Perikarps von *Helianthus annuus*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.,* 20: 449-454. p.

34. HEISER, C. B. (1951): The sunflower among the North American Indians. *Proc. Am. Phil.,* 50: 432-488. p.

35. HEISER, C. B. (1955): The origin and development of the cultivated sunflower. *Am. Biol. Teacher,* 17: 161-167. p.

36. HEISER, C. B. (1976): The sunflower. Norman: University of Oklahoma Press. 198 p.

37. HATVANI A. és HORVÁTH Z. (2002 a): A kukoricabogár (Diabrotica virgifera virgifera LeConte) kártétele Észak-Bácska napraforgó napraforgó-állományaiban. *Növényvédelem,* 38 (10): 513-518. p.

38. HATVANI A. ÉS HORVÁTH Z. (2002 b): A tárolt ipari napraforgó kártevő együttese. *Olaj szappan kozmetika,* 51: 173-175. p.

39. HOLLRUNG, M. (1917): Über die in Rumänien aufgetretenen Sonnenblumenschädlinge. *Agarul (Deutsch. Ausg.),* 4: 31. p.

40. HOLM, L.G., PLUCKNETT, D.L., PANCHO, J.V. AND HERBERGER, J.P. (1977): The World's Worst Weeds. Honolulu: Univ. Hawaii Press. 609 p.

41. HORVÁTH Gy. J. (1993): Adatok a Szigetköz lepkefaunájának ismeretéhez. (Data to the knowledge of the Lepidopterous fauna of Szigetköz.). *Folia Entomologica Hungarica,* 54: 170–185. p.

42. HORVÁTH Z. (1985): A sárgagyűrűs bogáncscincér (*Agapanthia dahli* Richt., *Coleoptera*: *Cerambycidae*)megjelenése a magyarországi napraforgó-kultúrákban. *Növényvédelem,* 21 (4): 189–190. p.

43. HORVÁTH Z. (1986): Adatok a napraforgón károsító *Agapanthia dahli* Richt. (*Col., Cerambycidae*) biológiájához. *Növényvédelem,* 22 (5): 140-141.

44. HORVÁTH Z. (1987): Az *Acanthoscelides pallidipennis* MOTSCH. (*Coleoptera: Bruchidae*) megjelenése a hazai napraforgó kultúrákban. *Növényvédelem,* 23 (3): 140–141

45. HORVÁTH Z. (1989): A napraforgó kártevői. 208-221. p. In: FRANK J. –SZABÓ L. (Szerk.): *A napraforgó Magyarország kultúrflórája.* VI. kötet, 15. füzet, Budapest: Akadémiai Kiadó, 413. p.

46. HORVÁTH Z. (1989): Adatok a napraforgón károsító vörösfoltos bodobács (*Spilostethus* (=*Lygaeus*) *equestris* L., Het., *Lygaeidae*) biológiájához. *Növényvédelem*, 25 (6): 252–256. p.

47. HORVÁTH Z. (1993): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) elleni genetikai védekezési módszerek. *Növényvédelem*, 29: 259-263. p.

48. HORVÁTH Z. (1996): Fontosabb hazai *Orobanche* fajok biológiája. *Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.*

49. HORVÁTH Z., BÉKÉSI P. és VIRÁNYI F. (2005): A napraforgó védelme. *Növényvédelem,* 41 (11): 307-328. p.

50. HORVÁTH Z. ÉS BUJÁKI G. (1992): A *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) mint a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) legfontosabb hazai parazitája. *Növényvédelem,* 28: 196-200. p.

51. HORVATH, Z., BOROS, J. AND SKORIC, F.D., (2004a): Damage of sunflower caused by the cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*, Hubner) in the region of Kecskemet and Bacsalmas in 2003. *Helia*, 27(41): 173-179. p.

52. HORVÁTH Z. ÉS FISCHL G. (1996): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* SCHIFF.) és a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hb.) károsítása nyomán fellépő kórokozók napraforgó- és kukoricanövényeken. *Növényvédelmi Fórum 96., Keszthely, Január 25-26.* 17. p.

53. HORVÁTH, Z. és FRANK, J. (2002): Date of the biology of the red spotting, bug (*Spilostethus* [*Lygaeus*] *equestris* L., Het., *Lygaeidae*) causing the achene greening of alimentary cross-bred sunflower. *Research Communications,* 30 (3–4): 351–358. p.

54. HORVATH, Z. HATVANI, A. SKORIC, D. (2004b): New data on the biology of the red spotted bug (*Spilostethus* [=*Lygaeus*] *equestris* L., Het., *Lygaeidae*) causing the achene greening in confectionery sunflower hybrids *Helia,*41: 181-188. p.

55. HORVÁTH, Z. és PATAKY, SZ. (1996): The importance of phytomelanin in the achenes of sunflower and a detailed over view of the research method. Bácsalmás-Szeged. A fitomelán jelentősége a napraforgó kaszathéjában és vizsgálati módszerének részletes ismertetése. Kézirat 1-26. p.

56. HORVÁTH Z és VECSERI CS. (2005): A napraforgómoly (*Homeosoma nebulellum* Hb.) elleni biológiai és genetikai védekezési módszerek. *10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen*, 417-424. p.

57. HORVÁTH, Z.és WITTMANN, F. (1990): Elõzetes adatok egy új hazai zsizsikfaj, az *Acanthoscelides pallidipennis* MOTSCH; (*Col., Bruchidae*) biológiájához. *Növényvédelem*. 26 (5) 221–225. p.

58. ITOUA-APOYOLO, C., DRIF, L., VASSAL, J. M., DE BARJAC, H., BOSSY, J. P.,. LECLANT, F., and FRUTOS, R. (1995): Isolation of multiple subspecies of. Bacillus thuringiensis from a population of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulella*. *Appl. Environ. Microbiol.,* 61: 4343–4347. p.

59. JABLONKAY, J. (1972): A Mátra-hegység lepkefaunája. *Folia. Hist. Nat. Mus. Matr.,* 1: 9-41. p.

60. JÁKY, M., KURNIK, E., PERÉDI, J., SZÁNTÓ, I., SZABÓ, R., PÁLOS, L. (1980): Untersuchungsergebnisse über Sonnenblumen. *Fette, Seifen, Anstrichmittel,* 82: 110-116. p.

61. JENSER G. MÉSZÁROS Z. és SÁRINGER, GY. (1998): Szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 630 p.

62. JENSER G. (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 92-93. p.

63. JOHNSON, A. L.-BEARD, B. H. (1977): Sunflower moth damage and inheritance of the phytomelanin layer in sunflower achenes. *Crop. Sci.* 17: 369-372. p.

64. KADOCSA GY. (1947): A napraforgómoly és az ellene való védekezés. *Fol. Ent. Hung.,* 2: 33-37. p.

65. KAZLAUSKAS R. (2006): Retos lietuvos drugių (Lepidoptera) rūšys, aptiktos 1945–2005 metais. 28-33. p.PETRAŠIŪNAS, A. (Szerk), (2006): New and rare for Lithuania insect species. 17: 93 p.

66. KISS I. (2007): Az olajos növények perspektívája és fejlesztésének lehetőségei napjainkban. 38-47. p. In: PEPÓ P. (Szerk.) *Az olajnövények termesztésének, feldolgozásának, felhasználásának aktuális kérdései.* Debrecen: Debreceni Egyetem Nyomda. 334 p.

67. KLISIEWITZ, J. M. (1979): Relation of infection with sunflower moth *Homoeosoma electellum* larvae tothe incidience of Rhizopus head rot in sunflower seed heads. *Can. J. Plant Sci.,* 59: 797-801. p.

68. KOK, L. T. (1978): Biological control of Carduus thistles in northeastern U. S. 101–104. p. In: T. E. FREEMAN (Szerk.): *"Proceedings of the 4th International Symposium on Biological Control of Weeds"* Gainesville: University of Florida. 356 p.

69. KOLTE S. J: (1985) Diseases of edible oilseed crops, Vol III: Sunflower, Safflower and Nigerseed Diseases. Florida Boca Raton: CRC. Press 96 p.

70. KOSTER J. C., VAN NIEUKERKEN E. J. (2003): Index op de jaarlijsten Microlepidoptera 1982-2000. *Franje* 6 (12): 24-46. p. (Index on annual reports Microlepidoptera 1982-2000. 24-46. p.)

71. KURNIK E. (1969): Napraforgó. 264-285 p. In: KAPÁS S. (Szerk.) *Magyar Növénynemesítés,* Budapest: Akad. Kiadó. 285. p.

72. LECLERQ, P. (1969): Une stérilité cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amélior. Plant.* 19: 27-42. p.

73. LECLERQ, P. (1971): La stérilité male cytoplasmique du tournesol. I. Premieres études sur la restauration de la fertilité. *Ann. Amélior. Plant*. 21: 45-54. p.

74. LEMETAYER M., PHAMDELEGUE M. H., THIERY D., MASSON C. (1993): Influence of host and nonhost plant pollen on the calling and oviposition behavior of the European Sunflower Moth *Homoeosoma nebulellum* (Lepidoptera - Pyralidae) *Acta Oecologica-International Journal Of Ecology* 14 (5): 619-626. p.

75. LEPPIK, E. E. (1971): Genzentren der Kulturpflanzen: Reservoir für resistente Formen gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge. *Plant Introduction Invest. Papers* 24: 107-122. p.

76. LESAR, T., HABELER, H. (2005): Beitrag zur Kenntnis der Kleinschmetterlinge (Microlepidoptera) von Štajersko und Koroško in Slowenien. *Natura Sloveniae Ljubljana.* 7(2): 3-127. p.

77. LEWIS T. and TAYLOR L. R. (1967): Introduction to. Experimental Ecology. *Academic Press, London.* 401 p.

78. MARTINEZ, F. (1991): Seasonal infestation of sunflower by Homoeosoma electellum (Hulst) in central Tamaulipas, Mexico. *Southwestern Entomologist* 16 (1): 31-35. p.

79. MARTINEZ, M. and C. REYMONET (1991): The hosts of *Pseudoperichaeta nigrolineata* and *P. palesoidea* (*Dipt. : Tachinidae*). *Entomophaga* 36(2): 227-233. p.

80. MÁRTON B. (1935): A Nyírség mezőgazdasága 1935-ben. Debreceni Szemle XIV. 3: 45–49. p.

81. MÉSZÁROS Z. (1963): Kétgenerációs bagolylepkefajok (Noctuidae) előrejelzésének új módszere. *Rovartani Közlemények* 17: 275-283. p.

82. MÉSZÁROS Z. (1964): Kéznemzedékes lepke-kártevők populációdinamikai vizsgálata és előrejelzése. *Rovartani Közlemények* 29: 403-418. p.

83. MÉSZÁROS Z. (1965): Kéznemzedékű bagolylepkefajok előrejelzésének módszere és egyedszámuk várható alakulása 1965-ben. *Növényvédelem* 1: 37-42. p.

84. MÉSZÁROS Z., - SZABÓKY CS. (2005): A magyarországi molylepkék gyakorlati albuma *Növényvédelem (különszám)*. Budapest: Agroinform Kiadó. 162-163.p.

85. MÉSZÁROS Z. (1969): Adatok a magyarországi lepkehernyók természetes tápnövényeihez, különös tekintettel a lucernára. *Fol. Entomol. Hungarica*, 22: 365-369. p.

