

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

Doktori értekezés tézisei

Szabó Béla

Gödöllő

2009

A doktori iskola

megnevezése: Növénytudományi Doktori Iskola

tudományága: Növénytermesztési és Kertészeti Tudományok

vezetője: Dr. Heszky László Ph.D., D.Sc.,
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

1. A MUNKA ELŐZMÉNYEI, A KITŰZÖTT CÉLOK

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. Az étkezési napraforgófajták között különleges helyet foglal el a Kisvárdai fajta, melynek termesztése több mint fél évszázados múltra tekint vissza hazánkban.

A fajta termesztésének azonban számos agronómiai korlátja van. Szármagassága elérheti a 3,5-4 métert, tenyészideje hosszú (150-160 nap), a napraforgó szádonra 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 elleni vegyszeres védekezést több tényező korlátozza. A fajta szármagassága miatt szántóföldi gépekkel növényvédelmi beavatkozás nem végezhető, a légi növényvédelmet pedig a kis parcellaméret korlátozza. 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 összegzésekképpen szeretnénk a gyakorlat számára hasznosítható technológiai javaslatokat tenni annak érdekében, hogy a Kisvárdai napraforgó fajtát még nagyobb biztonsággal termeszthessük a Nyírségben.

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

2.1. A vizsgált területek bemutatása

Rajzásdinamikai megfigyeléseinket Szabolcs-Szatmár-Bereg megye étkezési napraforgó termesztés szempontjából 4 legfontosabb termőtáján (Kisvárdai, Nyíregyházi, Szatmári és az Újfehértói termesztőkörzetben) végeztük. A vizsgált táblák száma 2005-ben 32, 2006-ban 12 (valamint további 5 tábla, ahol csak a második nemzedék egyedszámát figyeltük meg), 2007-ben 15, 2008-ban 4 volt.

2006-2007-2008-ban a DE-ATC Kutató Központ Nyíregyházi napraforgó tenyészkertjében állítottunk be vetésidő és fajtakísérletet. A 3 különböző vetésidőben 2006-ban 3 (Anita, Eagle, Kisvárdai), 2007-ben 5 (Anita, Eagle, Marica 2, Ajaki (a Kisvárdai fajta egy rövidebb tenészsídejű változata), Kisvárdai) 2008-ban 4 (Anita, Eagle, Marica 2, Kisvárdai) napraforgó fajtát vizsgáltunk. A 4 ismétléses kisparcellás kísérletek parcellamérete bruttó 25,2 m² nettó 19,6 m² volt. A sortáv 70 cm, a tőtáv 35 cm.

2.2. A rajzásdinamikai vizsgálatok anyaga és módszere

A rajzás követéséhez átlátszó műanyagból készült, háromszög átmetszetű ragacsos napraforgómoly CSALOMON csapdákat (MTA Növényvédelmi Kutatóintézet, Budapest) használtunk. Táblánként 2 csapdát, a tábla méretétől függően egymástól 50-500 méterre a tenészsídzsák 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 csapdákból talált hímek számát heti rendszerességgel ellenőriztük, feljegyeztük. A feromonkapszulákat 5 hetente, a ragacs lapokat szükség szerint cseréltük.

2.3. 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 számárbogáncs növény kivételével) nem, csak a növények számát határoztuk meg. A rajzásdinamikai adatok ismeretében az első nemzedék rajzás csúcsa 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* nemzetségekre tartozó fajokat kerestük. A megfigyelésnek ez a módja lehetővé tette, hogy a tábla nagyságától függően legalább a tábla 500 méteres körzetében (100 hektáron) adatokkal rendelkezünk a tápnövények faji összetételéről. A tápnövények elterjedését értékszámokkal fejeztük ki. Az 1-9-ig terjedő skálát a területen található tápnövények egyedszáma alapján alakítottuk ki (**1.táblázat**).

1. táblázat. Az értékszámok meghatározása a napraforgómoly tápnövényeinél

Értékszám	Tápnövény faja					
	Egyedszám a terület 500 méteres körzetén belül (db növény/100 ha)					
	mezei aszat	kisfészkü 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 kisfészkü 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 természetesenként 100-100 virágzatot gyűjtöttünk be, bontottunk szét és megszámláltuk a napraforgómoly lárvákat.

2006-ban egyes természetesenként 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.

2.4. 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. Táblaszintű megfigyeléseink során a reprezentatív mintavétel szabályai szerint jártunk el. A kisparcellás kísérleteinkben minden egyedet értékeltünk. A vizsgálat során feljegyeztük a különböző fajták virágzásának kezdeti időpontját (az állomány 10 százalékanak virágzása), a későbbiekben is ezzel az értékkel számoltunk. A virágzó tövek felvételezése naponként történt. Az adatok statisztikai értékelését Sváb (1981) (kéttényezős véletlen blokkrendezésű kísérletek értékelése varianciaanalízissel) módszerével végeztük.