86. MÉSZÁROS Z. (1993): Napraforgómoly (Homoeosoma nebulellum Den. et Schiff.) 474-478. p. In: JERMY T. - BALÁZS K. (Szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B. Budapest: Akadémiai Kiadó. 304 p.

87. MEYER, M., BRAUNERT, C., GEREND, R., SCHRANKEL, I. (2003): Résultats de l'excursion annuelle du groupe de travail entomologique de la Société des naturalistes luxembourgeois. *Bull. Soc. Nat. Luxemb.* 103: 103-120. p.

88. OFFER, D., EDWARDS, M., EDGAR, P. (2003): Grazing Heathland: A guide to impact assessment for insects and reptiles. English Nature Research Reports. Peterborough: Northminster House. 73 p.

89. PAJIN, B. JOVANOVIC, O. (2003): Dragee product based on sunflower, *Acta Periodica Technologica,* 34: 13-23 p.

90. PANDEY, A.K., DHAKAL, M.R.. (2001): Phytomelanin in compositae. *Current Science* 80. (8) 933–940. p.

91. PARWIN A (1988): The important sunflower moth in Iran. *Proc. XIIth Int. Sunflower Conf.* 157. p.

92. PEPÓ P. (2005): Olaj- és ipari növények. 218-305. p. In: ANTAL J (Szerk.): Növénytermesztéstan 2. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 595 p.

93. PLANT, C. W. (2004): The lost moths of Hertfordshire. Transactions of the Hertfordshire. *Natural History Society,* 36(1): 47 – 68. p.

94. POPAY, A. I.; MEDD, R. W. (1990): The biology of Australian weeds Carduus nutans L. spp nutans. *Plant Protection Quarterly*., 5(1): 3-13. p.

95. PORRIT, G. T. (1884): Description of the larva of Homoeosoma nebulella. *Entomologist,* 17: 143-144. p.

96. PUSTOVOJT, V. S. (1964): Conclusions of work ont he selection and seed productin of sunflowers. *Agrobiology,* 5: 662-697. p.

97. PUTT, E. D. (1940): Observations on morphological character and flowering processes in the sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Sci. Agr.*, 21: 167-179. p.

98. PUTT E.D. (1944): Histological observations on the location of pigments in the achene wall of the sunflower (Helianthus annuus L.). *Sci. Agric.* 25: 185-188. p.

99. QADERI, M.M., CAVERS, P.B. AND BERNARDS, M.A. (2002): Seed bank dynamics of *Onopordum acanthium*: emergence patterns and chemical attributes. *Journal of Ecology,* 90: 672-683. p.

100. QADERI, M.M., PRESTI, A. AND CAVERS, P.B. (2005): Dry storage effects on germinability of Scotch thistle (*Onopordum acanthium*) cypselas. *Acta Oecologia,* 27: 67-74. p.

101. RANDOLPH, N. M., G. L. TEETES & M. C. BAXTER. (1972): Life cycle of the sunflower moth under laboratory and field conditions. *Annals of the Entomological Society of America*., 65: 1161-1164. p.

102. REH, L. (1919): Homoeosoma nebulella Hb. Als Sonnenblumenschädling in Rumänien. *Z. angew. Ent.*, 5: 267-277. p.

103. REICHART G. (1959): A napraforgómoly (Homoeosoma nebulellum Hb.) neveléssel kapcsolatos megfigyelések. *Fol. Ent. Hung.*, 12: 497-510. p.

104. REICHART G. (1961): A napraforgómoly elleni védekezésről. *Magyar Mezőgazdaság*, 16: 12-13. p.

105. REYMONET, C., GARI, J.V.F. and MARI, J.M. (1993). Survey of the parasitoids of the European sunflower moth *Homoeosoma nebulella* (Lep.: Pyralidae) in the Palearctic region. *Entomophaga*, 38 (3): 355 - 358. p.

106. ROESLER, R. U. (1965): Untersuchungen über die Systematik und Chorologie des Homoeosoma-Ephestia-Komplexes (Lepidoptera: Pyralidae). Saarbrücken: Dissertation Saarbrücken (1964) 265 p.

107. ROESLER, U. (1973): Phycitinae, Acrobasiina. In AMSEL, GREGOR & REISER (Hrsg): Microlepidoptera Palearctica 4. Wien: G. Fromme. 752 p.

108. ROGERS, C. E.- KREITNER, G. L. (1983). Phytomelanin of sunflower achenes: a mechanism for pericarp resistance to abrasion by larvae of the sunflower moth (*Lepidoptera: Pyralidae*). *Environ. Entom.*, 12 (2): 277-285. p.

109. ROYER, T. A. és D. D. WALGENBACH. (1987): Impact of sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae) larval infestations on yield of cultivated sunflowers. *Journal of Economy Entomology*, 80: 1297-1301. p.

110. SÁRKÁNY S. (1947): A napraforgó nemesítése és a fitomelán kérdés *Agrártud. Szemle.* 1: 97-101. p.

111. SCHRÖDER, D., MÜLLER-SCHÄRER, H., AND STINSON, C. S. A. (1993): A European weed survey in 10 major crop systems to identify targets for biological control. *Weed Res.* 33: 449–458. p.

112. SCHUSTER, W. (1964): Inzucht und heterosisi bei der Sonnenblume (*Helianthus annuus* L.). Giessen: W. Schmitz Verlag. 135 p.

113. SCHWARTZ, H., V. OLLILAINEN, V. PIIRONEN, A. M. LAMPI (2008): Tocopherol, tocotrienol and plant sterol contents of vegetable oils and industrial fats. *Journal of Food Composition and Analysis*. 21: 152–161. p.

114. SCSEGOLEV, V. N. (1951): Mezőgazdasági rovartan. Budapest: Akadémiai Kiadó. 463 p.

115. SEETER,R. AND E.J. CAMBELL (1982): The Confectionery or Edible Kernel, 21-24. p. in: ADAMS, J (Szek.) Sunflower. National Bismarck, USA: Sunflower Association. 398 p.

116. SEILER, G. J. - STAFFORD, R. E. - ROGERS, C. E. (1984): Prevalence of phytomelanin in pericarps of sunflower parental lines and wild species. *Crop. Sci.*, 24: 1202-1204. p.

117. SEKULIC, R., TATJANA, K., MASIREVIC, S., VAJGAND, D., GORDANA, F. AND RADOJCIC, S., (2004): Incidence and damage of cotton bollworm (*Helicoverpa armigera* Hbn.) in Vojvodina Province in 2003. *Biljni Lekar Plant Doctor*, 32 (2): 113-124. p.

118. SELMECZI KOVÁCS, A. (1975): Acclimatization and dissemination of the sunflower in Europe. *Acta Etnogr. Hung.* 24: 47-88. p.

119. SIMON T. (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok – Virágos növények, Budapest: Tankönyvkiadó. 524 p.

120. SOLYMOSI, P. –MADARÁSZ, J. – NAGY, P. (1996): Mezei acat (Cirsium arvense). *Gyakorlati Agrofórum,* 7: 37-41. p.

121. SOÓ R. és KÁRPÁTI Z. (1968): Növényhatározó II. Magyar flóra: harasztok-virágos növények. Budapest: Tankönyvkiadó. 846 p.

122. SOSULSKI, F.W. (1979): Food Uses of Sunflower Proteins, *J.Am.Oil Chem. Soc.,* 56: 438-442. p.

123. STAFFORD R. E., C. E. ROGERS, and G. J. SEILER (1984): Pericarp Resistance to Mechanical Puncture in Sunflower Achenes *Crop Sci.,* 24: 891-894. p.

124. STUCKEY, R. L. - FORSYTH, J. L. (1971.): Distribution of naturalized *Carduus nutans* (Compositae) mapped in relation to geology in northwestern Ohio. *The Ohio Journal of Science.*, 71 (1): 1-15. p.

125. SZABÓKY, CS. (1982): A Bakony molylepkéi. *A Bakony természettudományi kutatásának eredményei,* 15:1-43. p.

126. SZABÓKY, CS. (1983): A Dél-Dunántúl molylepkéi I. Nattán Miklós molylepke-gyűjteménye (Lepidoptera). *A Jannus Pannonius Múzeum Évkönyve,* 27: 15-35. p.

127. SZABÓKY, CS. (1986): A Mátra hegység lepkefaunája I. Mátraszentistván és környéke lepkefaunája. , *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis,* 11: 35–47. p.

128. SZARUKÁN I., HORVÁTH Z., TÓTH M., SZŐCS G. és UJVÁRY I. (1996): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) rajzáskövetése feromoncsapdával. *Növényvédelem*, 32: 601-604. p.

129. SZARUKÁN I. (2005): A napraforgómoly rajzásdinamikája. Fénycsapdázási eredmények 1967-2005. (*nem közölt*)

130. SZELÉNYI G. (1941): Ipari növények kártevői 105-113. p. Állati kártevők. In: Kadocsa (Szerk): Szántóföldi növények kártevői. Budapest: Pátria Kiadó. 128 p.

131. SZEŐKE K. (2003): Védekezés a napraforgó kártevői ellen. *Gyakorlati agrofórum*, 14: 50-51. p.

132. SVÁB J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban, Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 557 p.

133. SVENSSON, I. (2000): Anmärkningsvärda fynd av småfjärilar (Microlepidoptera) i Sverige 1999. [Remarkable records of Microlepidoptera in Sweden during 1999.]. *Entomologisk Tidskrift*, 121 (1): 23-35. p.

134. TEETES, G. L. - N. M. RANDOLPH. (1968): Chemical control of the sunflower. *J. Econ. Entomol*., 61: 1344-1347. p.

135. TEETES, G. L. - N. M. RANDOLPH. (1969a): Some new host plants of the sunflower moth in Texas. *Journal of Economy Entomology*, 62: 264-265. p.

136. TEETES, G. L. - N. M. RANDOLPH. (1969b): Chemical and cultural control of the sunflower moth in Texas. *J. Econ. Entomol.*, 62: 1444-1447. p.

137. TEETES, G. L. - N. M. RANDOLPH. (1970): Color preference and sex attraction among sunflower moths *Journal of Economy Entomology.*, 63: 2358-2359. p.

138. TÓTH Á. ÉS SPILÁK K. (1998). A IV. Országos Gyomfelvételezés tapasztalatai. Növényvédelmi Fórum, Keszthely 1998. 49. p.

139. UHRIN, N. H., MÁTHÉ, E., DINYA, Z., VARGA, CS., VÁGVÖLGYI, S. (2008): Analysis of vitamin E isomers and phytosterols in different hungarian oil seed samples. *Cereal Research Communication*, 26: 531-535. p.

140. UNDERHILL, E.W., ARTHUR, A.P., CHISHOLM, M.D., és STECK, W.F. (1979): Sex pheromone components of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum*: Z-9,E-12-tetradecadienol and Z-9-tetradecenol. *Environ. Entomol*., 8: 740-743. p.

141. UNDERHILL, E.W., ROGERS, C.E., CHISHOLM, M.D., és STECK, W.F. (1982): Monitoring field populations of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Lepidoptera: Pyralidae), with its sex pheromone. *Environ. Entomol.*, 11: 681-684. p.

142. UZONYI F. (1942): A napraforgómoly. *Köztelek*, 38: 857-858. p.

143. ÚJVÁROSI M. (1973): Gyomnövények. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. 833 p.

144. VÁGVÖLGYI S. – ROMHÁNY L. – NAGY L. (2006): A Kisvárdai fajta – egyedülálló minőség az étkezési napraforgó piacán. *Gyakorlati Agrofórum*, 11: 21-24. p.

145. VARIS, V., AHOLA, M., ALBRECHT, A., JALAVA, J., KAILA, L., KERPPOLA, S., KULLBERG, J., (1995): Checklist of Finnish Lepidoptera - Suomen perhosten luettelo; *Sahlbergia* 2: 1-80. p.

146. VRANCEANU, A. V. (1977): A napraforgó. Budapest: Mezőgazda Kiadó. 313 p.

147. ZAGATTI, P., RENOU, M., MALOSSE, C., FRÉROT, B., PAVIS, C., LETTERE, M., DESCOINS, C., PERMANA, A., PIVOT, Y., és LECLANT, F. (1991): Sex pheromone of the European sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* (Den. & Schiff.) (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Chem. Ecol.* 17: 1399-1414. p.

148. ZHOU A. M., YANG S. Z., DONG B. C., SHA H. L., (1988): Studies on sunflower moth in Jilin province, China. Belgrád: *Proc. XIIth Int. Sunflower Conf.* 174-179. p.

149. ZSUKOVSZKIJ, P. M. (1950): Cultivated plants and their wild relatives. Kulturnüe rasztenija i ih gyikie szorodicsi. Moszkva: Akad. Izd. 732 p.

150. ZWÖLFER, H. (1965): Preliminary list of phytophagous insects attacking wild cynarae (Compositae) species in Europe. *Commonw. Inst. Biol. Control. Tech. Bull.*, 6: 81-154. p.

151. ZWÖLFER H. (1988): Evolutionary and Ecological Relationships of the Insect Fauna of Thistles. *Annual Review of Entomology*, 33: 103-122. p.

152. WALCZ I. BERKINÉ SZILI É. ÉS NÉBLI L. (2004): Rhizopus fajok tányérfertőzése napraforgón és ennek hatása a kaszat olajtartalmára, az olaj minőségére és a csírázóképességre. *Gyakorlati Agrofórum*, 15 (6): 25–28. p.

153. WALTER, H. (1974): Die Vegetation Osteuropas. Nord- und Zentralasiens. Vegetationsmonographien der einzelnen Grossraume. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 452 p.

154. WENE, G. P. (1950): Sunflower moth larva injury to young citrus. Journal of *Economy Entomology*. 43: 948. p.

155. WILSON, R. L., MCCLURG S. G. (1986): Artificial oviposition substrate for infesting sunflower with eggs of the sunflower moth (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economy Entomology*. 79: 545-547. p.

156. DE-AMTC-NYKI (2009): http://portal.agr.unideb.hu/kutatointezetek/nyki/kutatas/fajtaink Letöltés dátuma: 2009. június 22.

157. FAOSTAT (2008): www.faostat.fao.org Letöltés dátuma: 2008. március 12.

158. GKI-SZEGED (2009): www.gabonakutato.hu Letöltés dátuma: 2009. június 22.

159. VETŐMAG (2009): www.vetomag.hu/fajtaleiras Letöltés dátuma: 2009. június 22.

M2. A vizsgált területek napraforgómoly rajzásdinamikai adatai 2005-2008

1. táblázat. A Kisvárdai és a Nyíregyházi termesztőkörzet rajzásdinamikai adatai 2005

	K-1		K-2		K-3		K-4		K-5		K-6		K-7		K-8		N-1		N-2		N-3		N-4		N-5		N-6		N-7		N-8	
Hely/Időpont	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2
máj.. 30.	0	4	2	5	2	4	4	9	1	1	5	12	19	10	18	18	3	10	n.a.	n.a.	10	7	6	11	15	20	9	5	0	7	5	12
jún.. 6.	9	6	11	12	6	3	6	9	5	6	15	4	3	9	15	19	6	16	n.a.	n.a.	14	1	18	21	31	33	n.a.	n.a.	6	10	11	12
jún.. 13.	6	7	14	14	6	17	7	4	8	8	25	7	10	12	12	28	1	28	n.a.	n.a.	4	1	10	20	38	42	n.a.	n.a.	0	3	3	2
jún.. 20.	3	2	2	1	11	17	11	7	3	4	5	17	20	11	11	16	3	3	n.a.	n.a.	8	0	9	8	25	15	n.a.	n.a.	0	4	1	0
jún.. 27.	6	7	1	0	2	7	8	7	1	1	2	2	0	4	4	5	0	4	n.a.	n.a.	2	1	2	6	0	8	n.a.	n.a.	2	3	1	1
júl.. 26.	3	3	3	5	11	7	2	3	0	1	5	6	1	5	6	7	8	0	1	6	0	5	1	3	9	9	13	7	2	0	0	1
aug.. 2.	3	4	2	6	7	3	4	7	2	5	23	26	25	26	13	7	9	24	20	14	2	6	3	12	15	15	21	18	1	2	2	1
aug.. 9.	18	24	23	23	18	20	18	20	11	17	8	18	11	7	31	21	15	15	20	14	6	6	25	19	20	12	21	31	5	5	4	15
aug.. 16.	42	47	57	67	49	44	48	51	17	18	65	70	58	64	64	61	27	57	62	59	4	4	23	36	60	34	60	65	4	5	2	1
aug.. 23.	24	22	43	42	10	31	27	34	15	15	49	32	41	39	38	30	12	35	45	49	15	12	31	28	39	34	37	37	1	19	6	10
aug.. 30.	11	14	10	19	10	10	11	7	3	6	5	33	17	29	20	24	2	4	10	18	6	5	10	10	8	21	22	10	0	11	3	2
szept.. 6.	7	9	16	17	7	9	8	7	11	9	12	17	14	17	14	9	4	3	6	9	5	2	3	3	2	3	10	16	2	3	2	4
szept.. 13.	2	1	1	0	4	5	2	1	0	0	1	3	7	8	5	7	0	1	2	1	0	1	1	2	3	2	0	2	0	0	0	1

2. táblázat. Az Újfehértói és a Szatmári termesztőkörzet rajzásdinamikai adatai 2005

	U-1		U-2		U-3		U-4		U-5		U-6		U-7		U-8		S-1		S-2		S-3		S-4		S-5		S-6		S-7		S-	
Hely/Időpont	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2	cs-1	cs-2
máj.. 30.	4	8	7	4	5	6	2	11	14	8	17	16	21	5	11	6	1	15	17	34	9	12	21	33	16	20	15	16	16	21	18	11
jún.. 6.	2	11	2	11	13	10	6	11	2	6	13	6	7	3	3	4	19	21	24	19	5	7	4	8	21	35	15	17	11	31	21	29
jún.. 13.	0	6	16	20	9	15	8	4	1	7	3	10	11	6	4	1	19	17	28	37	20	22	17	15	12	18	37	37	21	24	25	39
jún.. 20.	1	6	7	6	13	14	9	2	0	8	2	3	9	5	10	5	10	13	12	14	18	11	15	2	23	34	18	18	19	17	8	18
jún.. 27.	0	2	5	1	1	2	5	4	0	1	2	1	2	1	1	1	7	5	12	14	8	12	13	14	11	5	14	11	13	18	7	8
júl.. 26.	0	4	0	5	4	19	14	6	5	8	0	3	7	8	4	5	1	6	1	5	5	5	3	1	7	8	11	8	13	32	4	13
aug.. 2.	4	8	9	15	3	19	6	6	7	5	1	10	1	9	0	6	20	4	22	8	n.a.	14	13	19	22	34	31	24	30	30	25	23
aug.. 9.	3	7	17	20	16	13	13	17	36	17	21	20	20	13	10	10	15	32	37	33	n.a.	27	29	35	23	44	34	38	33	33	36	37
aug.. 16.	3	12	57	54	43	47	18	21	37	42	38	47	27	47	27	31	16	41	38	55	n.a.	39	41	50	60	57	60	62	44	43	48	40
aug.. 23.	6	20	44	40	30	30	20	5	42	30	38	39	11	19	10	15	19	28	22	32	n.a.	30	23	40	27	49	44	51	32	43	31	33
aug.. 30.	5	14	20	15	18	20	14	5	18	18	19	10	15	12	2	9	9	8	14	9	n.a.	17	22	11	16	19	19	17	19	7	17	15
szept.. 6.	5	4	9	8	2	4	5	6	1	2	6	8	8	8	8	9	22	19	24	21	n.a.	31	24	21	35	29	34	29	29	26	24	25
szept.. 13.	1	1	2	1	1	2	2	2	0	0	1	2	2	3	3	3	6	6	4	7	n.a.	8	4	6	11	9	12	14	10	10	8	9

3. táblázat. A vizsgált területek napraforgómoly rajzásdinamikai adatai 2006

	N-3		N-7		N-8		N-9		N-10		U-5		S-9		K-5		K-6		K-7		K-9		K-10	
Hely/Időpont	Elől	Hátul	Elől	Hátul	Diófán	Kerítés	Elől	Hátul	Fasor	Bent	Tuskó	Akác	Elől	Hátul	Vége	Luc.	Oszlop	Sarok	Elől	Hátul	Elől	Hátul	Elől	Hátul
május 7.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
május 12-14.	2	1	2	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1
május 19-21	7	3	2	4	3	8	3	5	5	1	5	23	0	0	2	3	1	1	4	7	1	3	3	1
május 26-28	9	4	1	1	1	6	2	4	1	1	7	9	1	2	1	3	3	3	1	10	5	3	2	8
június 2-4	4	4	3	7	1	1	6	6	1	2	8	8	7	11	3	0	3	4	4	8	5	1	7	6
június 9-11	10	7	4	2	1	4	7	9	1	3	0	2	53	48	1	1	3	4	6	7	3	0	2	2
június 16-18	3	7	2	3	2	2	2	2	2	3	0	0	1	3	5	7	11	5	2	3	1	9	5	1
június 23-25	11	20	2	11	8	9	19	11	3	9	14	15	4	1	17	11	13	21	35	31	20	26	36	22
július 30-2	2	1	3	4	6	0	5	7	2	4	4	6	11	3	5	2	5	4	3	7	7	9	7	13
július 7-9	0	0	2	5	0	0	5	0	1	3	1	0	8	7	0	6	13	5	10	13	2	4	5	11
július 14-16	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	4	7	1	3	1	1	4	4	2	5	1	3
július 21-23	1	4	0	0	1	0	5	0	6	7	0	0	6	5	0	1	3	2	1	4	4	1	8	9
július 28-30	20	3	7	11	2	16	25	13	11	22	12	6	50	13	6	5	16	37	41	35	11	12	35	49
aug 4-6	11	16	5	17	3	7	16	19	9	16	21	13	17	32	17	44	34	17	18	36	50	49	35	39
aug 11-13	7	10	4	9	10	5	10	21	14	21	18	9	20	15	29	26	20	21	14	15	23	27	21	25
aug 18-20	4	6	3	2	3	4	2	7	5	5	0	6	7	3	3	5	39	19	5	4	21	46	46	52
aug 25-27	7	3	0	1	2	2	4	4	14	10	0	0	1	2	22	6	25	24	20	36	16	8	39	45
szept 1-3	3	2	0	2	1	0	0	2	2	5	0	1	2	2	14	2	17	15	9	10	4	3	26	22
szept 8-10	9	9	0	3	1	1	5	16	4	6	1	1	5	1	2	1	10	4	3	5	5	4	9	6
szept 16-17	6	2	1	2	3	2	6	18	7	18	1	2	13	31	3	1	6	2	2	6	3	2	14	10
szept 23-24	12	10	2	2	4	3	23	21	17	14	0	0	6	13	11	7	21	17	1	5	6	5	21	18
okt 1-2	13	9	1	3	2	1	14	11	15	11	0	0	15	11	15	11	18	18	12	11	3	13	41	36
okt 7-8	2	2	1	0	0	0	2	4	6	3	0	0	4	4	11	3	11	12	9	3	9	7	22	16
okt 14-15	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	3	4
okt 21-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