2.5. A szaporodási hányados (generációs koefficiens) meghatározásának módszere

Az első és a második nemzedék arányának összehasonlítására Mészáros (1964) generációs koefficiensét alkalmaztuk. A módszer lényege, hogy a kétnemzedékes lepkefajok rajzástörvényei 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 rajzástörvények 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.

2.6. Az elővetemény hatás-vizsgálatának anyaga és módszere

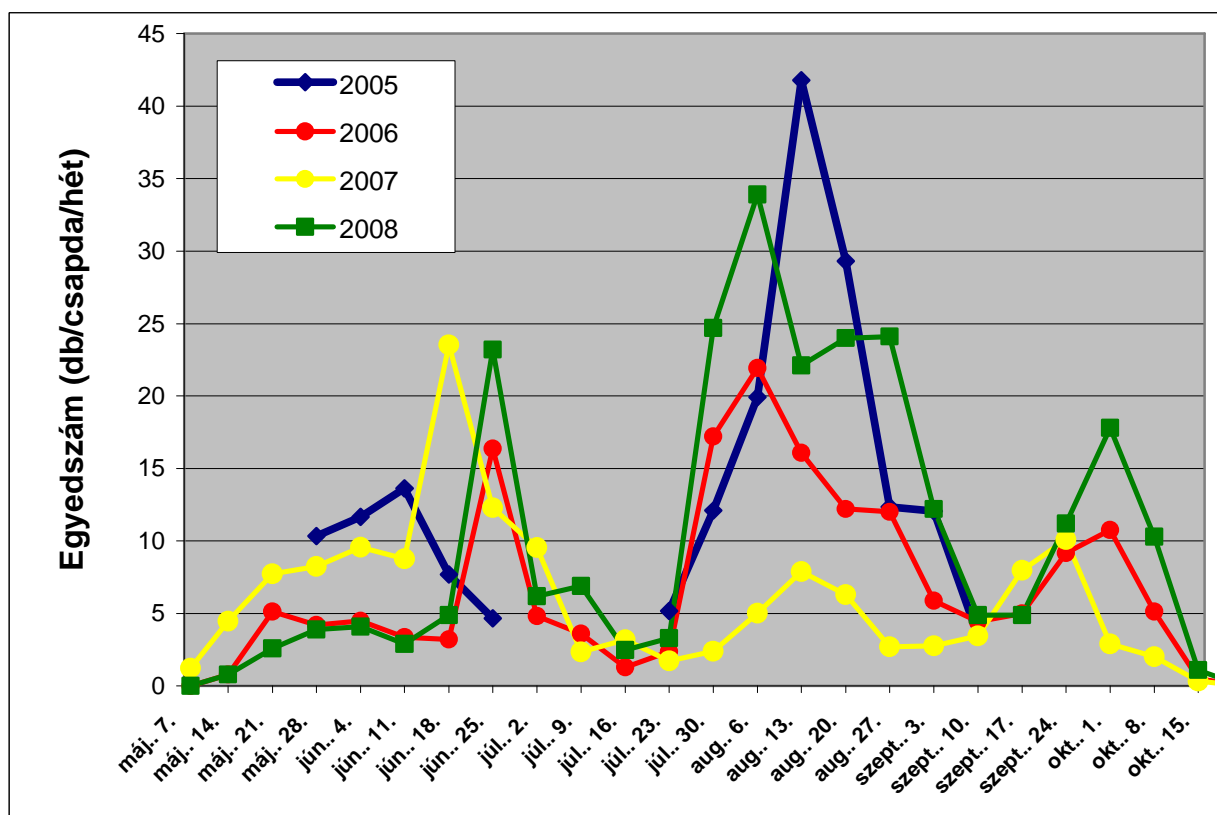
2005-ben megfigyeléseinket különböző előveteményű étkezési napraforgó táblákon végeztük. Az értékelés során az előveteményeket 4 nagy kategóriába soroltuk (kalászosok, kukorica, napraforgó, és egyéb kapás növények). Kategóriánként meghatároztuk az első és a második nemzedék átlagos csapdánkénti egyedszámát.

3. EREDMÉNYEK

3.1. A kártevő 2005-2008 évi rajzásdinamikájának értékelése

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. 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 csúcstól ért el (**1. ábra**).