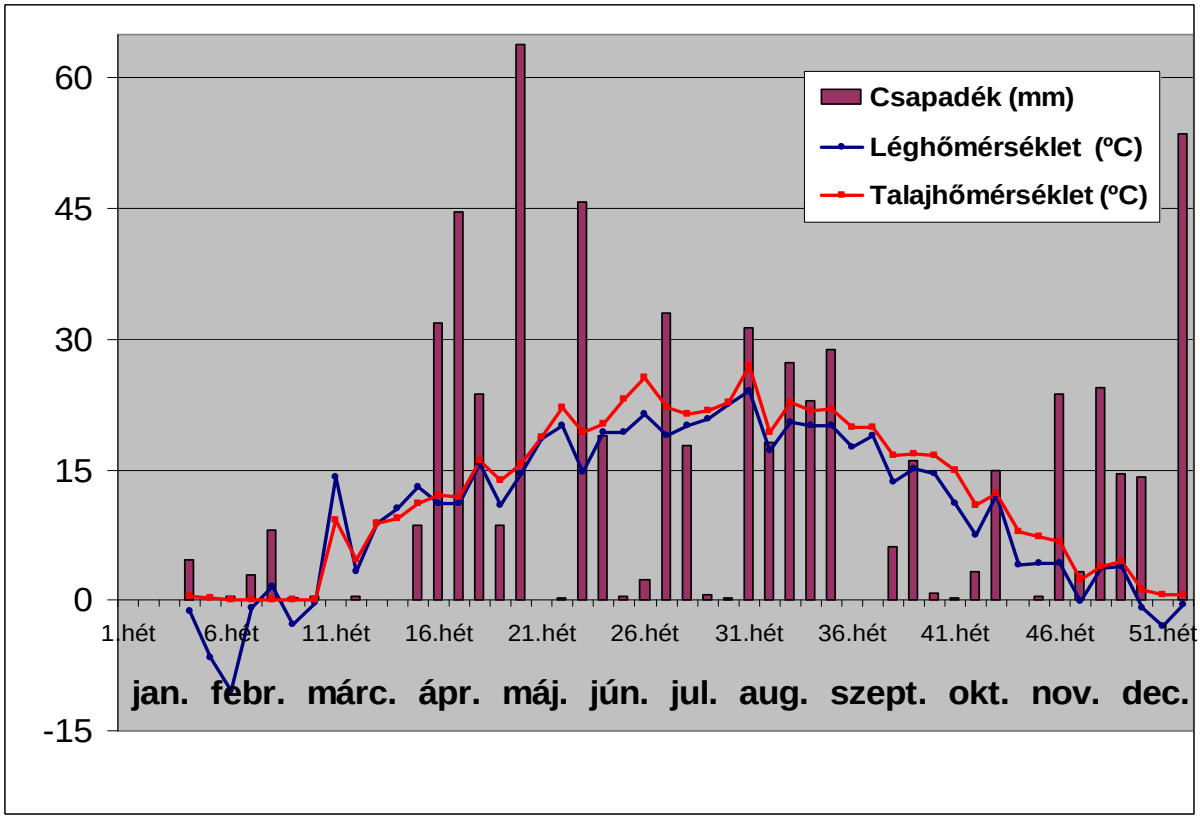
4. táblázat. A vizsgált területek napraforgómoly rajzásdinamikai adatai 2007

	N-3		N-9		N-11		N-12		N-13		N-14		N-15		N-16		U-5		K-6		K-7		K-9		K-10		K-11		K-12	
Hely/Időpont	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2	cs1	cs2
máj.. 4.	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	10	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
máj.. 11.	1	0	16	5	5	5	1	3	3	1	2	2	4	3	1	8	10	4	4	5	25	5	1	1	2	5	3	2	6	1
máj.. 18.	2	5	12	10	11	16	0	14	7	6	2	2	41	37	2	1	11	33	0	2	14	0	1	0	1	0	0	0	2	0
máj.. 25.	3	17	2	23	8	10	0	12	18	16	2	2	22	26	2	2	4	11	2	5	18	4	3	8	4	1	2	6	8	6
jún.. 1.	20	19	3	3	36	30	2	14	26	21	17	11	14	16	2	5	6	3	11	7	6	2	5	6	0	0	0	1	1	0
jún.. 8.	33	34	3	4	9	6	30	5	18	12	2	4	5	6	3	2	2	3	5	1	0	5	1	2	10	11	3	4	19	21
jún.. 15.	35	15	11	18	34	20	21	23	21	21	16	22	23	25	31	32	11	15	21	26	32	44	15	14	28	22	35	32	21	22
jún.. 22.	25	14	18	17	10	8	31	6	14	17	3	3	4	3	37	22	2	1	3	4	8	9	16	18	12	11	12	11	8	22
jún.. 29.	1	0	4	12	7	27	6	2	5	30	4	2	25	25	18	28	1	1	6	7	10	18	2	3	6	5	5	12	8	6
júl.. 6.	1	1	4	3	2	6	4	4	4	4	4	3	3	2	1	2	0	0	2	1	0	3	1	1	3	5	0	1	2	4
júl.. 13.	0	0	1	1	19	8	4	2	2	4	4	5	2	2	2	1	0	2	4	3	2	6	1	2	3	5	0	0	5	6
júl.. 20.	4	4	2	1	0	2	2	0	0	1	2	2	0	2	2	1	0	0	0	3	4	2	0	5	0	0	3	1	5	4
júl.. 27.	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	3	5	4	0	1	4	6	1	2	2	1	4	2	1	4	5	6
aug.. 3.	4	0	1	3	8	9	3	1	4	4	4	3	8	9	5	4	1	2	3	5	8	9	6	5	11	12	1	1	8	9
aug.. 10.	0	0	2	2	10	13	2	0	2	3	11	12	24	24	9	7	0	0	13	1	7	8	5	6	8	9	6	7	20	26
aug.. 17.	0	0	3	5	3	4	1	2	1	1	7	9	14	11	9	11	1	1	7	10	4	6	13	9	17	15	4	5	9	7
aug.. 24.	2	4	0	0	3	3	0	0	0	2	0	0	6	5	0	0	0	0	5	4	1	5	3	8	6	4	4	3	6	7
aug.. 31.	3	3	0	0	3	1	0	0	0	3	0	0	3	4	1	3	8	4	2	11	1	1	0	0	9	10	1	6	3	3
szept.. 7.	0	0	1	2	2	3	1	1	1	1	1	4	7	8	1	1	3	1	4	6	1	4	2	3	8	7	7	8	9	7
szept.. 14.	9	2	7	6	11	19	8	11	5	9	14	18	18	17	1	17	1	2	5	9	4	11	2	4	6	6	2	4	7	4
szept.. 21.	4	1	1	1	8	9	6	11	4	7	11	9	9	14	0	0	12	11	5	21	10	42	5	10	6	35	7	6	19	19
szept.. 28.	3	0	2	3	1	1	2	0	3	1	1	4	5	7	0	0	1	2	2	5	1	5	3	5	4	12	2	3	6	3
okt.. 5.	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	3	2	4	7	3	2	7	6	2	4	5	4
okt.. 12.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1

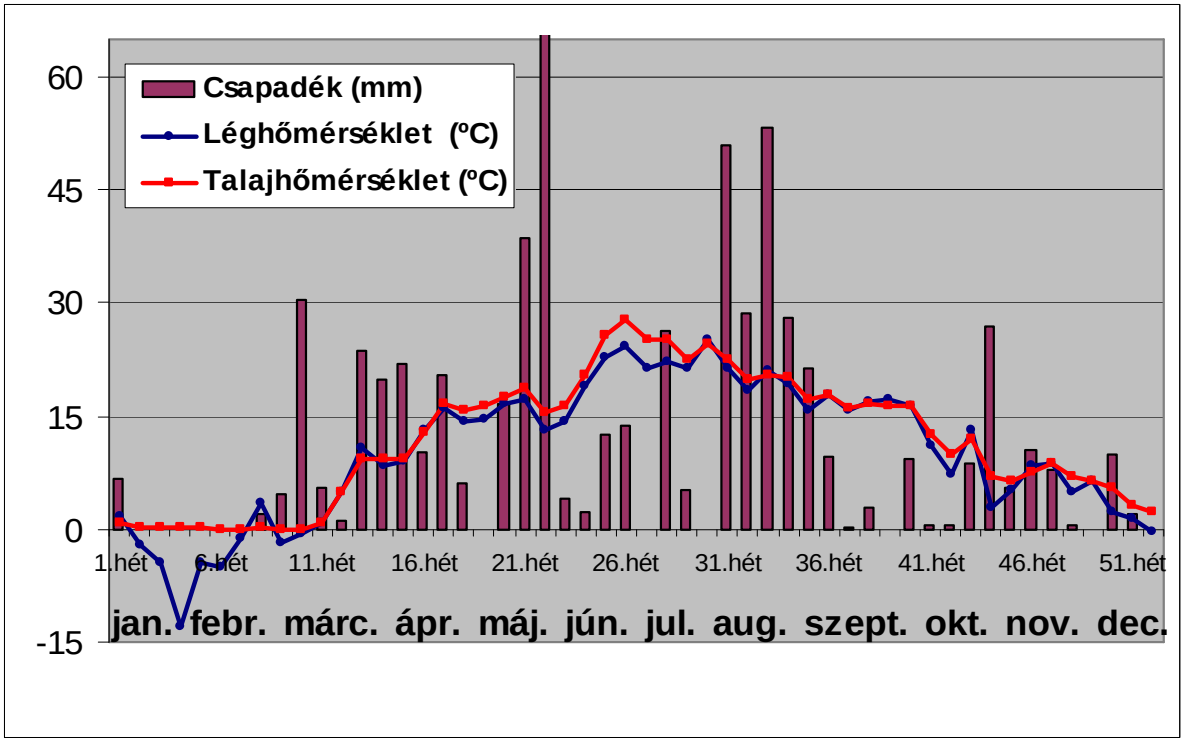
5. táblázat. A vizsgált területek napraforgómoly rajzásdinamikai adatai 2008

	N-9		N-16		N-3		K-9	
Hely/Időpont	Elől	Hátul	Elől	Hátul	Elől	Hátul	Elől	Hátul
máj.. 4.	0	0	0	0	0	0	0	0
máj.. 11.	0	0	1	0	0	0	0	0
máj.. 18.	4	2	1	4	1	1	1	1
máj.. 25.	1	4	1	1	1	3	0	1
jún.. 1.	1	5	3	3	0	1	0	2
jún.. 8.	1	1	1	2	0	3	4	1
jún.. 15.	3	3	4	5	4	2	7	5
jún.. 22.	5	6	11	10	6	4	11	9
jún.. 29.	1	0	1	2	2	1	1	1
júl.. 6.	7	6	7	7	0	0	3	4
júl.. 13.	0	1	0	0	0	2	0	4
júl.. 20.	0	0	1	2	0	0	2	3
júl.. 27.	4	4	5	4	0	2	3	5
aug.. 3.	2	6	7	4	2	2	8	8
aug.. 10.	10	12	14	14	4	12	11	12
aug.. 17.	16	14	8	12	24	14	18	19
aug.. 24.	14	9	7	7	3	3	7	6
aug.. 31.	3	6	3	2	0	2	2	3
szept.. 7.	8	7	12	8	1	2	8	11
szept.. 14.	0	2	0	1	1	1	0	1
szept.. 21.	2	1	1	1	0	1	0	0
szept.. 28.	0	0	0	0	0	0	0	0
okt.. 5.	0	0	0	0	0	0	0	0
okt.. 12.	0	0	0	0	0	0	0	0

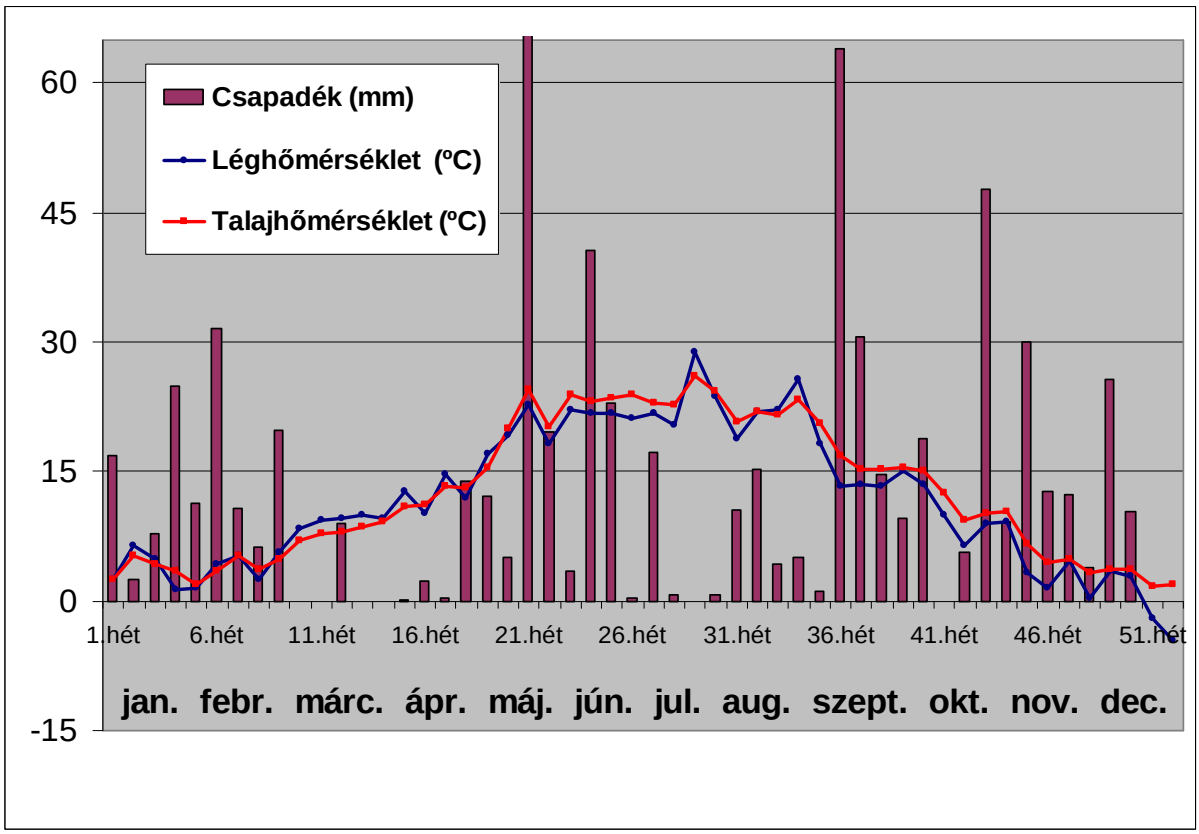
M3. A vizsgált termesztőkörzetek csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban 2005-2008



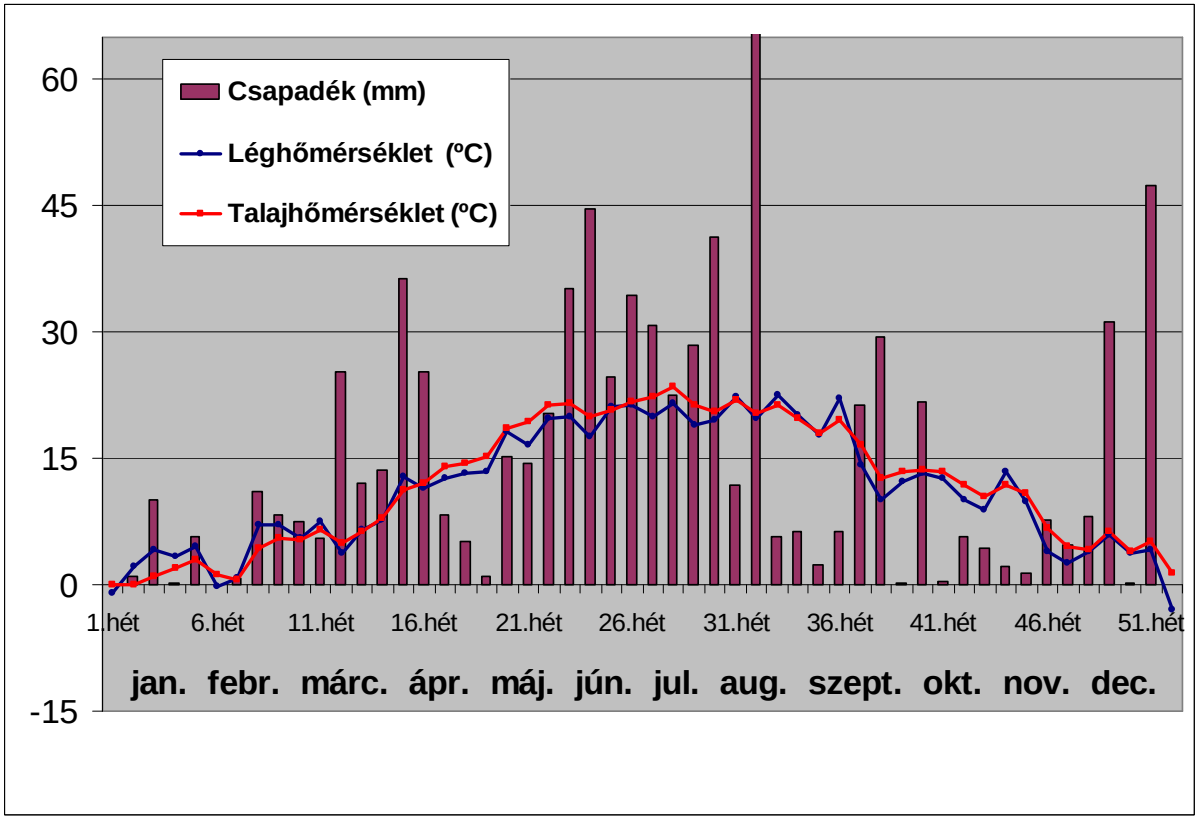
1. ábra. A Kisvárdai termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2005)



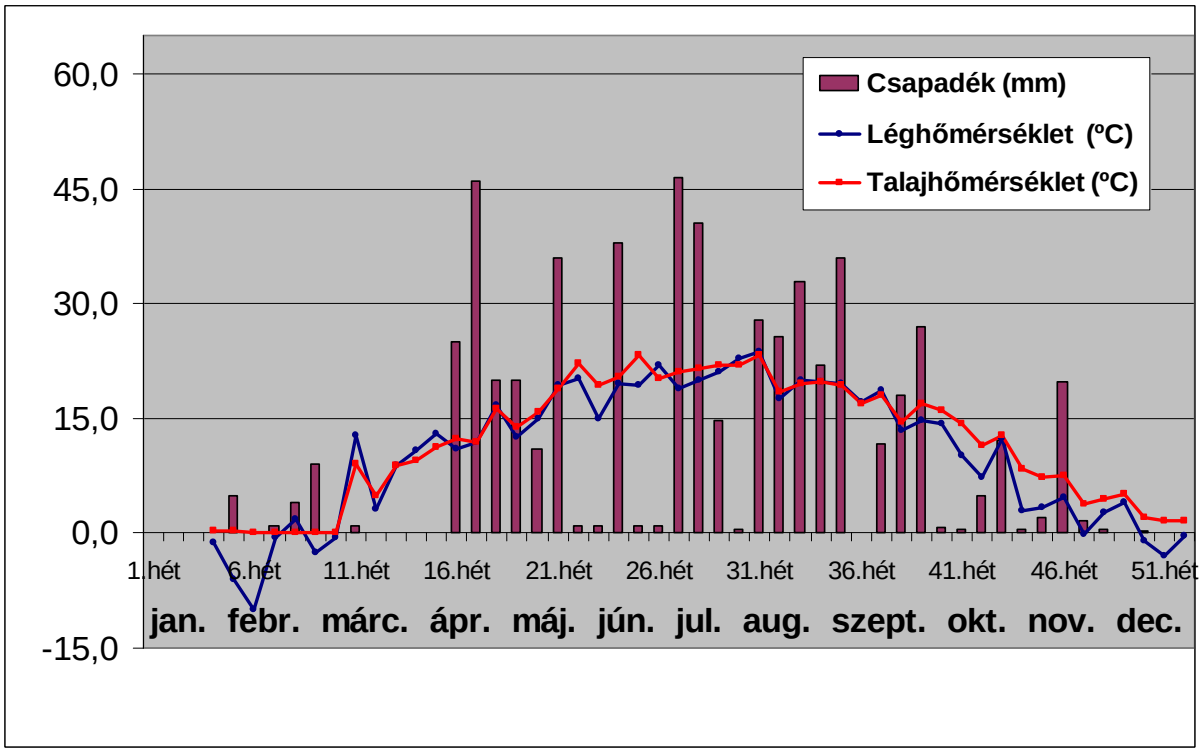
2. ábra. A Kisvárdai termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2006)