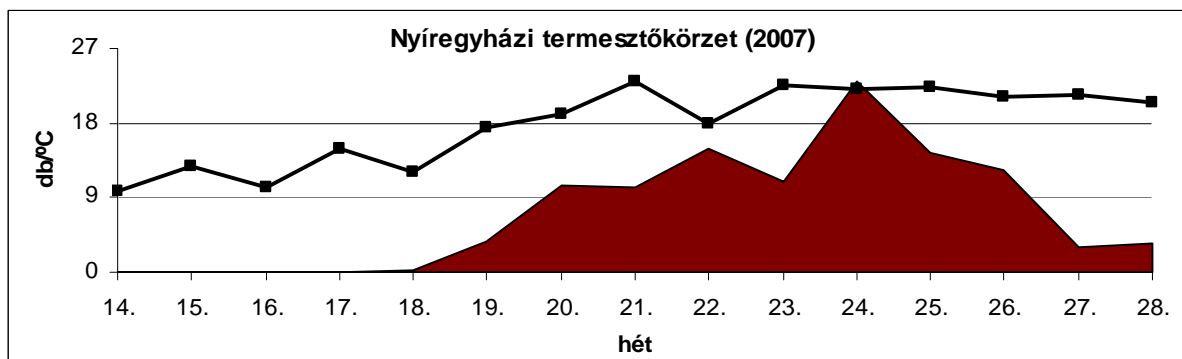
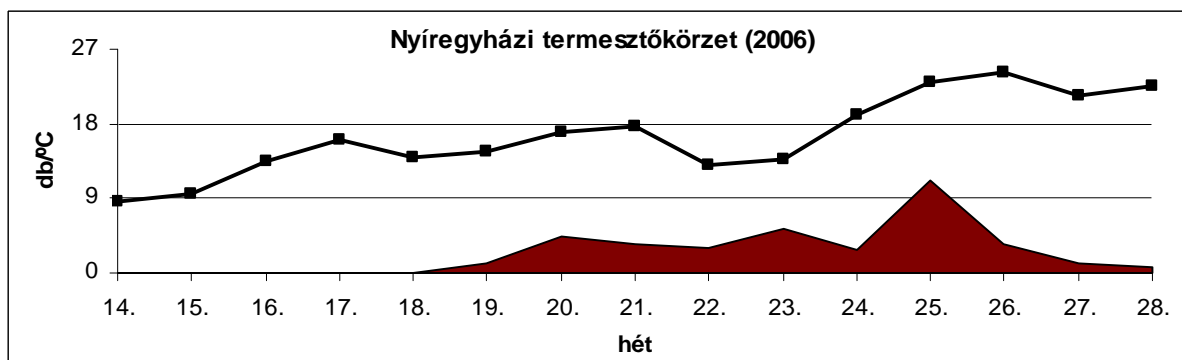
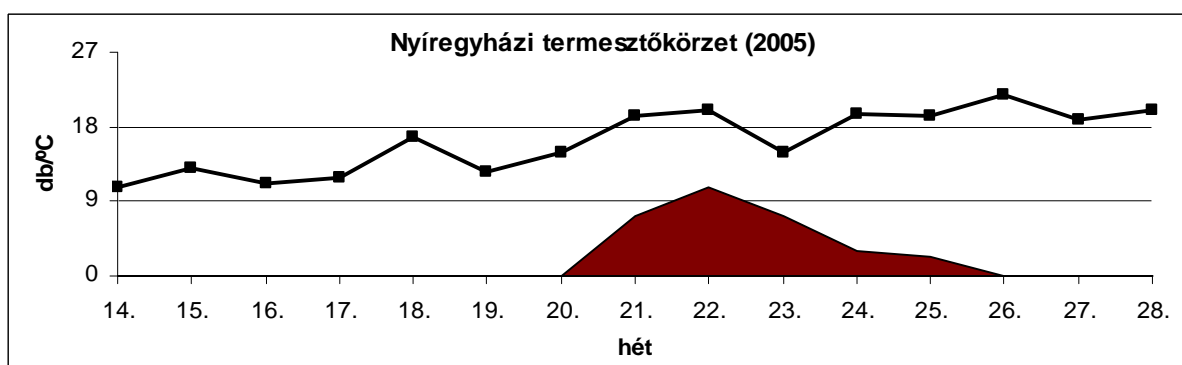
A 2006-os évben május közepén indult meg az első lepkenemzedék rajzása viszonylag alacsony egyedszámmal. A június első felét jellemző hosszantartó hideg késleltette a rajzáscsúcstól, így az az átlagos időpontjától két héttel későbbre tolódott. A meleg, csapadékszegény július következtében a 2. nemzedék fejlődése felgyorsult, majd az azt követő hűvös, csapadékos időjárás mérsékelte és elnyújtotta a rajzáscsúcstól. 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 tájörzetben az elmúlt négy évtizedben nem volt példa.



1. ábra. A napraforgómoly rajzásdinamikája Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (2005-2008)