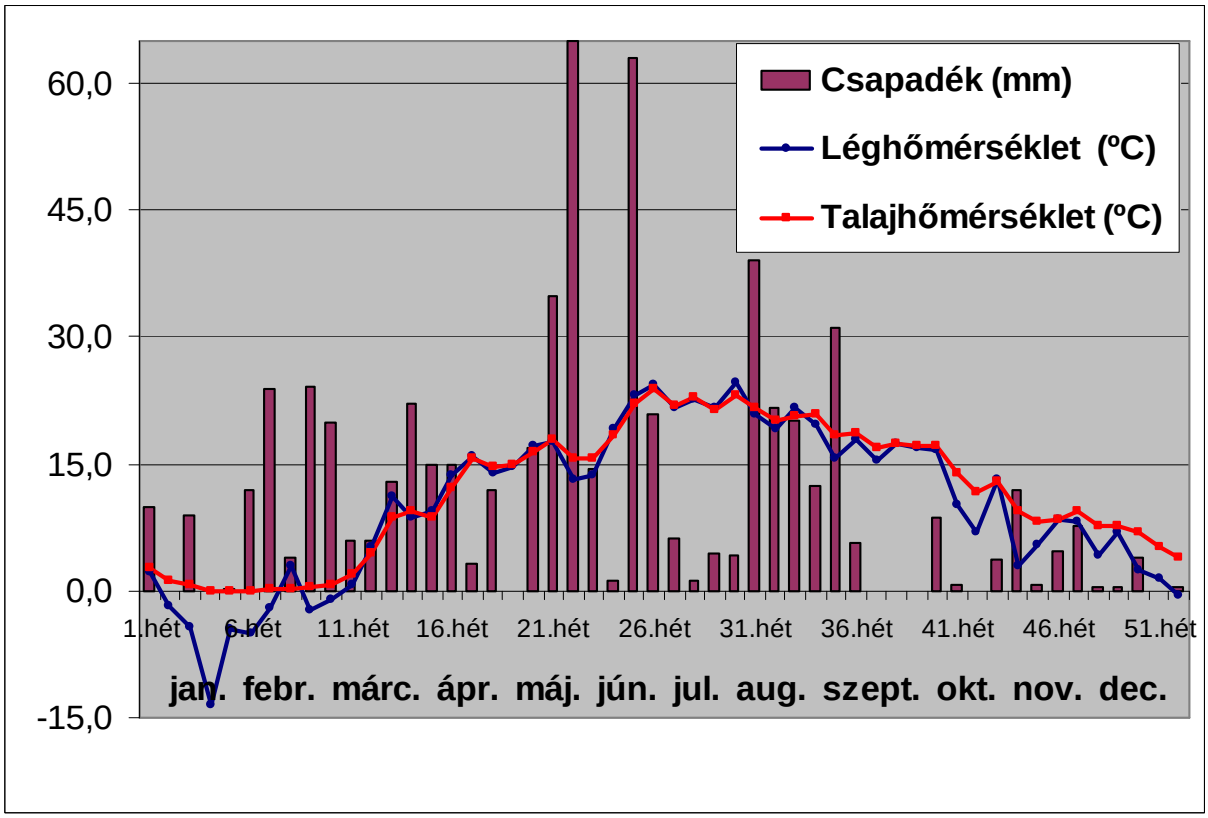
3. ábra. A Kisvárdai termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2007)



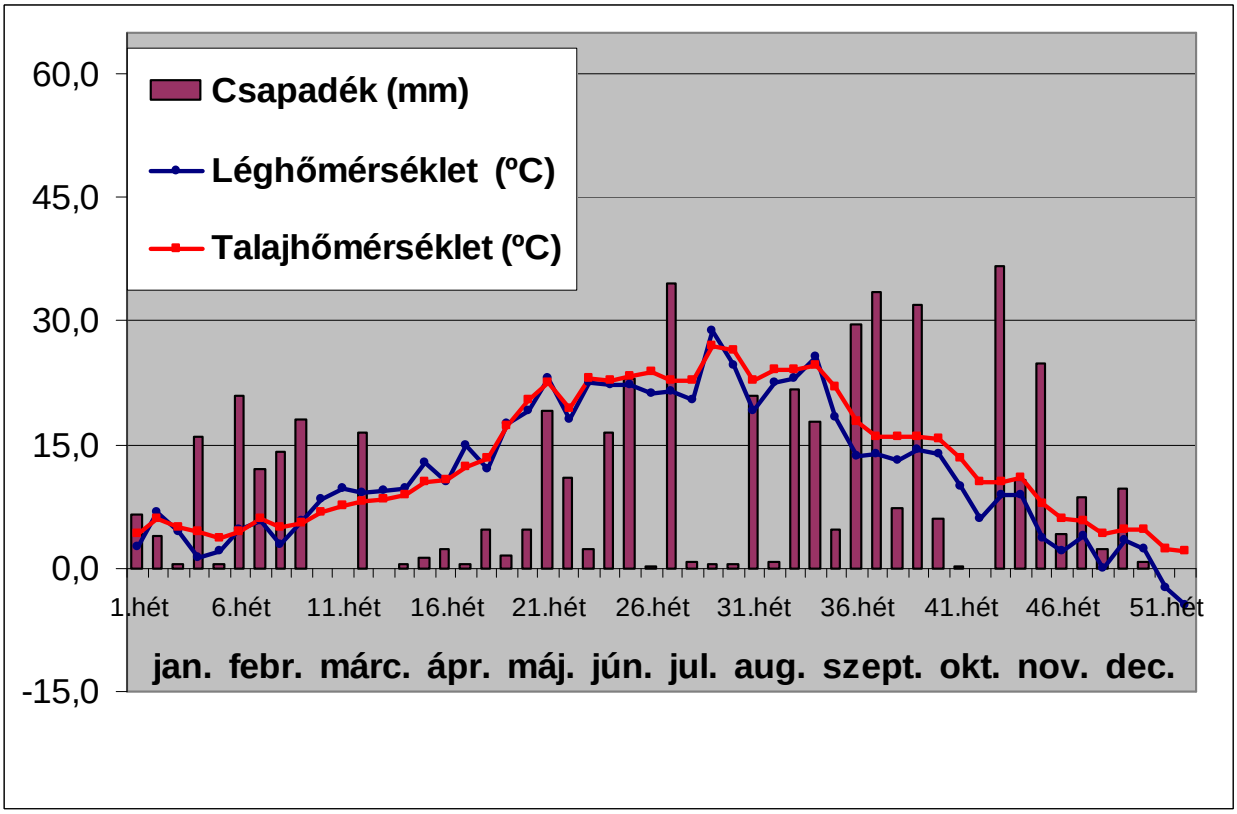
4. ábra. A Kisvárdai termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2008)



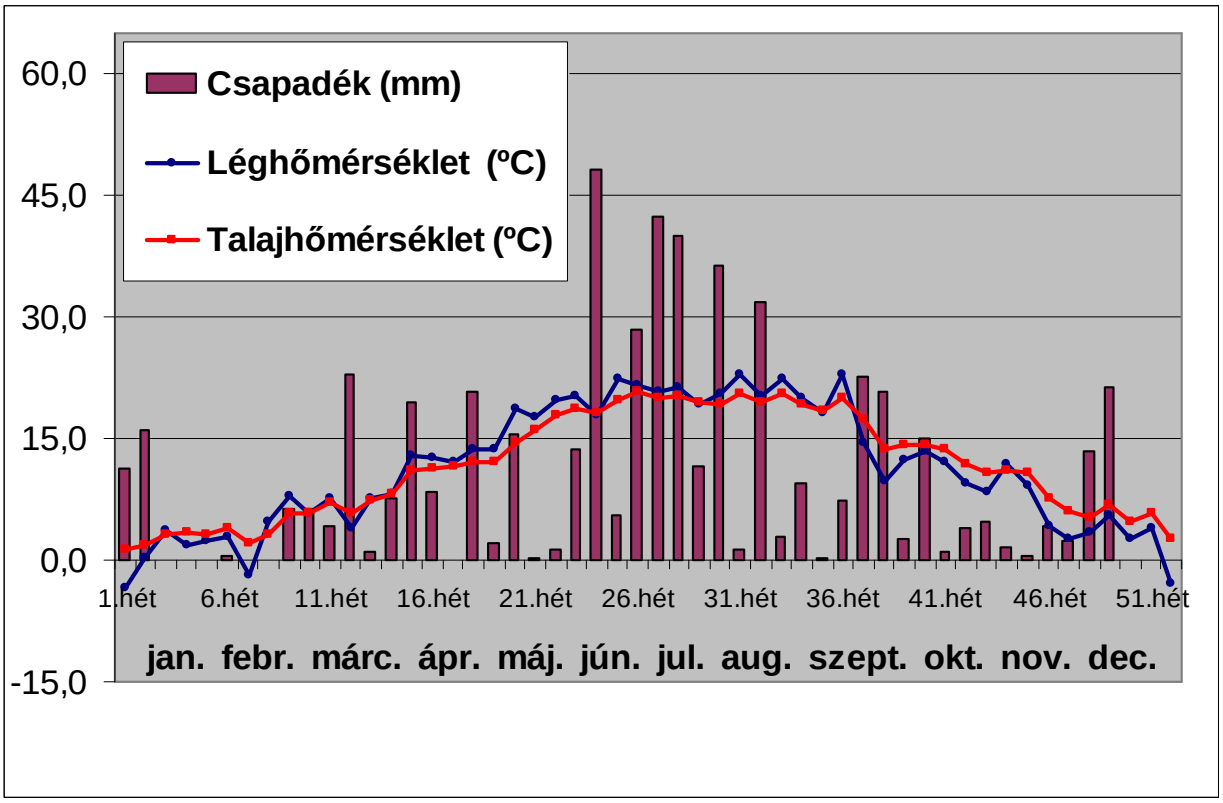
5. ábra. A Nyíregyházi termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2005)



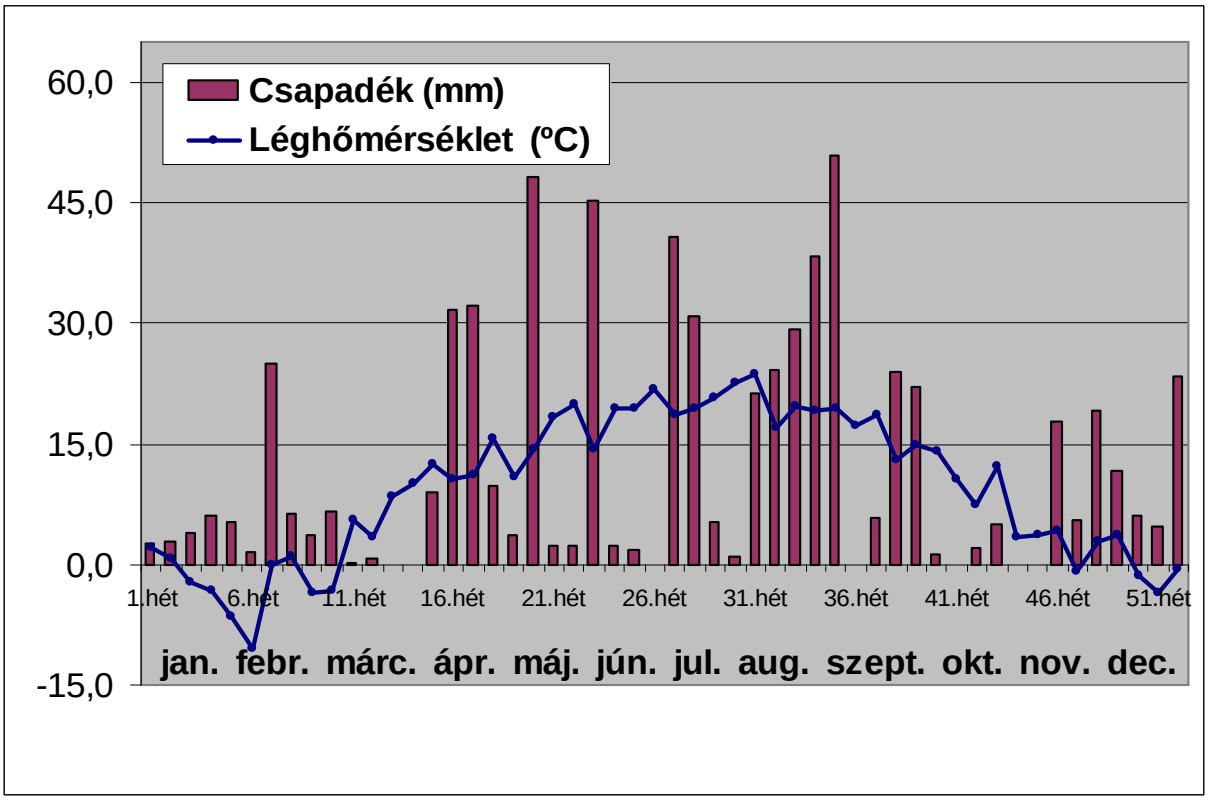
6. ábra. A Nyíregyházi termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2006)