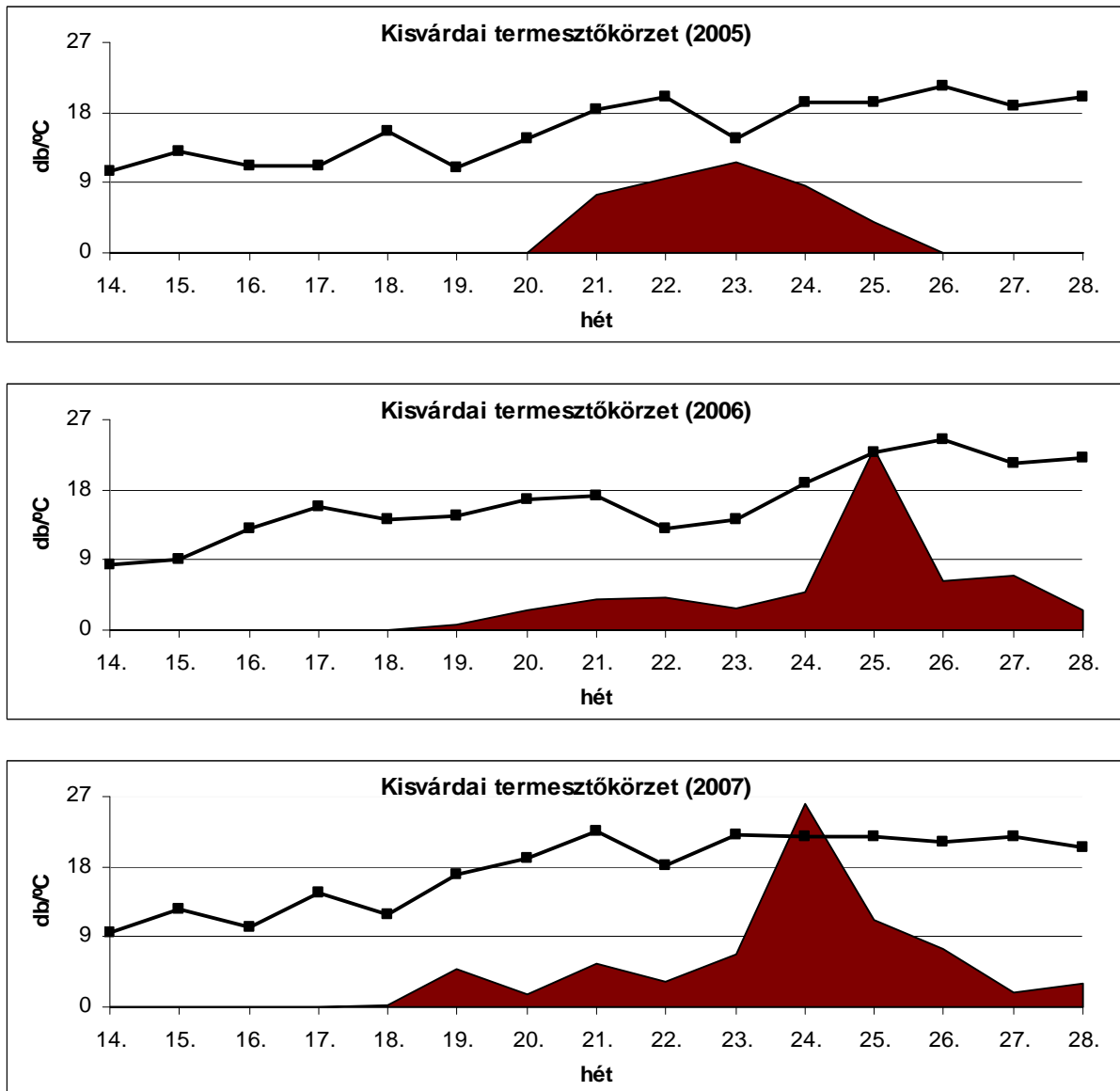
2007-ben az első nemzedék rajzása június harmadik hetében érte el a csúcst. Az egyedszám az első nemzedék esetében meghaladta az előző évit. A napraforgót károsító második nemzedék egyedszáma még a rajzási csúcson is alacsony maradt. A második, valamint az azt követő harmadik nemzedék rajzásdinamikai szempontból nem választható el egyértelműen.

A 2008-as évet összehasonlítva az előző három évvel csapdáink kevesebb napraforgómolyt fogtak. 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 egyed hetente). A második nemzedék rajzása elhúzódott, köszönhetően annak, hogy a szeptemberi időjárás az átlagostól hűvösebb és csapadékosabb volt.



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

Az általunk kísérleti megfigyelésbe vont termesztési körzetek közül a Kisvárdai és a Nyíregyházi körzet 2005-2007. évi rajzásdinamikai értékeit vetettük össze a léghőmérsékleti adatokkal (2., 3. 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 °C-ot.



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

3.2. 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 hazai irodalom fajsztinon csak a bókoló bogáncsot (*Carduus nutans* L.) és a számárbogáncsot (*Onopordum acanthium* L.) említi. Vizsgálataink során az első nemzedék hernyóit a számárbogáncs 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 kislefű aszat (*Cirsium brachycephalum* JUR.) virágzataiban találtuk meg (2. táblázat).

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

Kisvárdai természetközvet						
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
számárbogáncs	100	100	64	54	78	63
Nyíregyháza természetközvet						
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
kislefű aszat		500		13		13
szürke aszat		100		4		4
útszéli bogáncs	15	100	1	5	1	5
számárbogáncs		100		57		61
Újfehértó természetközvet						
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
számárbogáncs	50	100	23	42	25	47

3.3. A napraforgómoly szaporodási hányadosa

Vizsgálati célkitűzéseink között szerepelt, hogy milyen az első nemzedék vadon növény tápnövényeinek hatása a kártevő egyedszámára. Az első és a második nemzedék egyedszámának egymáshoz viszonyított változását legszemléletesebben a szaporodási hányados segítségével mutathatjuk be.

3. 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 bogánccsal	6	0	1	1	0	0	1,33
Szamárbogánccsal	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

A Nyíregyházi termesztőkörzetben 2005-ben a szaporodási hányados átlagtól való legnagyobb eltérését az N-1-es tábla esetében tapasztalhattuk (**3. táblázat**). Ez a termőtábla abban tért el a termesztőkörzetben található többi táblától, hogy a tábla körzetében nagy egyedszámban fordult elő az útszéli bogánccsal és jelen volt a számarbogánccsal is.

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

4. 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 bogánccsal	7	5	4	4	3	6	0	0	3,63
Szamárbogánccsal	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 2006-os évben szintén nagy eltéréseket tapasztaltunk a termesztőkörzetekben mért szaporodási hányadosok között. A Nyíregyházi és a Kisvárdai termőhelyen is azon táblák adták a legnagyobb értéket, ahol megtalálható volt az útszéli bogáncs és a szamárbogáncs is. (**5. táblázat**).

5. 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

Kiugróan magas (3,24) értékkel az N-10-es táblán találkozhattunk, ahol mindkét vizsgált bogáncsfaj jelen volt.

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 (**6. táblázat**).

6. 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

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.

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

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 (7., 8. táblázat).

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

Fajta	Vetésidő					
	ápr. 26.		máj. 11.		máj. 25.	
	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	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

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

Fajta	Vetésidő					
	ápr. 15.		máj. 2.		máj. 21.	
	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	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 tenyésztési 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.

3.5. Az elővetemény hatása a napraforgómoly egyedszámára

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 **9. táblázatban** foglaltuk össze.

9. táblázat. Átlagos napraforgómoly egyedszámok (hím egyedek száma) elővetemények szerint csoportosítva (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

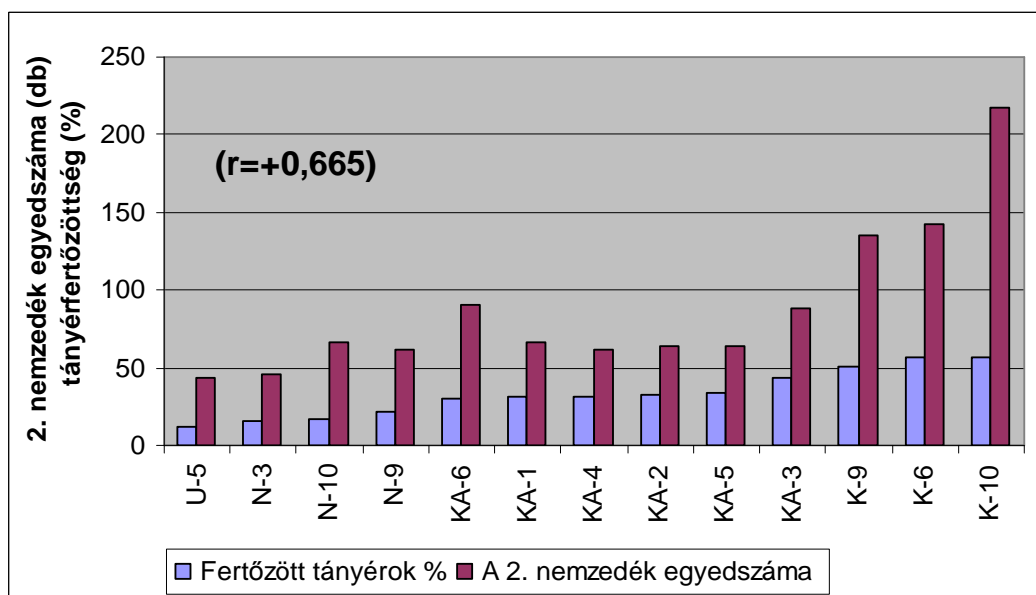
Az egyes elővetemények között jelentős eltérést az első nemzedék egyedszámában figyelhetünk meg. A legnagyobb egyedszámot monokultúrában, a legkisebb egyedszámot az egyéb kapás elővetemények esetében mértük. A kalászos gabonafélék előveteményhatása nagyságrendjében nem mutatott lényeges eltérést a kukoricáétól. A monokultúrához 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.