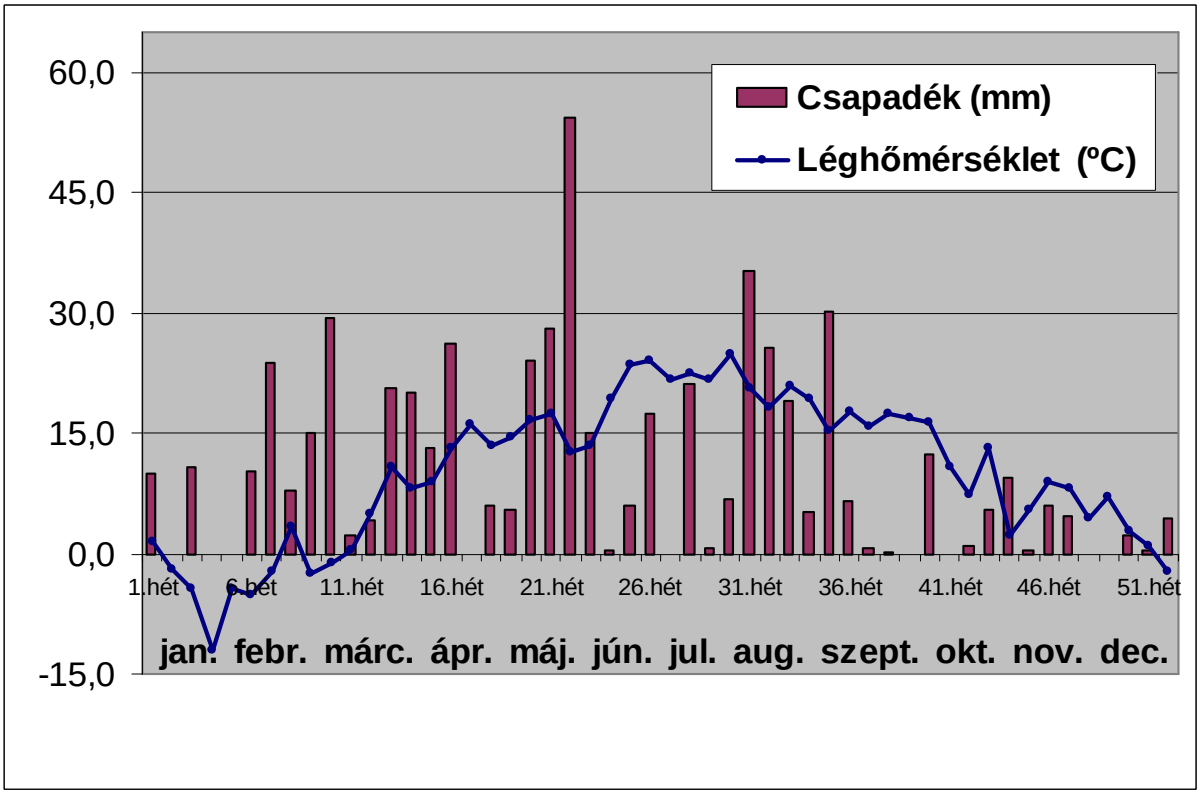
7. ábra. A Nyíregyházi termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2006)



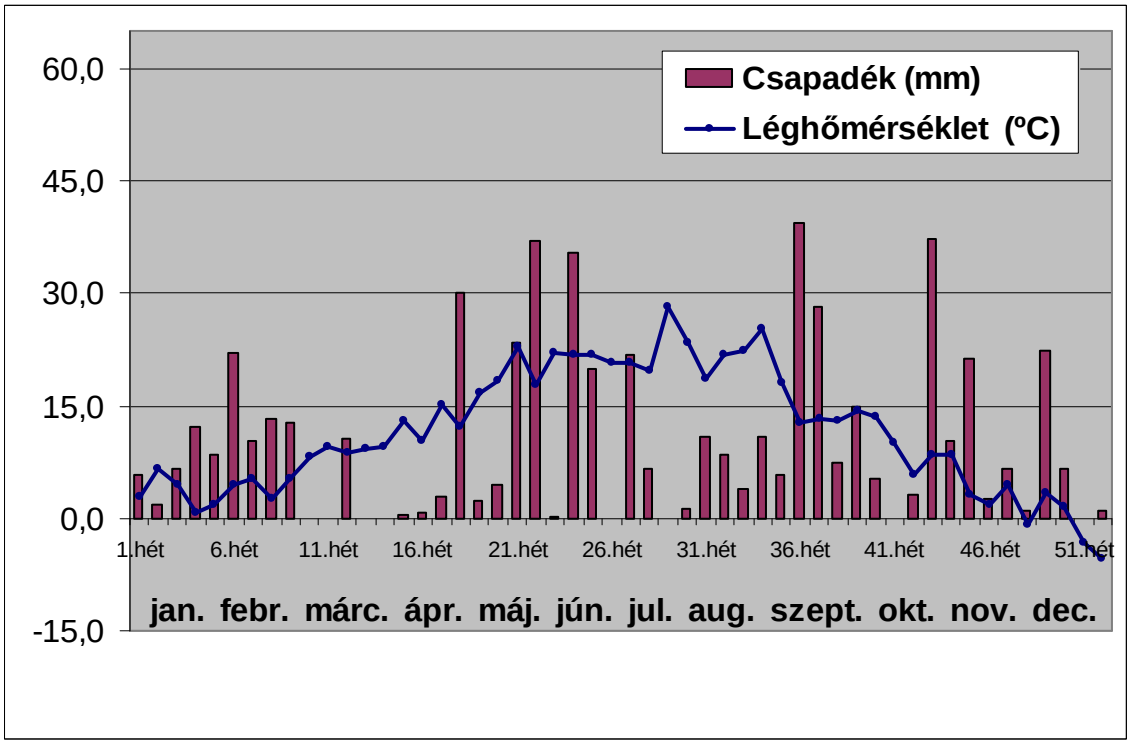
8. ábra. A Nyíregyházi termesztőkörzet csapadék, léghőmérséklet és talajhőmérsékleti adatai heti bontásban (2008)



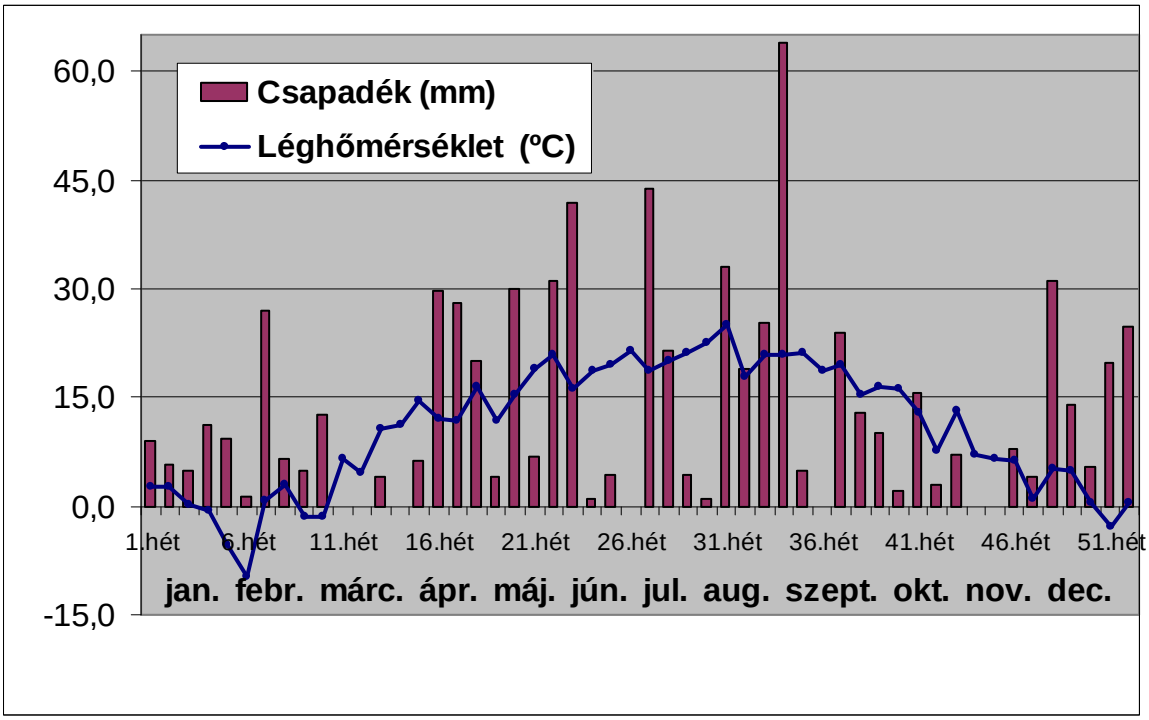
9. ábra. Az Újfehértói termesztőkörzet csapadék és léghőmérséklet adatai heti bontásban (2005)



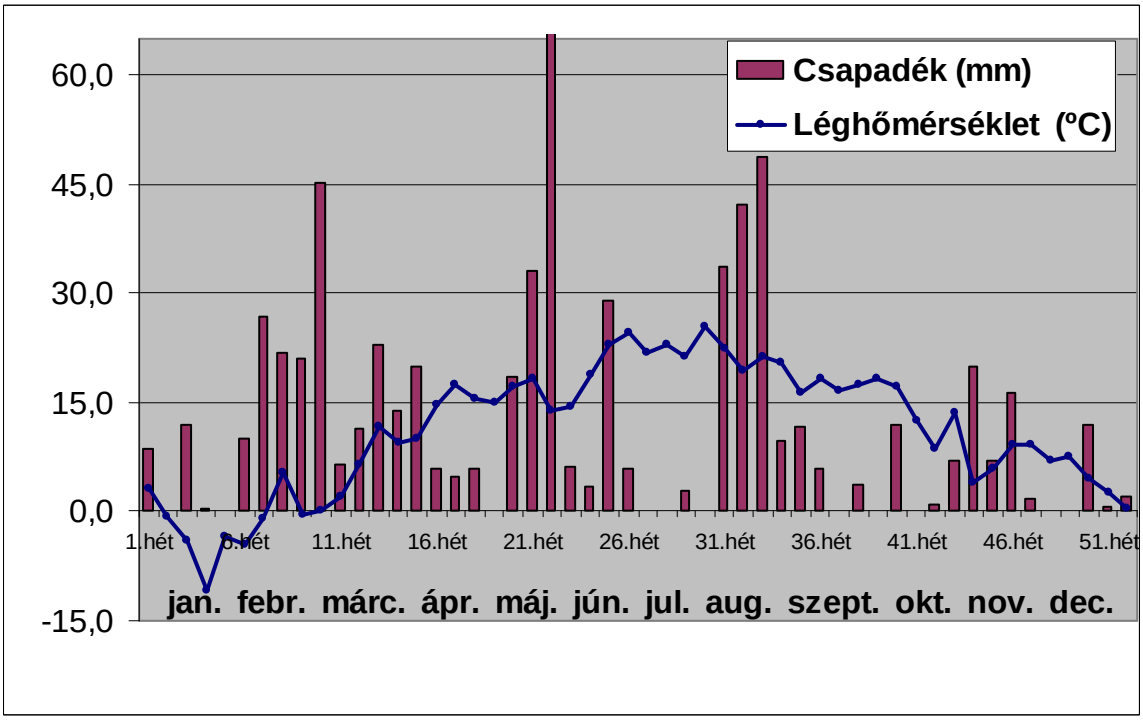
10. ábra. Az Újfehértói termesztőkörzet csapadék és léghőmérséklet adatai heti bontásban (2006)