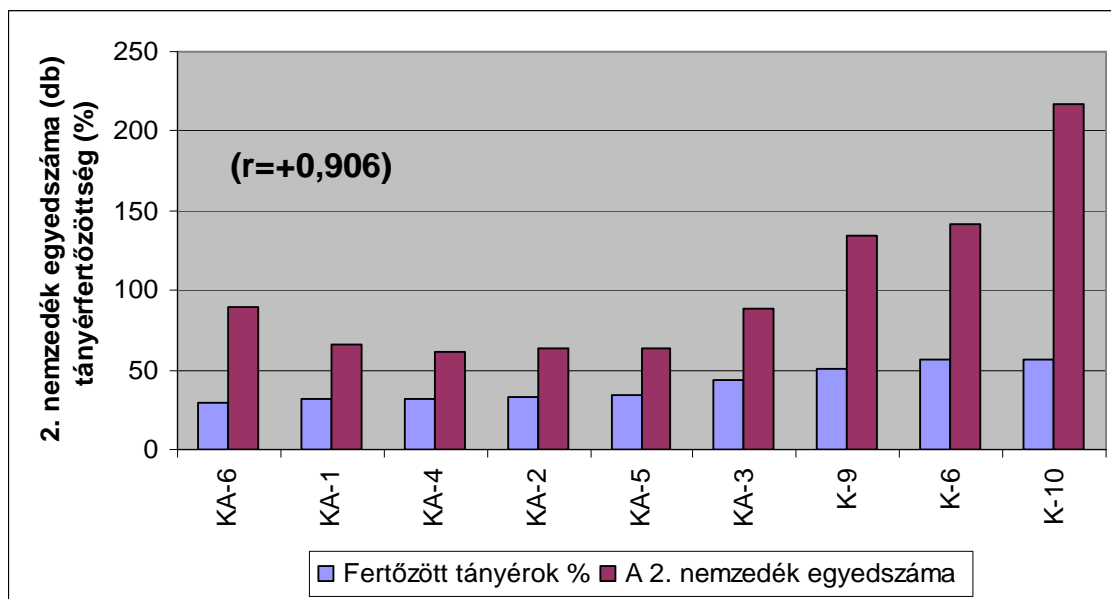
3.6. A napraforgómoly populációméretének és kártételének összefüggésvizsgálata

2006 évben 3 egymáshoz közel fekvő termesztőkörzetben értékelve a 2. nemzedék egyedszáma és a kártétel közötti viszonyt, pozitív ($r=+0,665$) összefüggést kaptunk (**4.ábra**).



4. 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 (**5. ábra**), s itt kaptuk a legszorosabb összefüggést a napraforgómoly 2. nemzedékének egyedszáma és a fertőzöttség mértéke között ($r=+0,906$).



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

3.7. 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 °C-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

2. Fajszínten 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.),

Kisfészkü 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 természetkörzetben 2007-ben, a legmagasabb átlagértéket (3,41) a Kisvárdai természetkörzetben 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 természetési 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 fajtánál. 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. 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) előveteményű táblák átlagértékei. A második nemzedék egyedszámában nem figyelhetők meg az első nemzedéknél tapasztalt tendenciák. A második nemzedék átlagos egyedszáma a monokultúras termesztésben 112,3, kukorica és kalászos elővetemény esetében egyaránt 131,7, míg egyéb kapás előveteményeknél 101,5 volt.

6. A vizsgált termőhelyek átlagában egyértelmű pozitív összefüggést találtunk a napraforgómoly 2. nemzedékének egyedszáma és a fertőzöttség mértéke között ($r=+0,665$). Azonos termőhelyen egyetlen község termőtábláin még szorosabb az összefüggés ($r=+0,906$).

4. 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 Kisvárdában mindkét évben, a Szatmáriban 2006-ban az Újfehértóiban 2007-ben) találkoztunk.

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 °C-os átlaghőmérséklet elérése után következett be.

A tápnövények fajszintű meghatározása elengedhetetlenül szükséges a védekezési javaslatok kidolgozásához. A tápnövények fertőzöttségének vizsgálata alapján megállapíthatjuk, hogy a kártevő a szamárbogánccsal és a bókoló bogánccsal 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 átlagos szinten preferált tápnövénynek tekinthető. A szürke aszat közepes méretű virágzata ellenére sem tekinthető kedvelt tápnövénynek, mert virágzási ideje az első nemzedék rajzásának végével esik egybe.

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 számbogánccs jelen volt, a szaporodási hányados is a legmagasabb értéket mutatta (ezen táblákon a Nyíregyházi természetöközretben 2005-ben 66%-kal, 2006-ban 110%-kal, 2007-ben 69%-kal, a Kisvárdai természetöközretben 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 természetett fajták különböző ellenállóságot mutatnak. A fajtahasznlát mellett a molyfertőzésre a legnagyobb hatása a vetésidőnek van. A vetésidő előrehaladtával nő a molykártétel. 2006-ban a fajták átlagában szignifikánsan ($p=0,05$) 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 ($p=0,05$) különbséget. 2008-ban mindhárom vetésidőben (április 15., május 2., május 21.) szignifikánsan ($p=0,05$) 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 között az összefüggés igazolt. 2006-ban több termőhely tábláin megfigyelve a kártevő második nemzedékének hatását a kártételre pozitív összefüggést találtunk (2006-ban $r=0,655$ $n=13$). Amennyiben megfigyeléseinket ugyanarra a termőhelyre szűkítettük, az összefüggés még szorosabbá vált ($r=0,906$ $n=9$).

Az elővetemény hatását vizsgálva a napraforgómoly egyedszámára az egyes elővetemények között jelentős eltérést az első nemzedék egyedszámában figyelhattunk meg. A legnagyobb egyedszámot monokultúrában, a legkisebb egyedszámot az egyéb kapás elővetemények esetében mértük. 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 bogánccs és a szamárbogánccs növények irtásával lehet a legnagyobb mértékben gyéríteni. A kártevő biológiájának ismeretében a kaszálás időpontja a rajzás csúcs utáni 2-3. hét legyen. A rajzás csúcs időpontját legpontosabban szexferomon-csapdák segítségével lehet meghatározni. Kevésbé pontos meghatározási módszerünk arra alapul, hogy a kártevő tömeges rajzása 18 °C-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 °C-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 termés-csökkenő 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 molykártételével 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.

Publikációk jegyzéke

Tudományos cikkek

1. **SZABÓ, B.** - TÓTH, F. - VÁGVÖLGYI, S. (2008): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DEN. et SCHIFF.) rajzásdinamikájának és a kártételének vizsgálata a Nyírségben. *Növényvédelem* 44 (1), ISSN 0133-0829, p. 34-38
2. M. **SZABÓ - B. SZABÓ** - CS. VARGA (2008): Study of the confectionary sunflower weed flora. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XXI*, ISSN 1861-4051, p. 589–592
3. **SZABÓ B.** –BORBÉLY F. - SZABÓ M. – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2009): A fajta és a vetésidő hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kártételére. *Növényvédelem* 45 (3), ISSN 0133-0829, p. 115-121
4. **B. SZABÓ** - M. SZABÓ - CS. VARGA – F. TÓTH – S. VÁGVÖLGYI (2009): Research of host plant range of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) in Nyírség region. *North-Western Journal of Zoology* 5 (2), P-ISSN: 1584-9074, E-ISSN: 1843-5629, p. 290-300

Referált konferencia kötetek

1. **SZABÓ B** – PAPP L. (2005): A napraforgó integrált termesztésének növényvédelmi vonatkozásai In: Galó M., Vass L-né (szerk.). „Tudásalapú gazdaság és életminőség”. A „Magyar Tudomány Napja 2004” alkalmából rendezett Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Konferencia anyagának bemutatása (2004. novemberi szekcióülések). Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Közalapítvány Füzetek 21. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Közalapítvány Kuratóriuma. Nyíregyháza, 2005. ISSN 1215-7686, ISBN 963 218 743 1 p. 460-462.
2. **B. SZABÓ** – F. TÓTH – S. VÁGVÖLGYI (2005): The effects of agrotechnical methods on the European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER). *Innovation and Utility in the Visegrad Fours. International Scientific Conference. October 13-15, 2005* ISBN 963 86918 2 4. p. 341-345
3. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2006): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) kártételének ökológiai és agrotechnikai vonatkozásai. XVI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum. 2006. január 26-27. Keszthely. p. 87.-90.
4. PAPP L. - **SZABÓ B.** - VÁGVÖLGYI S. (2006): Az étkezési napraforgó jövedelmezőségének vizsgálata a Nyírségben. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, 2006. márc. 30-31. Gyöngyös (CD)
5. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2006): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) mint termés csökkentő tényező. X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, 2006. márc. 30-31. Gyöngyös (CD)
6. **SZABÓ B.** – ROMHÁNY L. – VÁGVÖLGYI S. (2006): Kaszatparaméterek és a fitomelánréteg alakulásának vizsgálata napraforgó keresztezésekben. XII. Ifjúsági Tudományos Fórum. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, 2006. április 20. (CD)
7. **SZABÓ B.** – SZABÓ M. – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2007): A gazdanövények hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) rajzásdinamikájára. XVI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum. 2007. január 31-február 2. Keszthely. p. 111.-115.

8. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2007): A termőhely hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) rajzásdinamikájára. A „Magyar Tudomány Napja 2006” alkalmából rendezett Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Konferencia anyagának bemutatása (2006. novemberi szekcióülések). Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Közalapítvány Füzetek 21. Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Közalapítvány Kuratóriuma. Nyíregyháza. ISSN 1215-7686, ISBN 963 218 743 1
9. **B. SZABÓ** – F. TÓTH – S. VÁGVÖLGYI (2007): Injury of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER). In: PAY E. (ed.): International Multidisciplinary Conference. Baia Mare, May 17-18, 2007. ISSN 1224-3264, 675-680 pp.
10. **SZABÓ B.** – SZABÓ M. – DÁVID I. – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2007): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) gazdanövénykörének vizsgálata a Nyírségben. 12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen. 2007 október 17.-18. ISBN 978-963-9732-21-6 p. 169-175.
11. **SZABÓ B.** - PAPP L. – TÓTH F. - VÁGVÖLGYI S. (2007): Az étkezési napraforgótermesztés költség és jövedelemviszonyainak vizsgálata Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. „Versenyképes mezőgazdaság” Konferencia. Nyíregyháza. 2007. november 29. ISBN 978-963-7336-80-5 p. 159-162
12. **SZABÓ B.** - TÓTH F. - VÁGVÖLGYI S. (2007): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) kártétele a Kisvárdai napraforgóban „Versenyképes mezőgazdaság” Konferencia. Nyíregyháza. 2007. november 29. ISBN 978-963-7336-80-5 p. 163-166
13. **SZABÓ M.** – **SZABÓ B.** – SZELE T. (2007): Az étkezési napraforgóban előforduló gyom fajok vizsgálata a Nyírségben. „Versenyképes mezőgazdaság” Konferencia. Nyíregyháza. 2007. november 29. ISBN 978-963-7336-80-5 p. 167-170.
14. VÁGVÖLGYI S. – **SZABÓ B.** (2007): A napraforgótermesztés helyzete, jövőbeni kilátásai Magyarországon. „Versenyképes mezőgazdaság” Konferencia. Nyíregyháza. 2007. november 29. ISBN 978-963-7336-80-5 p. 175-178.
15. **SZABÓ B.** – SZABÓ M. – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2008): Az elővetemény hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Denis et Schiffermüller) rajzásdinamikájára. 13. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen. 2008. október 15.-16. ISBN 978-963-88096-1-2 p. 115-119.
16. **SZABÓ B.** – SZABÓ M. – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2009): A napraforgómoly elleni agrotechnikai módszerek értékelése. A II. Nyíregyházi Doktorandusz (PhD/DLA) Konferencia. Nyíregyháza. 2008. november 21. ISBN 978-963-9909-19-9 p. 203-206.