11. ábra. Az Újfehértói termesztőkörzet csapadék és léghőmérséklet adatai heti bontásban (2007)



12. ábra. A Szatmári termesztőkörzet csapadék és léghőmérséklet adatai heti bontásban (2005)



13. ábra. A Szatmári termesztőkörzet csapadék és léghőmérséklet adatai heti bontásban (2006)

M4. A Nyíregyházi vetésidő és fajtakísérletek statisztikai értékelésének eredménytáblái

Kísérlet neve:	Napraforgó vetésidő kísérlet 2006
Helye:	Nyíregyháza
Ideje:	2006
Mértékegység "A" tény.:	vetésidő
Mértékegység "B" tény.:	fajták

Varianciatáblázat

Tényező	SQ	FG	MQ	
Összes	2981,88	35		
Ismétlés	13,24	3		
kezelés	2840,91	8	355,11	***
A tényező	1093,01	2	546,50	***
B tényező	1717,98	2	858,99	***
A*B kölcsönhatás	29,93	4	7,48	nsz
Hiba	127,73	24	5,32	

"A" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"A" tényező	vetésidő
A1	6,25
A 2	16,11
A 3	19,17

Szd10%	1,61
SzD $_5$%	1,94
SZD 1%	2,64
SZd0,1 %	3,53

"B" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"B" tényező	fajták
B 1	8,89
B 2	9,03
B 3	23,61

Szd10%	1,610512
SzD $_5$%	1,940149
SZD 1%	2,637095
SZd0,1 %	3,531824

Kombinációk közötti különbségek elbírálása

Ha a kölcsönhatás 10 %- on szignifikáns volt.

Tényező "A"

Tényező "B"	a1	a2	a3
b1	0	12,4975	14,165
b2	1,2575	10,8325	15
b3	17,5025	25	28,335

a b*-b különbségek között:**

SzD 10 %	2,79	Sz d10 %	nem kell
SzD 5%=	**3,36**	SzD 5%=	nem kell
Sz d %	4,57	SZ dD 1%	nem kell
Sz D 0,1 %	6,12	SZD 0,1%	nem kell

Kísérlet neve: Napraforgó vetésidő kísérlet
Helye: Nyíregyháza
Ideje: 2007
Mértékegység "A" tény.: vetésidő
Mértékegység "B" tény.: fajták

Varianciatáblázat

Tényező	SQ	FG	MQ		
Összes	3523,83	59			
Ismétlés	13,75	3			
kezelés	3258,91	14	232,78	***	
A tényező	693,54	2	346,77		0
B tényező	2206,19	4	551,55		0
A*B kölcsönhatás	359,19	8	44,90	***	
Hiba	251,17	42	5,98		

"A" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"A" tényező	vetéidő
A1	2,17
A 2	5,245
A 3	10,41
A4	0
A5	0

Szd10%	nem kell
SzD $_5$%	nem kell
SZD 1%	nem kell
SZd0,1 %	nem kell

"B" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"B" tényező	fajták
B 1	2,225
B 2	1,383333
B 3	2,916667
B 4	5,416667
B 5	17,76667

Szd10%	nem kell
SzD $_5$%	nem kell
SZD 1%	nem kell
SZd0,1 %	nem kell

Kombinációk közötti különbségek elbírálása
Ha a kölcsönhatás 10 %- on szignifikáns volt.

Tényező "A"

Tényező "B"	a1	a2	a3
b1	0,425	0	6,25
b2	0	0	4,15
b3	0	0,425	8,325
b4	2,5	3,325	10,425
b5	7,925	22,475	22,9

bármely két kombináció között:

SzD 10 %	2,91
SzD 5%=	**3,49**
Sz d %	4,67
Sz D 0,1 %	6,14

a b*-b különbségek között:**

Sz d10 %	4,11
SzD 5%=	4,94
SZ dD 1%	6,60
SZD 0,1%	8,68

Kísérlet neve:	Napraforgó vetésidő kísérlet
Helye:	Nyíregyháza
Ideje:	2008
Adatok:	fertőzöttség (%)
Mértékegység "A" tény.:	vetésidő
Mértékegység "B" tény.:	fajta

Varianciatáblázat

Tényező	SQ	FG	MQ		
Összes	5465,35	47			
Ismétlés	7,17	3			
kezelés	5337,55	11	485,23	***	
A tényező	1297,11	2	648,56		0
B tényező	3326,44	3	1108,81		0
A*B kölcsönhatás	714,00	6	119,00	***	
Hiba	120,63	33	3,66		

"A" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"A" tényező	vetésidő
A1	1,66875
A 2	8,65889999625
A 3	14,38125
A4	0

Szd10%	nem kell
SzD $_5$%	nem kell
SZD 1%	nem kell
SZd0,1 %	nem kell

"B" tényező kísérletei közötti különbségek elbírálása

"B" tényező	fajta
B 1	3,2
B 2	3,341667
B 3	3,75
B 4	22,65

Szd10%	nem kell
SzD $_5$%	nem kell
SZD 1%	nem kell
SZd0,1 %	nem kell

Kombinációk közötti különbségek elbírálása

Ha a kölcsönhatás 10 %- on szignifikáns volt.

Tényező "A"

Tényező "B"	a1	a2	a3
b1	0	2,1	7,5
b2	0	2,5	7,525
b3	0	2,1	9,15
b4	6,675	27,925	33,35

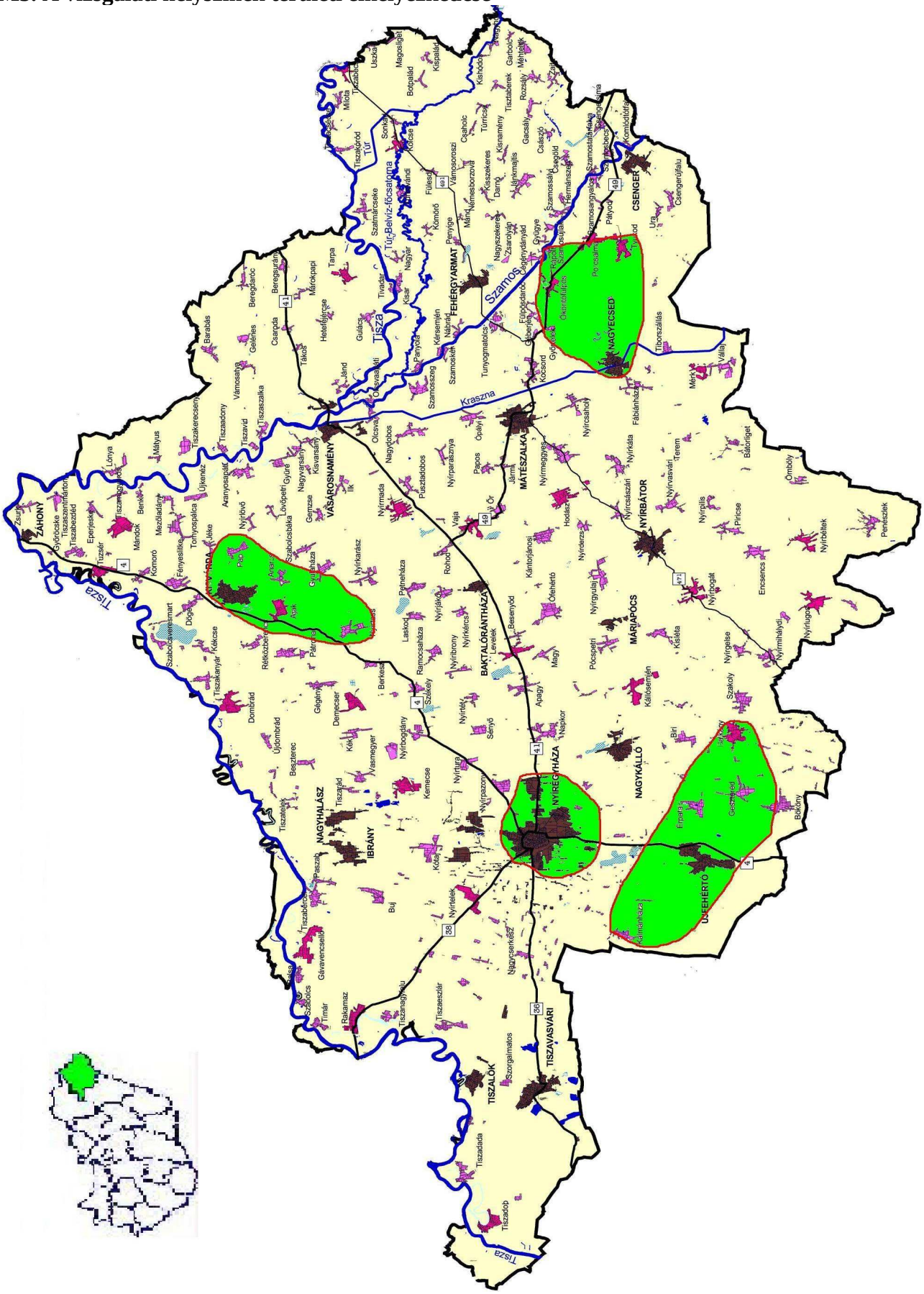
bármely két kombináció között:

SzD 10 %	2,30
SzD 5%=	**2,76**
Sz d %	3,72
Sz D 0,1 %	4,93

a b*-b különbségek között:**

Sz d10 %	3,25
SzD 5%=	3,90
SZ dD 1%	5,26
SZD 0,1%	6,98

M5. A vizsgálati helyszínek területi elhelyezkedése



KÖSZÖNETNYILVÁNITÁS

Köszönöm Dr. Tóth Ferenc témavezetőmnek aki tanácsaival és útmutatásával segítette munkámat.

Köszönöm munkahelyi vezetőmnek, Dr. Vágvölgyi Sándornak a sokéves szakmai segítséget, aki a kísérletek tervezésében és az eredmények tudományos nyelven való megfogalmazásában időt nem sajnálva önzetlenül segített.

Köszönöm a Nyíregyházi Főiskolának a munkámhoz szükséges feltételek megteremtését.

Köszönet azoknak a Szabolcs Szatmár Bereg megyei étkezési napraforgót termesztő gazdálkodóknak, akik lehetővé tették, hogy tábláikon megfigyeléseket végezzek. Külön ki kell emelnem Csabai Róbertet, Kiss Tamást, Kovács Richárdot és Kovács Zsoltot a csapdák ellenőrzésében nyújtott segítségért.

Köszönet a DE-ATC Kutatóközpont munkatársainak, Ficsorné Garai Katalinnak, Romhány Lászlónak és Sziklai Zoltánnak a vetésidő és fajtakísérletek beállításában, valamint Borbély Ferencnek az eredmények értékelésében nyújtott segítségéért.

Köszönöm Dr. Dávid Istvánnak és Szabó Miklósnak a gyomnövények meghatározásában valamint Dr. Varga Csabának, aki az angol nyelvű cikkek elkészítésénél nyújtott segítséget.

Köszönet Dr. Mészáros Zoltánnak, aki az imágók meghatározásában segített.

Köszönöm családomnak a nyugodt hátteret, valamint a türelmet, ami lehetővé tette a dolgozat összeállítását.