Konferencia absztraktok

17. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2006): Adatok a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) 2005. évi rajzásdinamikájához. 52. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2006. február 23-24. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 88.
18. **SZABÓ B.** – ROMHÁNY L. – VÁGVÖLGYI S. (2006): Napraforgómoly rezisztencia biztosítása fitomelánréteg kialakításával. 7. Rodosz Tudományos Konferencia. 2006. április 7.-8. Kolozsvár. p.50-51
19. VARGA CS. - **SZABÓ B.** (2006): Talajtani viszonyok hatása a napraforgómoly rajzásdinamikájára. 7. Rodosz Tudományos Konferencia. Kolozsvár, 2006. április 7.-8. p. 53-54

20. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2007): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) rajzásdinamikájának és a kártétel mértékének vizsgálata a Nyírségben. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2007. február 20-21. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 16.
21. **SZABÓ M.** – **SZABÓ B.** – SZELE T. (2007): Az étkezési napraforgó gyomflórájának vizsgálata Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2007. február 20-21. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 86.
22. **SZABÓ B.** – **SZABÓ M.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2007): Adatok a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) gazdanövényköréhez. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2007. február 20-21. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 84.
23. **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2008): Étkezési napraforgófajták napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFERMÜLLER) fogékonyságának vizsgálata. 54. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2008. február 27-28. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 13.
24. ROMHÁNY L. – HUDÁK I. – **SZABÓ B.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2008): Étkezési napraforgó növényvédelmi problémáinak vizsgálata biotechnológiai módszerekkel. 54. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2008. február 27-28. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 79.
25. **SZABÓ B.** – **SZABÓ M.** – TÓTH F. – VÁGVÖLGYI S. (2009): Adatok a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Denis et Schiffermüller) 2008. évi rajzásdinamikájához. 55. Növényvédelmi Tudományos Napok. 2009. február 23-24. Budapest ISSN 0231-2956, ISBN 963 8131 071 p. 71.

Egyéb

1. **SZABÓ B.** – ROMHÁNY L. (2005): Étkezési napraforgó: a Nyírség sikernövénye!? Mezőgazdaság, 12. (1) : 5-6.
2. ROMHÁNY L. - **SZABÓ B.** (2006): Az étkezési napraforgó ökológiai termesztése Mezőgazdaság, 13. (1) : 5.
3. PAPP L. - **SZABÓ B.** - VÁGVÖLGYI S. (2006): Jövedelmező-e az étkezési napraforgó termesztése? Mezőgazdaság, 13. (5): 8-9.
4. VÁGVÖLGYI S. – **SZABÓ B.** – ROMHÁNY L. (2006): Étkezési, madáreleség és dísznapraforgó termesztés lehetőségei a régióban. In Versenyképes növénytermesztés II. (szerk. Varga) Tantárgyi segédlet NYF MMFK, ROP-3.3.1.-05/1.-2005-08-0005/37 p. 115.-152.
5. **SZABÓ B.** – VÁGVÖLGYI S. – ROMHÁNY L. (2007): A Kisvárdai étkezési napraforgó termesztése. Őstermelő, 11. (3) :43-44. (ISSN 1418 088X)
6. **SZABÓ B.** – **SZABÓ M.** – VÁGVÖLGYI S. (2007): Egy régi új kártevő: a napraforgómoly. Agrofórum, 18. 11. : 22-23. (ISSN 1788-5884)
7. VÁGVÖLGYI S. – **SZABÓ B.** – ROMHÁNY L. (2009): A Kisvárdai napraforgó – a homokon gazdálkodók növénye. Mezőhír, 13. (4): 37-38 p. (ISSN 1587-060X)